

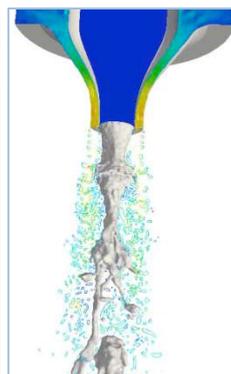
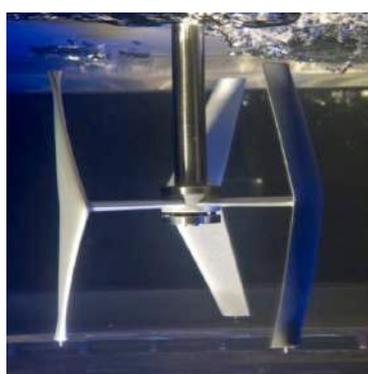


Rapport d'activité 2009 – 2014 du LEGI



LABORATOIRE DES ECOULEMENTS
GÉOPHYSIQUES ET INDUSTRIELS

Juillet 2014





Vague A : Campagne d'évaluation 2014 - 2015

Unité de recherche

Dossier d'évaluation

Nom de l'unité : Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels

Acronyme : LEGI

Nom du directeur pour le contrat en cours : Christophe BAUDET et Achim WIRTH (à partir du 01/01/2014)

Nom du directeur pour le contrat à venir : Achim WIRTH

Type de demande :

Renouvellement à l'identique

Restructuration

Création ex nihilo

Choix de l'évaluation interdisciplinaire de l'unité de recherche :

Oui

Non

Table des matières

Dossier d'évaluation	5
1 Présentation de l'unité.....	6
1.1 Politique scientifique générale	6
1.2 Evolutions récentes	8
1.3 Politique de mutualisation	9
1.4 Evolution des services	9
1.5 Moyens du LEGI	12
1.6 Profil d'activités	18
1.7 Organisation et vie de l'unité	19
1.8 Bilan formations	20
1.9 Faits marquants	20
2 Réalisations	24
2.1 Equipe EDT	24
2.2 Equipe ENERGETIQUE	34
2.3 Equipe MEIGE	43
2.4 Equipe MOST	54
3 Implication de l'unité dans la formation par la recherche	62
4 Stratégie et perspectives scientifiques pour le futur contrat	63
4.1 Augmenter la visibilité du LEGI	63
4.2 Le projet STREAM: un projet structurant pour le LEGI	64
4.3 Equipe EDT	65
4.4 Equipe ENERGETIQUE	67
4.5 Equipe MEIGE	69
4.6 Equipe MOST	71
4.7 Analyse SWOT du LEGI	73
ANNEXES.....	74
Annexe 1 : Présentation synthétique (<i>Executive Summary</i>)	75
Annexe 2 : Lettre de mission contractuelle	77
Annexe 3 : Équipements, plateformes.....	78
Annexe 4 : Organigramme fonctionnel	79
Annexe 5 : Règlement intérieur et charte informatique	80

Annexe 6 : Liste des réalisations et produits de la recherche	93
1 Productions Scientifiques	93
1.1 Publications	93
1.2 Conférences et autres communications.....	107
2 Rayonnement et attractivité académique	115
2.1 Prix, distinctions, indicateurs d'excellence.....	115
2.2 Encadrement	116
2.3 Accueil de chercheurs (pendant au minimum 1 mois).....	117
2.4 Accueil de post-doctorants.....	117
2.5 Pilotage de la recherche par participation à des comités et expertises.....	117
2.6 Organisation de colloques nationaux et internationaux	120
2.7 Collaborations Nationales suivies avec d'autres laboratoires	121
2.8 Collaborations Internationales suivies avec d'autres laboratoires.....	123
3 Interactions avec l'environnement social et culturel	124
3.1 Participation à des événements culturels	124
3.2 Production de documents contribuant à la diffusion de la culture scientifique	125
4 Contrats institutionnels sur financement public	126
5 Interactions avec l'environnement économique	126
5.1 Brevets.....	126
5.2 Contrats industriels	128
5.3 Bourses	128
5.4 Programmes de recherche, création d'entreprises	130
5.5 Implication dans des structures d'interface	131
Annexe 7 : Liste des contrats	132
Annexe 8 : Document unique d'évaluation des risques - DUER.....	133
Annexe 9 : Liste des personnels	140
Annexe 10 : Règles d'hygiène et de sécurité au LEGI	141

Dossier d'évaluation

1 Présentation de l'unité

1.1 Politique scientifique générale

Le LEGI¹ qui rassemble 152 personnes dont 74 permanents mène des recherches d'une grande diversité en mécanique des fluides et des transferts. Le socle commun de compétences de ses chercheurs est la recherche fondamentale en dynamique des fluides. Sur cette base, se développe une politique de recherche plus appliquée dans les domaines de l'énergie et de l'environnement, avec un intérêt récent pour les interactions entre ces deux champs d'applications.

Les activités de recherche menées au LEGI s'appuient sur une combinaison d'approches méthodologiques alliant:

- théorie
- modélisation (approches déterministes, phénoménologiques, statistiques)
- expérimentation (plus de 40 bancs expérimentaux, expériences analytiques, systèmes quasi-industriels, expérimentations de terrain)
- simulation numérique à hautes performances sur machines de calcul parallèle et calculateurs nationaux (simulations directes, approches moyennées et techniques spécifiques dont l'assimilation de données)
- développement d'instruments de mesure et de techniques de traitement de l'information innovants.

Ces recherches donnent lieu à de nombreuses collaborations avec les acteurs industriels et institutionnels des secteurs de l'énergie et de l'environnement.

Depuis sa création en 1992, le LEGI est une Unité Mixte de Recherche (UMR 5519) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS²), de Grenoble-INP³ et de l'Université Joseph Fourier (UJF⁴). Cette unité a été successivement dirigée par G. Binder (1992-1995), E. Hopfinger (1996-2000), J. Verron (2001-2004), A. Cartellier (2005-2008) et C. Baudet (2009-2013). Depuis janvier 2014, la direction du LEGI est assurée par Achim Wirth (CR1 CNRS), secondé de Jean-Pierre Franc (DR2 CNRS). La motivation principale de cette direction collégiale est de représenter de façon équilibrée les deux domaines de recherche du LEGI, la dynamique des fluides géophysiques et celle des fluides industriels. L'équipe de direction est aidée par Jhoan Gennai, responsable administratif de l'unité, en poste depuis le 1er décembre 2013.

Le LEGI est considéré comme une unité pluridisciplinaire par le CNRS. Il est rattaché principalement à l'INSIS (Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes⁵) avec un rattachement secondaire à l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers⁶). Au sein de la nouvelle université UGA (Université Grenoble Alpes), le LEGI sera rattaché principalement au pôle PEM (Physics of Engineering and Materials) avec un rattachement secondaire au pôle PAGE (Physique des Particules, Astrophysique, Géosciences, Environnement et Ecologie). Le LEGI fait partie des fédérations Fed3G⁷ et de l'OSUG⁸.

Les chercheurs et enseignant chercheurs du LEGI sont attachés soit au Labex Tec21⁹ soit au Labex OUSG@2020¹⁰. Au niveau régional, le LEGI est membre du pôle Envirhônalp (Pôle Rhône-Alpes de Recherche Environnement pour un développement durable¹¹), et des pôles de compétitivité Tenerrdis¹² (Énergies

¹ <http://www.legi.grenoble-inp.fr/web/?lang=fr>

² <http://www.cnrs.fr/>

³ <http://www.grenoble-inp.fr/>

⁴ <http://www.ujf-grenoble.fr/>

⁵ <http://www.cnrs.fr/insis/>

⁶ <http://www.insu.cnrs.fr/>

⁷ <http://www.fed3g.grenoble.cnrs.fr/web/>

⁸ <http://www.osug.fr/?lang=fr>

⁹ <http://www.tec21.fr/>

¹⁰ <http://www.osug.fr/labex-osug-2020/?lang=fr>

¹¹ <http://envirhonalp.obs.ujf-grenoble.fr/>

¹² <http://www.tenerrdis.fr/>

renouvelables) et Axelera (Chimie et Environnement). Le LEGI est également membre de l'Institut CARNOT Énergies du futur¹³ et participe à PARN¹⁴.

Ses activités se développent sur 4632 m² de locaux de G-INP. Depuis juin 2014 s'ajoutent les 978 m² dédiés à la plateforme Coriolis II. Une équipe collabore sous convention avec le CEA, de sorte que plusieurs membres du laboratoire sont accueillis et parfois hébergés au sein du LETH¹⁵ et du LETI¹⁶. Le LEGI maintient des liens scientifiques et techniques étroits avec le CREMHyG (Centre de Recherche et d'Essais de Machines Hydrauliques de Grenoble) qui dépend de G-INP.

Le LEGI est associé à trois Écoles Doctorales communes de Grenoble Université, les écoles I-MEP2¹⁷, TUE¹⁸ et Physique¹⁹. Le LEGI est fortement lié à plusieurs entités de formations du site, dont l'UFR Phitem²⁰ (Physique, Ingénierie, Terre, Environnement, Mécanique), l'IUT 1²¹ et l'UFR Chimie et Biologie²² de l'UJF, l'école ENSE3²³ (Ecole d'ingénieurs pour l'Énergie, l'Eau et l'Environnement) de G-INP. Pendant le dernier quadriennal, les membres du LEGI ont donné des cours à l'ENS-Lyon²⁴, l'ENSIACET/INP-Toulouse²⁵, l'UPMF²⁶, l'INSAT²⁷ de Tunis ainsi qu'à des écoles thématiques. Plusieurs membres du LEGI ont (ou ont eu) des responsabilités importantes au niveau enseignement.

Par ailleurs, le LEGI apporte une contribution importante au fonctionnement de la recherche aussi bien au niveau local que national au travers de diverses responsabilités de plusieurs de ses membres. Citons en particulier l'hébergement de la chaire Alstom, la responsabilité de VP Recherche Adjoint du pôle PEM, la direction du Labex TEC 21 et la responsabilité d'un groupe de recherche programmatique de l'Alliance ANCRE.

Chaque membre du LEGI fait partie d'une équipe ou d'un service. Une équipe est un groupe de chercheurs, post-doctorants, doctorants ou stagiaires travaillant sous un même domaine. Elle est dirigée par un chef d'équipe et reçoit un budget pour son fonctionnement par le laboratoire. Le chef d'équipe anime la vie de l'équipe en organisant régulièrement des réunions d'équipes et des séminaires d'équipes. Son rôle est également d'organiser les réponses aux appels d'offres et de favoriser les soumissions de projets communs. Les chefs d'équipes participent à toutes les décisions importantes du laboratoire et conseillent la direction. Il y a actuellement quatre équipes au LEGI :

- Energétique dont le sujet d'études est l'intersection entre la mécanique des fluides et l'énergie
- Écoulements Diphasiques et Turbulences (EDT) menant des recherches sur la turbulence, le transport de particules, les écoulements dispersés gaz-liquide et les problématiques d'interfaces
- Modélisation, Expériences et Instrumentation pour la Géophysique et l'Environnement (MEIGE)
- MOdélisation et Simulation de la Turbulence (MOST) dont le sujet de recherche est la simulation numérique des écoulements turbulents.

Les équipes sont les molécules de la recherche d'un laboratoire. Elles peuvent se réorganiser de façon spontanée pour former des structures plus adaptées à de nouveaux défis scientifiques.

Les services sont des structures de soutien à la recherche qui assistent tous les membres du LEGI. Il y a quatre services : support administratif, support informatique, support instrumentation et support aux expériences.

¹³ <http://www.energiesdulfur.fr/>
¹⁴ <http://www.risknat.org/presentation/index.html>
¹⁵ <http://www-liten.cea.fr/>
¹⁶ <http://www-leti.cea.fr/fr>
¹⁷ <http://edimep2.grenoble-inp.fr/>
¹⁸ <http://www.obs.ujf-grenoble.fr/ecdoc>
¹⁹ <https://www.adum.fr/as/ed/page.pl?site=phys&page=accueil>
²⁰ <http://phitem.ujf-grenoble.fr>
²¹ <https://iut1.ujf-grenoble.fr/>
²² <http://chimie-biologie.ujf-grenoble.fr/>
²³ <http://ense3.grenoble-inp.fr/>
²⁴ <http://www.ens-lyon.eu>
²⁵ <http://www.ensiacet.fr/>
²⁶ <http://www.upmf-grenoble.fr/>
²⁷ <http://www.insat.rnu.tn>

1.2 Evolutions récentes

1.2.1 Evolution des équipes de recherche

Début 2009, le LEGI comptait 7 équipes. L'équipe MEOM a quitté le LEGI le 1^{er} janvier 2013 pour rejoindre le LGGE. Ce changement a été motivé par la volonté de l'équipe de se rapprocher de la thématique climat. Un chercheur, Achim Wirth, a décidé de quitter l'équipe MEOM pour rester au LEGI, considérant que sa connexion à la mécanique des fluides est essentielle pour sa recherche sur la dynamique des fluides géophysiques et les processus océaniques. Il a rejoint l'équipe MEIGE qui s'est créée en même temps par fusion des équipes HOULE et ERES. L'équipe MIP a disparu en 2012 suite au départ d'un chercheur, Laurent Davoust, recruté comme professeur à G-INP et affecté au laboratoire SIMAP, suivi du départ de deux enseignants-chercheurs, Benjamin Cross et Cyrille Picard, au Laboratoire interdisciplinaire de Physique de Grenoble (LIPhy).

1.2.2 Evolution des personnels

Les principales évolutions au cours du dernier quadriennal sont les suivantes:

	Enseignants / Chercheurs	Ingénieurs, techniciens et administratifs
Recrutements	Eletta Maria Negretti (CR2 CNRS, Sect 10, 2010) Zhujuin Huang (MC2, G-INP, 2011) Damien Colombet (MC2, UJF, 2013) Henda Djeridi (PR, G-INP, 2013) Nicolas Mordant (Pr, UJF, 2013) Pierre Augier (CR2 CNRS, Sect 10, 2014)	Patricia Argentino (AI, CNRS, 2009) Pierre-Alain Barraud (IR2, CNRS, décembre 2010) Tristan Vandenberghe (IR2, CNRS, 2012) Jhoan Gennai (IE2, décembre 2013) Cyril Bonamy (IR2, 2013)
Départs	Jean-Pierre Chollet (PR, UJF, retraite 2010) Laurent Davoust (PR, G-INP, 2010) parti au SIMAP (Grenoble) Louis Gostiaux (CR2, section 10, 2012) parti au LMFA (Lyon) Stéphane Le Person (décédé 2012) Cyril Picard (MC, UJF, 2014) parti au LIPhy (Grenoble) Benjamin Cross (MC, UJF, 2014) parti au LIPhy (Grenoble) André Bontemps (Pr, UJF, retraite 2010)	Patricia Argentino (AI, CNRS, mutation 2013) Pierre-Alain Barraud (IR2, mutation, fin 2013) Sylvie Chapvier (Tech, G-INP mutation 2011) Henry Didelle (IR0, retraite 2013)

1.2.3 Evolution de l'infrastructure

Depuis l'été 2013, deux nouveaux bâtiments (K et L) sont occupés par le personnel du LEGI. Des problèmes multiples concernant son fonctionnement perdurent. La plateforme Coriolis est opérationnelle depuis juin 2014. Aujourd'hui le LEGI occupe les bâtiments G, H, K, L et le premier étage du bâtiment A sur le site Bergès de G-INP sur le campus de Saint-Martin-d'Hères de l'Université Grenoble Alpes. Trois chercheurs sont accueillis par le CEA au polygone scientifique. La nouvelle salle de séminaires et la salle de réunion sont beaucoup utilisées par tous les membres du LEGI et aussi partagées avec les laboratoires voisins. La nouvelle cafétéria a largement contribué à améliorer la communication interne au sein du LEGI et une quinzaine de membres du LEGI y déjeune tous les jours ensemble.

1.3 Politique de mutualisation

Les services du laboratoire sont mutualisés et apportent une aide à l'ensemble des membres du LEGI. Sur le plan financier, le laboratoire prélève 7% du montant hors salaires des ressources propres. Il y a toutefois des financements gérés par le labex TEC21 ou la chaire industrielle Alstom qui n'apparaissent pas dans le budget du LEGI et aucun prélèvement n'est effectué actuellement. L'argent prélevé s'ajoute aux dotations des tutelles. Il est utilisé pour couvrir les frais liés au fonctionnement du laboratoire, incluant les frais de CDD dans les services, les équipements, les frais généraux et les frais d'infrastructure. Une partie de l'argent prélevé est redistribuée aux équipes. Le maintien du faible taux et les modalités de prélèvement sont actuellement en discussion au LEGI notamment dans le contexte du projet STREAM (voir section 4.2) nécessitant un financement conséquent.

1.4 Evolution des services

La recherche au LEGI s'appuie sur quatre services mutualisés: administratif, informatique, instrumentation et support aux expériences.

1.4.1 Service administratif

Le service administratif accompagne les chercheurs et enseignants-chercheurs au quotidien dans leurs activités scientifiques, apportant ainsi son soutien aux activités de recherche de l'unité.

Le responsable administratif assure les relations administratives entre les services centraux des différentes tutelles, la veille réglementaire et sa diffusion, l'aide au montage des contrats de recherche, l'exécution budgétaire, la communication en interne et en externe, la logistique et l'infrastructure immobilière ainsi que la coordination du pôle administratif.

Deux gestionnaires financières sont en charge de la gestion et du traitement des dépenses liées aux achats, du suivi budgétaire et de la justification des contrats de recherche. Une gestionnaire est en charge des missions du laboratoire toutes tutelles confondues et d'une partie des ressources humaines en binôme avec le responsable administratif.

Le service administratif du LEGI, composé en 2008 de 5 personnes (4,5 ETP), comporte actuellement quatre personnes (4 ETP) dont deux personnels permanents CNRS et deux non permanents G-INP (1 CDD et 1 CDI rémunéré sur ressources propres). Cette équipe, sous dotée en personnel titulaire durant ces dernières années, a compensé ce manque par des CDD occasionnant une instabilité chronique, problématique pour la continuité du service, la connaissance du laboratoire et de ses dossiers.

Le laboratoire a inversé partiellement cette tendance en pérennisant les postes de responsable administratif en 2013 (niveau IE) et "missions-ressources humaines" à compter du 1^{er} septembre 2014 (niveau T). Toutefois, le pôle administratif comporte encore à ce jour deux permanents et deux contractuels suite au départ de la gestionnaire financière du CNRS au 27 juillet 2014.

Durant ces dernières années, les compétences du personnel administratif ont largement évolué vers une plus grande technicité. L'accroissement des financements sur projets a largement contribué à ce processus; la capacité à gérer ces derniers constitue une priorité pour le pôle administratif.

D'un point de vue outils, le service administratif a bénéficié d'une informatisation accrue devant favoriser, à terme, un meilleur pilotage de l'unité, en fournissant notamment des indicateurs de qualité. Notre unité utilise le logiciel du CNRS « GESLAB » pour consolider l'ensemble des données financières de l'unité. A terme, l'objectif est d'élargir le périmètre d'accès à cet outil à l'ensemble des chercheurs, enseignants-chercheurs de l'unité et ce à titre consultatif. Cette mise à disposition s'accompagnera d'une formation de la part du

personnel administratif. Les chercheurs disposeront de ce fait d'un outil informatique de proximité facilitant le suivi annuel des dépenses afférentes à leurs contrats et une gestion budgétaire avancée de leurs projets scientifiques.

La charge des fonctions supports exigent donc des compétences supplémentaires et de la polyvalence afin d'assurer le bon fonctionnement de l'unité en cas de vacance de poste notamment.

1.4.2 Service informatique

Une consolidation de l'existant a eu lieu suite à l'arrivée en décembre 2008 au sein du service informatique d'un Assistant Ingénieur, Olivier De Marchi. Ont suivi le renouvellement du serveur de calcul, la virtualisation de nombreux serveurs, la mise en place de nouveaux services (forges collaboratives...), la prise en charge du site distant Coriolis 1, du service IRIS de Grenoble-INP, de la fédération Fed3G, du LabEx Tec21 ainsi que de l'équipe MEOM jusqu'en décembre 2014 depuis son rattachement au LGGE en janvier 2013.

Ces dernières années, le projet des deux nouveaux bâtiments a permis d'amplifier une dynamique de cohérence autour du Système d'Information : fin du site distant de Coriolis 1 et reconstruction locale, début de mise en place d'une architecture réseau tout optique dessinée en étoile autour d'une nouvelle salle serveur destinée à accueillir en son cœur, en complément de l'existant, les données acquises des expérimentations, arrivée d'un Ingénieur de Recherche, Cyrille Bonamy, en octobre 2013 afin de renforcer et dynamiser le support et le développement de codes hautement parallèles et performants.

1.4.3 Service instrumentation

Le service instrumentation a pour missions d'apporter un soutien technique aux expérimentateurs, de proposer des prêts de matériels de mesures et de participer à des campagnes d'essais et aux développements de nouveaux instruments.

Depuis 2009, les contours humains du service instrumentation ont nettement évolué puisque le nombre d'ITA le composant est passé de 2 à 5 personnes. Ce service était composé en 2009 d'une IR et d'une IE Instrumentation dont les compétences étaient plus ciblées dans les domaines de l'optique, des techniques lasers, de l'acquisition de données et de la programmation LabVIEW. Avec le recrutement fin 2010 d'un IR Electronique le service a pu répondre aux besoins du laboratoire en terme de soutien technique et de conception spécifique en électronique. Mais cette compétence vient d'être à nouveau perdue fin 2013 avec le départ en mutation de cet IR.

De plus, le service s'est agrandi ces dernières années en intégrant un TCN et un IE Instrumentation issus du Support aux Expériences de l'unité. En termes organisationnels, le service instrumentation travaille en étroite collaboration avec le service support aux expériences avec notamment la mise en place durant la période écoulée de réunions de travail mensuelles communes et de fiches de demande de travaux à compléter par les chercheurs afin de mieux gérer la répartition du travail selon les compétences et la disponibilité de chacun.

1.4.4 Service support aux expériences

Le service support aux expériences a pour missions de concevoir, fabriquer et monter les dispositifs expérimentaux du laboratoire, d'en assurer la maintenance et d'assurer un support technique permanent aux équipes de recherche.

Depuis 2009, des évolutions successives ont remodelé le service. Tout d'abord la réorganisation des moyens techniques en tant que "service" a conduit à la constitution d'un pool de techniciens au service de toutes les équipes de recherche. Puis avec l'arrivée de Tristan Vandenberghe mi-2012 et sa prise de responsabilités du service mi-2013, les services techniques ont été séparés en deux entités Support aux Expériences et Support Instrumentation.

A l'origine le service était composé de quatre techniciens mécaniciens (dont un promu AI en 2011). Le service s'est renforcé dans un premier temps avec l'arrivée de Samuel Viboud (IE1) sur le site du laboratoire, suite au déménagement de la plateforme CORIOLIS, amenant des compétences en circuits hydrauliques et une grande polyvalence, puis avec l'arrivée de Tristan Vandenberghe (IR2), apportant des compétences en gestion de projet et conception avancée de dispositifs expérimentaux.

Le service support aux expériences collabore étroitement avec le service instrumentation, notamment en utilisant de façon commune des fiches de demande de travaux permettant d'assurer un suivi des réalisations et de répartir la charge de travail, et en réalisant ensemble les réunions d'avancement de projet.

Sur la période 2009-2014, une évolution a été constatée en termes de métier. Les dispositifs expérimentaux sont de plus en plus complexes et nécessitent une conception en amont de plus en plus élaborée et des moyens financiers de plus en plus importants. Ceci influe sur le travail des techniciens et ingénieurs du service dont les compétences doivent s'adapter à cette évolution. Par ailleurs, cette complexification rencontre depuis peu la contrainte croissante de la sécurité des dispositifs expérimentaux, tâche pour laquelle les personnels sont peu formés et pour laquelle le soutien des ingénieurs sécurité des tutelles devient insuffisant.

1.4.5 Hygiène et sécurité

Les opérations d'Hygiène et de Sécurité sont assurées au sein du LEGI par 3 AP (Assistants de Prévention): Samuel Viboud, Laure Vignal et Joseph Virone, pour 15% de leur temps de travail. Leurs missions principales sont de sensibiliser les agents de l'unité au respect des consignes d'hygiène et de sécurité, d'informer les nouveaux arrivants des risques particuliers rencontrés dans l'unité et de proposer des mesures préventives et des solutions à la direction du LEGI en matière de sécurité.

Depuis 2009, un recensement détaillé des risques présents au LEGI est mené régulièrement notamment lors de la rédaction du DUERP (Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels) : document actualisé par les AP tous les 18 mois et remis à G-INP (tutelle hébergeur du laboratoire). La mise à jour de ce document a concerné ces dernières années plus particulièrement les nouveaux dispositifs expérimentaux et notamment l'évaluation des risques laser qui va être approfondie l'année prochaine. Suite à ce DUERP, un Plan d'Actions a été décidé en accord avec la direction de l'unité qui a permis, grâce à un budget propre Hygiène et Sécurité alloué depuis 3 ans par la direction du LEGI (environ 20 k€/an), de réaliser des actions importantes telles que:

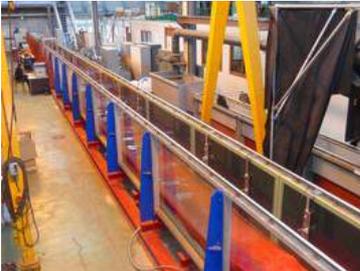
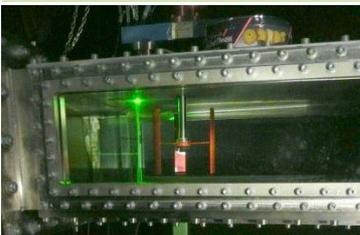
- la mise en place de protections laser collectives
- la remise en conformité de coffrets électriques
- une opération de recensement, de tri et d'évacuation des produits chimiques
- la mise en place de l'accueil des nouveaux arrivants (livret d'accueil, recensement des fiches sécurité des nouveaux personnels, visites des locaux)
- le lancement d'une démarche d'évaluation des risques laser pour chaque montage expérimental.

Il faut aussi noter que, depuis 2009, 4 accidents (ayant donné lieu à des déclarations d'accident du travail) ont touché des personnels du LEGI (chute, électrisation, projection plexiglass sous pression, projection limaille dans l'œil).

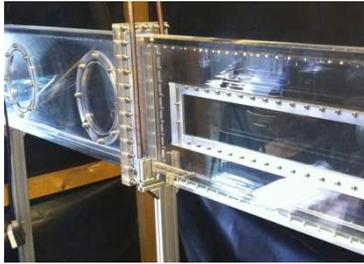
1.5 Moyens du LEGI

1.5.1 Moyens expérimentaux

1.5.1.1 Moyens d'essais propres du LEGI

Moyens d'essais	Principales caractéristiques	Domaines de recherches
GRANDE PLAQUE TOURNANTE CORIOLIS II		
	<ul style="list-style-type: none"> Date de construction: 2014 Diamètre : 13 m Profondeur : 1.2 m Période de rotation: 10-1000s Possibilité de stratification en densité par salinité et/ou température. 	<ul style="list-style-type: none"> Turbulence en rotation et /ou stratifiée en densité Dynamique des fluides géophysiques : ondes internes de gravité, tourbillons, courants de gravité, convection Transport sédimentaire
CANAL A HOULE		
	<ul style="list-style-type: none"> Date de construction: 1972 Longueur: 36 m Profondeur: 1.3 m Largeur: 0.55 m Générateur de houles régulières et aléatoires Amplitudes < 30cm Périodes > 0.2s 	<ul style="list-style-type: none"> Hydrodynamique de la zone de déferlement Morphodynamique des plages sableuses Mécanique de la houle et des ondes de gravité Interactions sol-structure-écoulement
SOUFFLERIE A BAS NIVEAU DE TURBULENCE		
	<ul style="list-style-type: none"> Date de construction: 1965 (jouvence 2013 des 2 turbines) Dimensions: 16 m x 5 m x 2.6 m Section d'essais: 0.75 m x 0.75 m x 4 m Débit: de 0 à 34 m³/s Vitesse: de 0 à 60 m/s Taux de turbulence: < 0.1 % 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle de la turbulence pariétale Diffusion d'un scalaire passif Mesure de vorticité en turbulence développée Grille active
TUNNEL HYDRODYNAMIQUE		
	<ul style="list-style-type: none"> Date de construction: 1967 Puissance: 165 kW Débit maxi: 0.65 m³/s Taux de turbulence: < 0.15 % Système de contrôle de la qualité de l'eau en germes de cavitation 2 veines d'essais 	<ul style="list-style-type: none"> Hydroliennes Cavitation
JET TURBULENT		
	<ul style="list-style-type: none"> Date de construction: 2004 Reconditionné en 2008 Vitesse max : 50 m/s 	<ul style="list-style-type: none"> Structure et dynamique de la Turbulence Approches Lagrangiennes Mesures acoustiques

CANAL A EAU



- Date de construction: 1992
- Longueur : 4m
- Section d'essai modulable : 4x4cm², 10x10cm², 3.3x30cm²
- Débit max : 20 L/s
- Puissance : 5kW

- Contrôle MHD de turbulence pariétale
- Dispersion de bulles en turbulence de grille
- Dispersion de particules en turbulence inhomogène
- Dispersion de scalaire à haut Schmidt

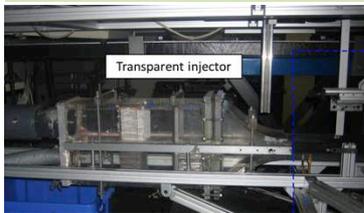
BOUCLE D'EROSION DE CAVITATION



- Date de construction: 2003
- Puissance: 80 kW
- Pression maxi: 40 bar
- Débit maxi: 11 l/s

- Erosion de cavitation
- Transferts thermiques et ébullition nucléée en mini-canaux (collaboration LNCMI)

BANCS D'ATOMISATION



- Date de construction: 1997
- Configurations coaxiale et plane
- Vitesse gaz max : 100 m/s
- Vitesse liquide max : 1 m/s

- Atomisation assistée
- Instabilités d'interface
- Couche de mélange

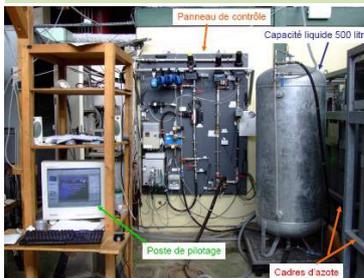
CUVE A VIDE



- Date de construction: 2008
- Vaste gamme de pression : du vide jusqu'à 10bars
- Diamètre : 600 mm
- Hauteur : 1350 mm

- Atomisation par Flashing

TUYERE DIPHASIQUE A JET DE BROUILLARD



- Date de construction: 2002
- Alimentation des deux phases contrôlées en titre massique et pression
- Titre massique : 4 à 10%
- Vitesse d'éjection : 50 à 150 m/s
- Granulométrie : 50 à 150 microns

- Atomisation effervescente
- Production de brouillard en jet longue portée
- Lute contre l'incendie et refroidissement à haut flux

CONTROLE THERMODYNAMIQUE D'ERGOL CRYOTECHNIQUE



- Date de construction: 2011
- Fluide de similitude fluorocétone : ébullition à 50°C (P atmo)
- Volume d'enceinte 110 L
- Conditions d'injection sous refroidie et de paroi contrôlées

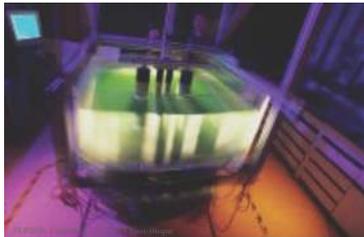
- Contrôle de l'auto-pressurisation par injection d'un spray sous refroidi dans la phase vapeur
- Dynamique de refroidissement en fonction des conditions d'injection

CANAL A PENTE VARIABLE



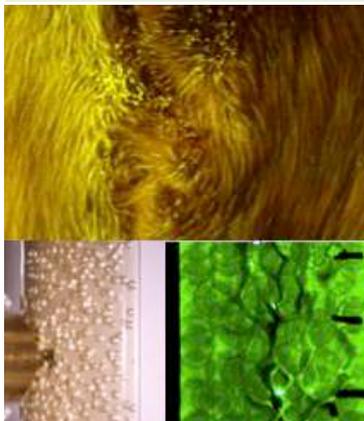
- Date de construction : 1980
 - Longueur: 10 m
 - Profondeur: 0.4 m
 - Largeur: 0.35 m
 - débits < 40 L/s
- Couche limite en présence de sédiment et influence de la rugosité de fond
 - Transport de sédiments

TABLE TOURNANTE



- Date de construction: 1992, révisions en 2008 et 2011
 - Diamètre cuves: 0.50, 1 m, 1.3 m
 - Profondeur cuves: 0.50 m - 1.00 m
 - Période de rotation: 1 s – 400 s
 - Possibilité de stratification en densité par salinité
- Dynamique des fluides géophysiques (fronts, tourbillons, ondes inertielles et internes de gravité, turbulence en rotation, mise en rotation)

ECOULEMENTS A BULLES EN CONDUITE



- Date de construction: 1984, 1992, 1999
 - Ecoulements en conduites (1) rectangulaire (H=5m, L=0.5m, P=0,05m) (2) cylindrique (H=5m, D=0.05)
 - en lit fixe (H=0.7m, section carrée 0.05m; billes de 2 à 5mm) avec adaptation d'indice
 - Vitesse liquide forcée
 - Taux de vide de 0.1 à 30%
 - Fluides: eau ou eau + glycérine / air
- Ecoulements gaz-liquide en conduites
 - Structuration des phases
 - Instabilités convectives
 - Brisures d'inclusions

COLONNES A BULLES



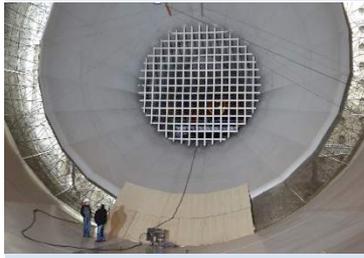
- Date de construction: 2000 reconditionnée en 2007
 - Hauteur 1,5m, diamètre de la colonne intérieure 5 à 15cm (recirculation externe)
 - Taux de vide de 0,1% à 75% Contrôle granulométrique à l'injection (bulles millimétriques)
- Ecoulements à bulles pilotés par la gravité
 - Régimes dilués, denses et très denses
 - Analyse de la Structuration,
 - Agitation induite (pseudo-turbulence)

1.5.1.2 Autres moyens d'essais auquel le LEGI a accès

BASSIN A HOULE MULTI-DIRECTIONNELLE (ARTELIA/G-INP)



- Date de construction: 1991
 - Dimensions: 30 m x 30 m
 - Houles multi-directionnelles générées par 60 batteurs
- Hydrodynamique de la zone de surf
 - Interaction sols-fluides-structures
 - Morphodynamique des plages, estuaires, débouchés en mer

GRANDE SOUFFLERIE DE MODANE (ONERA)

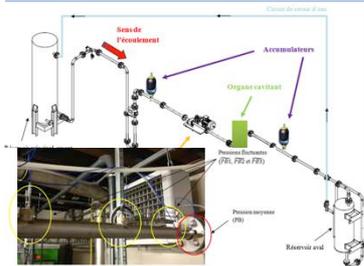
- Date de construction: 1948
- Dimensions veine d'essai : 8 m x 14 m
- 90MW de puissance mécanique
- Mach < 1

- Echelles dissipatives de la turbulence

3 DISPOSITIFS DE PRODUCTION DE TURBULENCE EN HELIUM CRYOGENIQUE (SBT / CEA GRENOBLE)

- HeJet : jet turbulent (date de construction: 2009)
- SHREK : Turbulence Von Karman (date de construction: 2011)
- OGRES : Turbulence de grille oscillante (date de construction: 2013)
- Température de l'hélium régulée au % de 1K à 4K
- Capacité de refroidissement (dissipation turbulente) de 4W à ~ 400W à 1K
- Volume 1L (OGRES), 10 L (HeJet), 100L (SHREK)

- Turbulence à très grand nombre de Reynolds
- Turbulence superfluide (quantique)
- Transition Normale-Superfluide
- Développement d'instrumentation en turbulence cryogénique superfluide

BOUCLE POGO (CREMHYG)

- Date de construction: 2012
- Mesures de pression instationnaires
- Débitmétrie instationnaire par la méthode des 3 capteurs
- Collaborations : CNES, Snecma, CREMHYG et GIPSA Lab

- Mesure des célérités du son en milieu monophasique et diphasique
- Identification de matrices de transferts d'organes cavitants et non cavitants
- Etude de systèmes correcteurs POGO

1.5.2 Moyens informatiques

Le laboratoire dispose des principaux moyens informatiques suivants :

- Une nouvelle salle serveur ayant une climatisation écologiquement responsable (récupération d'énergie pour le système de chauffage du bâtiment) accueillant les moyens de calcul locaux, les serveurs communs et le stockage, le tout protégé électriquement par un onduleur performant.
- Un réseau qui s'ouvre sur le 10 Gb/s (dorsale, stockage) dont une petite moitié est déjà architecturée en étoile et en fibre optique monomode permettant une grande évolution. Un nouvel adressage IP cloisonné en VLAN améliorant la sécurité et à terme plus performant (lien direct caméra rapide / calcul / stockage) pour les 450 matériels actifs actuellement connectés (dont une partie des portables désormais chiffrés).
- Des moyens de calcul performants : un cluster de 144 cœurs, un nœud GPU, un cluster 48 cœurs sur réseau InfiniBand (40Gb/s) en complément des moyens régionaux (CIMENT), nationaux (CINES, IDRIS, CEA) ou



européens (PRACE) tous très utilisés (cas d'un code développé en interne scalable jusqu'à 16384 cœurs sur IBM Blue Gene). Le tout est adossé à des baies de stockage (ou de sauvegarde) dépassant les 150To cumulés.

1.5.3 Moyens en instrumentation

Le laboratoire dispose des matériels d'instrumentation mutualisés suivants (liste non-exhaustive) :

Lasers et matériels associés :

- | | | |
|------------------|----------------------------|---|
| • lasers solides | 532nm 2W/5W | • puissancemètres |
| • laser Argon | 458-514nm 3W | • analyseur de faisceau laser |
| • lasers pulsés | 532nm
30mJ/200mJ 30Hz | • bras optique articulés |
| • laser HeNe | 632.8nm 35mW | • générateurs de nappe laser |
| • laser Cuivre | 510.6-578.2nm
15W 10kHz | • matériels d'optiques (lentilles, miroirs ...) |

Parc de systèmes lasers :

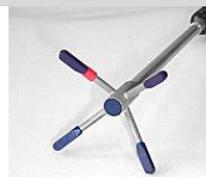
- Granulomètre laser par diffraction (gamme de taille 0.1-2000 μ m)
- PDA (Anémomètre Phase Doppler) 2D (gamme de taille 0.5-2000 μ m, gamme de vitesse -100 à 300m/s)



- Systèmes PIV (Vélocimétrie par Images de Particules) : caméras CCD 30Hz, lasers pulsé ou continus, stations d'acquisition dédiées, logiciel d'acquisition et traitement
- LDV (Vélocimètre Laser Doppler) 2D en rétrodiffusion

Vélocimètre acoustique

- Vélocimètre acoustique haute résolution (système pour la mesure de vitesses par effet doppler)



Logiciel LabVIEW : 70 postes toutes licences confondues

Matériels divers :

- bains thermostatés, balances
- oscilloscopes, alimentations,
- générateurs de fonctions
- analyseur de spectre
- calibrateur multifonctions
- micromanomètre portable
- stations de soudage/dessoudage



1.5.4 Relations industrielles

Le LEGI a des relations suivies avec de nombreux industriels du secteur. Les collaborations les plus importantes sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
A2 PHOTONIC	Logiciel de traitement de données						
AIR LIQUIDE	Ballotement						
	Atomisation ergols cryogéniques						
ALCATEL	Modélisation pompe turbomoléculaire						
	Disques Gaede						
ALSTOM Power Hydro	Reconception de centrales hydroélectriques						
	Fiabilité des simulations numériques						
	Plateforme d'essais recherche (FUI)						
ATMOSTAT, MBDA, Hispano-Suiza, Zodiac CNES	Refroidissement diphasique pour les systèmes embarqués (FUI)						
	Atomisation ergols cryogéniques						
	Simulation marche descendante cavitante						
	Simulation de la cavitation avec effet thermodynamique						
CSTB	Simulation du désenfumage d'un bâtiment						
EDF	Méthode de décomposition spectrale temporelle						
	Modélisation parc d'hydroliennes						
	Entraînement d'air par un jet plongeant						
	Erosion de cavitation						
HYDROQUEST	Carénage à volet réglable d'une hydrolienne						
	Optimisation de parcs d'hydroliennes HARVEST						
	Optimisation de forme et SGE d'une hydrolienne						
IFPEN	Colonnes à bulles						
McPHY	Stockage d'hydrogène						
PAULSTRA	Essais d'érosion de cavitation						
PSA	Entraînement de l'eau par une roue						
ROLLS ROYCE	Fuel Injector Research for Sustainable Transport (FIRST)						
SAINT GOBAIN	Echange thermique écoulement de Couette						
SIEMENS	Ecoulements diphasiques en tuyère de détente						
	Conception thermique d'un appareillage de coupure HT						
SNECMA	Fonctions de transfert pompe cavitante						
	Forçage acoustique marche descendante cavitante						
	Flashing d'un jet liquide						
	Atomisation de jets cryogéniques						
	Système correcteur POGO						
	Simulation de la cavitation avec effet thermodynamique						
SNECMA + CNES	Activités transitoires Dome LOX						
	Atomisation transitoire d'allumage moteurs cryo						
SNECMA + ONERA	Atomisation d'un jet coaxial LOX						
TURBOMECA	Modèle de déshuileur pour turbines						
VALEO	Etude d'un système de nettoyage de pare-brise						
DGA + ONERA	Injection et Cokéfaction						

EDT

ENERGETIQUE

MOST

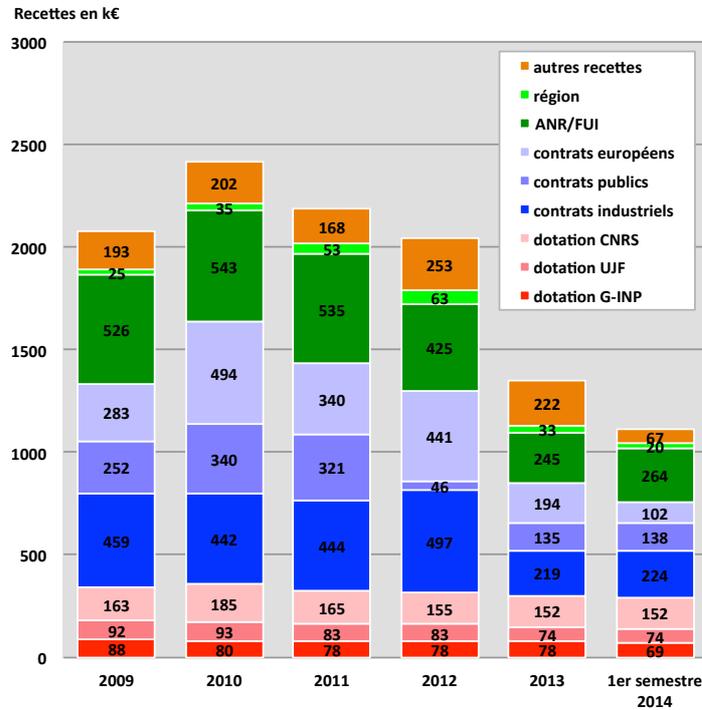
MEIGE

1.5.5 Moyens financiers

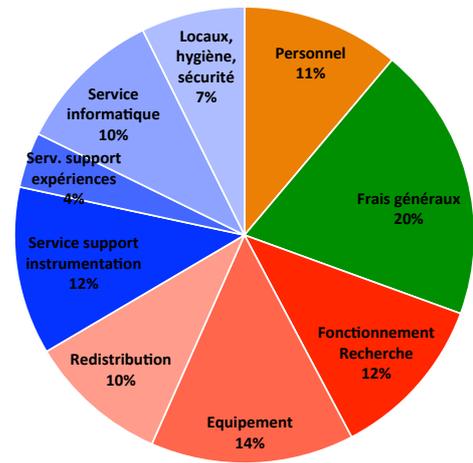
Le budget global non consolidé du laboratoire pour 2013 est de 1,4 M€. Le soutien de base représente 23%. A noter que le laboratoire finance sur ce soutien le salaire d'un CDI administratif.

Le diagramme des recettes ci-dessous montre que le financement des tutelles est en légère diminution. La baisse des recettes observée en 2013 s'explique par le départ de l'équipe MEOM.

Le financement du budget commun du laboratoire, outre le soutien de base, est effectué grâce à un prélèvement sur les contrats de 7% hors salaires. L'objectif est notamment de pouvoir financer des équipements communs, renouveler et développer les moyens informatiques (serveurs, réseaux), accueillir de jeunes chercheurs et stagiaires, faciliter le lancement de projets de recherche et assurer une maintenance légère des infrastructures du LEGI.



Recettes de 2009 à 2014



Structure des dépenses budgétaires communes (bilan 2013)

1.6 Profil d'activités

Unité/Équipe	Recherche académique	Interactions avec l'environnement	Appui à la recherche	Formation par la recherche	Total
Ensemble	50	10	10	30	100 %
EDT	50	10	10	30	100 %
ENERGETIQUE	45	15	10	30	100 %
MEIGE	55	5	10	30	100 %
MOST	50	10	10	30	100 %

1.7 Organisation et vie de l'unité

L'organisation fonctionnelle du LEGI s'articule autour de l'assemblée générale et du conseil de laboratoire dont le rôle est précisé par le règlement intérieur mis à jour en 2014. Cette mise à jour a été nécessaire pour le mettre en conformité avec le règlement de laboratoire préconisé par le CNRS, notamment en termes de jours de congés, de travail isolé et de conditions d'accès au Laboratoire.

- **L'Assemblée Générale**, rassemble l'ensemble des membres du LEGI. Elle est tenue au moins quatre fois par an.
- **Le Conseil de Laboratoire**, statutaire, intervient sur les questions relatives aux grandes orientations scientifiques (incluant les demandes de postes et de moyens), à la gestion (budget, titularisations, projets immobiliers), à l'organisation et au fonctionnement de l'unité. Son avis est aussi sollicité face aux évolutions intervenant au niveau de nos tutelles ou encore concernant l'engagement du laboratoire dans les structures de recherche à l'échelon régional ou national. Les responsables d'équipes et chefs de services sont systématiquement invités au conseil de laboratoire. Le conseil de laboratoire se réunit une fois par mois en l'absence d'Assemblée Générale.
- **La Commission Paritaire** joue un rôle classique: examen et amélioration de la qualité des dossiers, classements internes en vue des promotions des personnels. Son rôle est prépondérant pour le classement des agents CNRS à l'occasion des demandes de promotions. La Commission Paritaire est également consultée lors de la mise en place de nouvelles réglementations ou de nouvelles modalités de gestion des ressources humaines (entretiens d'activité, évaluation).

Sur le plan fonctionnel, cet ensemble est complété par **l'Équipe de Direction** composée du Directeur et du Directeur-Adjoint, aidés par le Responsable Administratif de l'unité. L'équipe de direction se réunit régulièrement le lundi à 11:00.

La vie scientifique du LEGI est organisée autour de trois types de séminaires, outre les soutenances de thèses et HDR. Le séminaire de laboratoire se tient généralement le mardi à 11:00; il y a une vingtaine de séminaires par an. Des séminaires d'équipes ont lieu dans chacune des équipes. Le séminaire des doctorants a lieu, depuis 2014, le vendredi à 10:00. Chaque thésard a ainsi l'occasion de présenter ses travaux à l'ensemble du laboratoire et d'aborder une difficulté scientifique qu'il rencontre. Les nombreuses thématiques étudiées au LEGI offrent alors une vision large de ce même problème menant à plusieurs pistes pour le solutionner.

Chaque année, une journée des doctorants est organisée par les doctorants et avec un soutien financier du laboratoire, afin de présenter le laboratoire aux nouveaux arrivants. Cette journée permet à la fois d'introduire les différents services de supports (informatique, administratif, instrumentation, expérience) et de présenter brièvement l'ensemble des thèses en cours au laboratoire. Le nouvel arrivant peut ainsi s'intégrer plus facilement dans le laboratoire et approcher d'autres étudiants travaillant sur des méthodes ou analyses similaires aux siennes. Chaque année à la réinscription en thèse l'étudiant a un entretien avec la direction pour évaluer l'avancement de la thèse et recueillir l'opinion du thésard sur le fonctionnement du laboratoire.

Une matinée consacrée aux nouveaux arrivants est organisée régulièrement. Elle commence par une présentation du laboratoire et de la déontologie professionnelle par la direction. La direction manifeste son engagement à la prévention des risques psychosociaux et s'engage à intervenir pour résoudre des problèmes d'encadrement. Une présentation des Assistants de Prévention sur les problèmes de sécurité et une visite des principales installations expérimentales a lieu pendant cette matinée. Une plaquette expliquant les consignes de sécurité (voir annexe 10) est distribuée aux nouveaux arrivants. Les badges d'accès aux bâtiments sont distribués uniquement aux personnels ayant suivi cette matinée consacrée aux nouveaux arrivants.

La vie d'unité profite beaucoup des nouveaux bâtiments, d'une nouvelle salle de séminaire et de réunion et de la cafétéria.

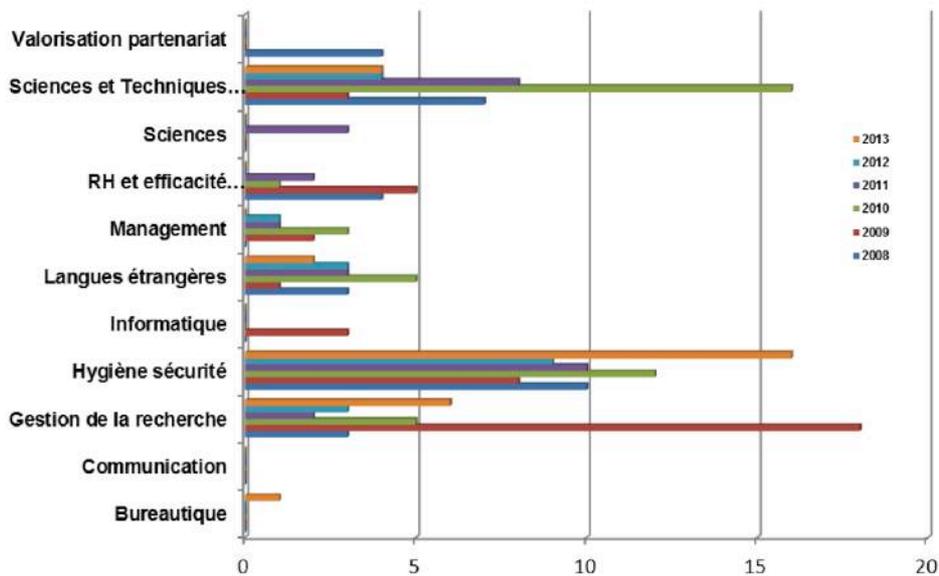
1.8 Bilan formations

Durant les cinq dernières années, le LEGI a su faire progresser la place de la formation permanente grâce à l'action de son correspondant formation Samuel Viboud (IE1 CNRS) et a permis à ses personnels de développer leurs compétences dans les domaines scientifique, technique, administratif et de la sécurité au travail. Les plans de formations annuels et la diffusion des offres des 3 tutelles ont permis de faire très largement évoluer le niveau de technicité nécessaire au bon développement du laboratoire.

En particulier, le personnel s'est fortement engagé dans le domaine de la sécurité par différentes habilitations imposées par les nouvelles réglementations. Il a ainsi pu accompagner la direction pour engager diverses actions relatives à la sécurité et mettre en place une politique forte de formation des nouveaux arrivants (visite des locaux, prise en compte des risques spécifiques du laboratoire).

Le nombre croissant de formations suivies est le reflet d'une prise de conscience du personnel de la nécessité de faire progresser ses compétences. Le bilan des formations pour ce quadriennal est très positif et le LEGI encouragera les actions de formation pour le quinquennal à venir.

Nombre de formations par type et par an



1.9 Faits marquants

1.9.1 Projet immobilier GEMME-GH et Coriolis.

Dans le cadre des opérations CPER 2007-2013 et de l'opération structurante Envirhônalp, le LEGI a porté et bénéficié de l'opération GEMME-Coriolis : deux nouveaux bâtiments ont été construits et une partie du grand bâtiment expérimental G-H a été rénovée. Le bâtiment GEMME (ou K) est composé de bureaux et salles, sa salle de séminaire au premier niveau et, au rez-de-chaussée, sa cafeteria qui ouvre sur un large hall d'accueil comportant la direction et l'administration sont devenus le centre de vie du laboratoire.



Ce projet a permis aux chercheurs expérimentateurs de se rapprocher de leurs expériences, une partie des bureaux et salles ont été reconstruites à neuf au sein même du premier étage du bâtiment G qui accueille également le service informatique et la salle des serveurs.

Le niveau 1 du bâtiment K, à la même hauteur, assure une liaison avec les bâtiments G et H et conduit jusqu'au niveau principal du bâtiment Coriolis. Ce dernier, rentré tardivement dans le projet en raison de la démolition-reconstruction de l'expérience Coriolis, est adossé à la face arrière du G-H.

Nous disposons donc à ce jour d'un ensemble immobilier restructuré et partiellement rénové qui rassemble une grande part de nos équipes de recherche. Il est néanmoins regrettable qu'en raison des moyens limités de l'opération nos chercheurs numériques soient restés majoritairement au premier étage du bâtiment A qui a longtemps été notre bâtiment tertiaire principal. Pour ce qui est du bâtiment expérimental G-H, il reste, à l'exception de la zone reconstruite, dans un état très délabré. L'opération représente 1,8 M€ pour la tranche GEMME-GH et 2 M€ pour le bâtiment Coriolis (process non compris).

1.9.2 Faits marquants EDT

Parmi les diverses opérations réalisées par l'équipe au cours du dernier quinquennal, nous aimerions souligner l'expérience de turbulence de grille dans la grande soufflerie S1MA de l'ONERA à Modane. Ceci constitue la plus grande expérience de turbulence de grille jamais réalisée. Les dimensions uniques de cette soufflerie (le diamètre de la veine d'essai est de 8 m pour une longueur de 14 m, avec une puissance motrice disponible de 90 MW) nous permettra de décrire avec la plus grande résolution jusqu'aux plus petites échelles de la turbulence. La soufflerie de Modane est environ 10 fois plus grande que les souffleries académiques usuelles. Cette mise à l'échelle permet de ramener les échelles dissipatives de la turbulence à des dimensions millimétriques (plutôt que micrométrique dans les installations académiques à des taux de turbulence équivalents), donc pleinement résolubles pour la première fois par divers types de mesures complémentaires dans des régimes hautement turbulents. Le but ici est donc de prendre avantage des dimensions hors norme de la soufflerie S1MA pour rendre accessible à la communauté scientifique des données expérimentales de caractérisation multi-échelle de la turbulence homogène et isotrope avec une résolution (spatiale et temporelle) et une précision (en termes notamment de convergence statistique) jamais atteinte auparavant. Les dimensions exceptionnelles de l'installation, s'accompagnent naturellement de difficultés expérimentales inhérentes. La réalisation de la grille génératrice de turbulence (de 10 m de diamètre) a ainsi constitué un verrou technologique important qui nous a mené à concevoir une structure gonflable, à la fois légère et suffisamment rigide, en vue d'être hissée dans le convergent, en amont de la section d'essai de la soufflerie, et de résister aux efforts aérodynamiques (équivalents à plusieurs tonnes). La préparation de l'expérience est en cours depuis début 2012, les premiers essais avec vent, effectués en mars 2014 à Modane ont confirmé le bon comportement de la grille et la qualité de la turbulence engendrée en aval. L'essai lui-même aura lieu du 7 au 10 juillet 2014. Soulignons enfin, que pour accéder à cette installation unique, notre équipe a répondu à un appel d'offre lancé par le consortium européen ESWIRP (rassemblant les 3 plus grandes souffleries européennes) et a figuré parmi les 3 projets sélectionnés (sur une trentaine de candidats). Pour ce projet, notre équipe a fédéré et pilote un large consortium rassemblant une douzaine d'équipes françaises et européennes. Le budget (européen) pour le simple accès à la soufflerie dans le cadre de ce projet est de l'ordre de 500 k€.



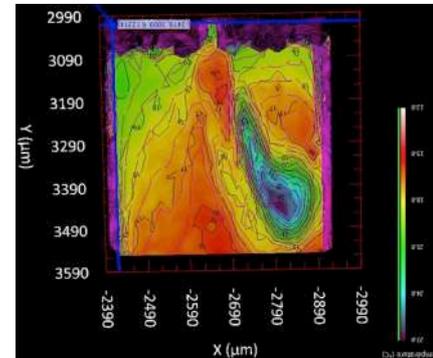
Vue depuis la veine d'essai de la grille génératrice de turbulence dans la grande soufflerie S1MA de l'ONERA lors de l'essai de mars 2014.

1.9.3 Faits marquants ENERGETIQUE

Pendant le dernier quadriennal, l'équipe ENERGETIQUE a développé une activité nouvelle sur la cavitation dans des dispositifs microfluidiques et en particulier sur les effets thermiques associés. La cavitation hydrodynamique traduit l'apparition de bulles de vapeur dans un liquide dont la vitesse d'écoulement est brutalement accélérée, par exemple lors de son passage à travers un orifice ou à travers un rétrécissement de

sa section de passage. Une fois l'obstacle passé, le fluide retrouve ses conditions de pression initiales, et les bulles de vapeur implosent. Ce mécanisme d'implosion est très violent et est à l'origine de phénomènes d'érosion des éléments solides à proximité de l'écoulement. Son étude nécessitait jusqu'à présent des installations volumineuses utilisant uniquement de l'eau ordinaire ou industrielle. Etudier la cavitation hydrodynamique, à l'aide de microsystèmes fluidiques, nous a permis d'étudier des quantités limitées de fluides particuliers, comme de l'eau déionisée ou des nanofluides (liquides chargés en nanoparticules).

Nous avons maîtrisé et caractérisé la cavitation dans de tels microsystèmes et obtenu des résultats inédits, quant à la métastabilité de l'eau déionisée et quant à l'influence des nanoparticules qui réduisent la tension seuil de rupture du liquide. Ces microsystèmes fluidiques ont également permis des observations par caméra rapide qui ont mis en évidence les différentes structures tourbillonnaires en aval de l'écoulement. Enfin, une première cartographie thermique tridimensionnelle de la phase liquide de l'écoulement dans la zone de cavitation a démontré l'existence d'un gradient thermique de 100000 K/m dont l'origine relève soit de la dissipation visqueuse, soit des effets thermodynamiques de changement d'état, amplifiés par les dimensions réduites du système (F. Ayela, D. Colombet). Ces mesures ont été faites par microscopie confocale, en collaboration avec une équipe de l'Institut Lumière Matière de Lyon.

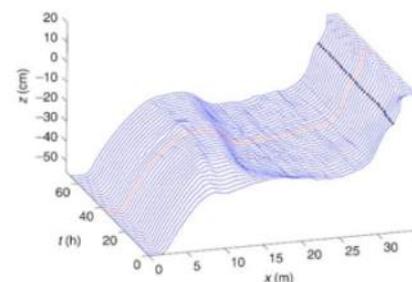


Cartographie thermique à la sortie d'un microdiaphragme

La compréhension de la cavitation à ces échelles permet d'envisager la diffusion vers le monde industriel de ces laboratoires sur puce peu volumineux et peu coûteux, dans des domaines relatifs au génie des procédés (synthèse de nano-composés, catalyse, traitement des polluants...). Ces systèmes restent également des outils précieux pour des activités de recherche plus fondamentales (mesures locales de température et de pression dans une bulle, cavitation dans les liquides isolants, cavitation sous champ magnétique intense...).

1.9.4 Faits marquants MEIGE

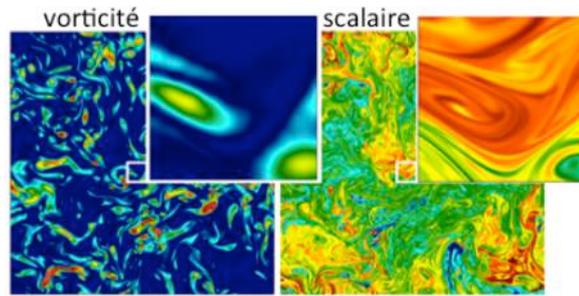
Un fait marquant de ce contrat quinquennal pour l'équipe MEIGE concerne la mise en évidence expérimentale de l'existence d'un profil de plage à l'équilibre morphodynamique sous l'action d'une houle irrégulière. Des expériences de laboratoire en similitude avec la nature ont été mises au point et réalisées dans le canal à houle du LEGI (36 m de long) mettant en œuvre des sédiments de faible densité (1.19 g/cm³ ; pour un diamètre médian d₅₀ = 0.6 mm), pour permettre de reproduire les transports par charriage, en suspension et de type sheet flow en respectant les similitudes de Shields et de Rouse. Ces expériences ont permis de reproduire en milieu contrôlé la complexité de l'hydrodynamique sédimentaire associée au déferlement sur les plages sableuses (Thèse de Florent Grasso, 2009, encadrement : E. Barthélémy et H. Michallet) et ont conduit à de nombreuses publications au cours de ce contrat quinquennal. Le déploiement de nombreux instruments tels que des profileurs acoustiques (ADVP/ACVP, développés au sein de l'équipe par D. Hurther), des sondes optiques (développées au sein de l'équipe par H. Michallet), des capteurs de pressions interstitielles et des caméras ont permis de caractériser les processus de transport sédimentaire sous l'effet de vagues non-linéaires en zone côtière (thèse de C. Berni, 2008-2011, encadrement H. Michallet et E. Barthélémy ; thèse de F.X. Chassagneux, 2008-2011, encadrement D. Hurther). Ces travaux ont largement bénéficié de l'environnement scientifique associé aux projets nationaux LEFE-INSU/DGA (ECORS, IDAO, BARCAN) et européens HYDRALAB III (TRANSKEW, SANDS) et HYDRALAB IV (GLOBEX, SANDTPro et WISE).



Evolution spatio-temporelle du profil de plage simulé expérimentalement dans le canal à houle du LEGI montrant la convergence vers un profil à l'équilibre (Thèse de F. Grasso, 2009).

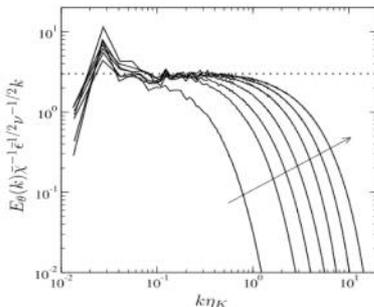
1.9.5 Faits marquants MOST

Pour de nombreuses problématiques scientifiques et pour de nombreuses applications, l'un des verrous majeurs reste la prédiction de la dynamique d'un scalaire transporté par un écoulement turbulent. Le champ scalaire peut être utilisé pour décrire un champ de température pour des problèmes thermo-hydrauliques. Il peut aussi représenter la concentration d'une espèce chimique ou d'un polluant lorsque l'on traite des applications liées à la combustion ou à la qualité de l'air, ou encore un marqueur de l'interface entre les phases d'un écoulement multiphasique. Lorsque la simulation numérique est utilisée pour prédire la dynamique du scalaire, les configurations à hauts nombres de Schmidt (i.e. un scalaire très peu diffusif) sont particulièrement délicates à traiter. En effet, le développement du mélange à des échelles plus fines que la dynamique tourbillonnaire contraint fortement la discrétisation spatiale. Dans le cadre du projet ANR JCJC « SCALES », en collaboration avec G.-H. Cottet (LJK, Grenoble), dans le travail post-doctoral de J.-B. Lagaert, notre approche a consisté à dissocier la discrétisation spatiale du scalaire et de la vitesse, afin de réduire le coût de la simulation. Cependant, avec des méthodes numériques classiques, les contraintes de discrétisation temporelle (basées sur une condition type CFL) conduisent à des pas de temps très faibles qui peuvent rendre la simulation inabordable avec les moyens de calculs actuels.



Plan coloré par la vorticité (gauche) et par un scalaire passif de nombre de Schmidt de 128 (droite). Les zooms sont de l'ordre de 10 fois l'échelle de Kolmogorov (la plus petite échelle du mouvement). Le scalaire est résolu avec près de 29 milliards de points, sur plus de 16,000 processeurs (IBM Blue Gene-P, « Babel », IDRIS).

Pour remédier à cette contrainte, nous avons proposé une approche hybride combinant deux types de solveurs. L'évolution du scalaire est calculée par une méthode particulière d'ordre élevé. La résolution du scalaire est alors couplée à un code pseudo-spectral pour la résolution du champ de vitesse, les discrétisations spatiales du champ scalaire et du champ de vitesse étant ainsi distinctes. La nature lagrangienne de la méthode particulière permet d'utiliser des pas de temps donnés par la résolution du champ de vitesse, ce qui accélère considérablement la méthode et la distingue d'autres méthodes hybrides récemment proposées dans la littérature. Le développement d'un code massivement parallèle (« scalable » sur plus de 16 mille processeurs), associé aux ressources allouées par le GENCI, nous a ainsi permis de réaliser ce qui constitue à notre connaissance **les premières simulations directes pour des valeurs aussi élevées des nombres de Reynolds et de Schmidt**, jusqu'à 240 pour le nombre de Reynolds (basé sur l'échelle de Taylor) et 128 pour le nombre de Schmidt. Cela nous a permis d'avoir une description fine du mélange aux plus petites échelles. En particulier, l'étude du comportement spectral du mélange corrobore certains résultats théoriques qui n'avaient pas été clairement vérifiés jusqu'à présent, ni expérimentalement ni numériquement. Ainsi, l'existence d'une région visqueuse-convective suivant une loi de puissance avec un exposant -1, au-delà de la région inertielle-convective qui suit une loi en -5/3, a été bien mise en évidence. L'extension de cette région avec le nombre de Schmidt a également été notée et l'influence du forçage sur ces lois a également pu être soulignée. L'approche numérique et les résultats physiques associés ont été récemment publiés dans *Journal of Computational Physics* (2014). Ces travaux ont été en partie réalisés lors du prestigieux *Summer Program* du *Center for Turbulence Research* de l'université Stanford.



Spectre de la variance scalaire (compensé par la loi puissance d'exposant -1). La flèche indique des nombres de Schmidt croissant (de 0.7 à 128)

2 Réalisations

2.1 Equipe EDT

2.1.1 Fiche résumé

- Membres actuels de l'équipe : 1 DR, 2 PR, 2 CR, 4 MCF, 13 docs (dont 4 étrangers), 1 post-doc, 2 invités
- Distinctions : 1 UJF Junior, 6 HDR (dont 3 obtenues sur la période évaluée), 1 prix Euromech 2009 « jeune chercheur », 3 PES/PED.
- Thèses soutenues sur la période évaluée : 7 (dont 5 étrangers).
- Post-docs encadrés sur la période évaluée : 4.
- Chercheurs invités sur la période évaluée : 30 mois.
- Production sur la période évaluée : 65 articles, 1 ouvrage, 13 chapitres, 21 conférences invitées (17 internationales), 62 conférences, 33 séminaires, 1 brevet exploité.
- Contrats : 13 locaux, 10 nationaux, 5 internationaux, 13 contrats industriels (~1M€ hors bourses doctorales).
- Implication dans des structures : LabEx Tec21, INCA, Pôles compétitivité (Axelera, Envirhonalp), GDR Turbulence, partenariats Européens (EuHIT, FIRST, ESWIRP).
- Participation des membres de l'équipe au management de la recherche :
 - Local : direction LEGI (CB->2013), direction adjointe (JPT->2013), VPRA UJF (AC), Fed3G (AC->Sept.2012), Labex TEC21 (AC), Pôle Smingue UJF (AC->2012)
 - National : 2 membres CNU, 1 membre du CS GDR Turbulence, 15 commissions de recrutement EC, 18 jurys de thèses, 2 jurys HDR, nombreuses expertises (ONERA, IFPEN, CEA, AERES, ANR, CIFRE, MESR-MEI/DGRI), membres de CS (INCA, Axelera, Envirhonalp)
 - International : projets Européens EuHIT et FIRST (leaders de WP), expertises agence de recherche (Islande, Pays Bas, MESR-MEI/DGRI)
- Organisation d'événements scientifiques : 3 écoles internationales, 1 conférences internationales (ETC13), 1 Symposium international.
- Collaborations suivies : avec toutes les équipes du LEGI, 11 laboratoires nationaux, 7 laboratoires internationaux.
- Vulgarisation : Articles grand public dans Science & Vie, le Progrès, Newsletter Euromech, intervention en école d'apprentissage.
- Enseignement : tous les chercheurs CNRS de l'équipe enseignent (environ 50h / an / chercheur en moyenne sur la période évaluée). Pilotage (ST) de la nouvelle formation FPTA-Phitem, formation montée à l'initiative de l'équipe.

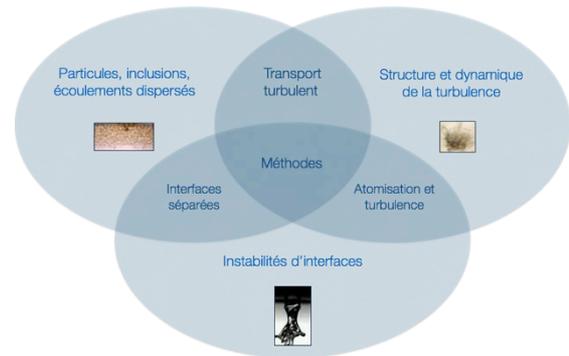
2.1.2 Contexte général

Les activités de recherche de l'équipe EDT (Ecoulements Diphasiques et Turbulences) s'intéressent, au sens large, aux propriétés de transport et aux instabilités dans des écoulements complexes, diphasiques et/ou turbulents. Les études portent sur des systèmes modèles, avec l'objectif d'identifier et de caractériser des mécanismes fondamentaux. Deux grandes catégories d'études diphasiques se distinguent selon que l'on s'intéresse à l'interface même entre les phases (à sa stabilité, sa géométrie, etc.) ou bien à une phase dispersée transportée par une phase continue (dispersion de bulles, particules et autres inclusions). Ces deux situations peuvent être davantage complexifiées par la présence de turbulence environnante. La figure ci-contre illustre la cohérence et la diversité des activités de l'équipe autour de ces trois axes principaux :

1. Particules, inclusions et écoulements dispersés (Resp. M. Bourgoïn).
2. Instabilités d'interfaces (Resp. J.-P. Matas).
3. Structure et dynamique de la turbulence (Resp. N. Mordant).

Certaines de nos activités se trouvent naturellement aux intersections de ces axes principaux : le transport turbulent (dynamique turbulente, individuelle et collective, de particules, agitation induite), les interfaces séparées (tels que les biofilms) et l'influence de la turbulence sur les mécanismes d'atomisation.

Au-delà du partage de thématiques scientifiques communes, la cohérence de notre équipe passe également par la mutualisation d'outils et de méthodes expérimentales, d'analyse de données et de modélisation. L'analyse des systèmes étudiés implique en particulier l'étude statistique des liens entre micro-échelle et comportements moyens ou collectifs ainsi que des couplages entre phases. Pour cela, et outre la réalisation d'expériences dédiées, l'équipe développe divers instruments (sondes optiques, corrélation acoustique dynamique, imagerie rapide, micro-tomographie X ...) ainsi que des outils d'analyse spécifiques (approches Lagrangiennes, statistiques multi-échelle, statistiques conditionnelles, etc.).



Soulignons enfin que les systèmes étudiés au sein de l'équipe sont des modèles permettant d'identifier et de caractériser des mécanismes physiques fondamentaux (couplage entre phases, transfert d'énergie, instabilités, etc.) mais que certaines de ces études sont également motivées par des questions applicatives avec de forts enjeux environnementaux et industriels (atomisations assistée et effervescente, colonnes à bulles, transport aérodynamique de particules, dépollution d'effluents, etc.) et impliquent des partenariats industriels, pouvant mener dans certains cas à une activité de développement et de valorisation (nous pouvons notamment souligner une licence d'exploitation avec SIEMENS sur le développement de tuyères diphasiques pour la lutte contre l'incendie ainsi que l'interaction forte avec la société A2PS, née en 2007 suite à des travaux d'instrumentation développés dans l'équipe). Par ailleurs, l'équipe EDT est impliquée dans de nombreuses collaborations académiques : avec d'autres équipes à l'échelle même du laboratoire, dans le tissu scientifique local, régional et national ainsi qu'à l'international. La richesse de notre réseau scientifique garantit la visibilité et la reconnaissance de nos travaux tout en favorisant les échanges et les collaborations en vue d'un avancement cohérent avec l'ensemble de la communauté.

Signalons également que des investissements importants ont été réalisés au cours du dernier quinquennal (sur diverses sources de financement nationales et locales) sur des installations expérimentales clés de l'équipe (rénovation de la motorisation de notre soufflerie, réalisation d'une grille active génératrice de turbulence, colonnes à bulles, etc.).

Les paragraphes suivant détaillent les enjeux scientifiques des activités de recherche de l'équipe EDT selon les 3 axes (les activités aux intersections sont décrites dans l'un des axes).

2.1.3 Axe 1 : Particules, inclusions et écoulements dispersés (Resp. : M. Bourgoïn)

Le couplage d'une inclusion avec le fluide environnant comporte différents niveaux de complexité, selon les degrés de liberté du mouvement de l'inclusion, le nombre d'inclusions, la nature de l'écoulement environnant (laminaire ou turbulent), et bien d'autres facteurs possibles, comme la déformabilité des particules, l'effet de champs externes, etc. Les études menées au sein de l'équipe visent à élucider les mécanismes fondamentaux des interactions particules-écoulements à ces différents degrés de complexité. Historiquement, l'équipe mène depuis de nombreuses années une activité sur les colonnes à bulles dans des régimes à fort couplage. Plus récemment, une étude exhaustive a été menée sur le transport turbulent d'une particule dense isolée et librement advectée, révélant la difficulté à modéliser les effets de taille finie des particules. La complexité de ces situations a révélé la nécessité de mieux comprendre également des situations plus simples. Les travaux (essentiellement expérimentaux) menés au sein de l'équipe couvrent ainsi aujourd'hui des études sur une large palette de mécanismes de couplage allant de la particule isolée en écoulement laminaire aux effets collectifs de particules en environnement turbulent, en vue de dégager les propriétés fondamentales nécessaires à la modélisation du transport d'inclusions dans diverses conditions.

2.1.3.1 Dynamique de systèmes pendulaires et tractés (particule isolée de taille finie en écoulement laminaire et turbulent). (M. Bourgoïn)

Cette étude est au cœur de la thèse de M. Obligado et implique une collaboration avec le Karlsruhe Institute of Technology (Allemagne). A l'issue de l'étude menée sur les statistiques d'accélération de particules de tailles finies librement advectées en écoulement turbulent menée par le passé au sein de l'équipe EDT, il est ressorti que les approches classiques modélisant le couplage particule-turbulence par un simple effet de filtrage dû à l'inertie des particules et à la traînée aéro(hydro)dynamique ne permettaient pas de rendre compte des observations. Ce constat a motivé des études sur des systèmes modèles simplifiés où la dynamique des particules est volontairement contrainte (de sorte à imposer un effet dominant de la traînée) et le taux de turbulence de l'écoulement porteur varié. Nous nous sommes ainsi intéressés aux effets de traînée et de portance sur un pendule simple (mouvement contraint à 1 dimension) face à un vent moyen dont le taux de turbulence peut être varié, grâce à la versatilité de la grille active (la seule opérationnelle en France à ce jour) équipant désormais notre soufflerie. Cette étude a révélé le caractère bi-stable du pendule (compétition traînée/portance) pour un disque face à l'écoulement ainsi qu'une augmentation significative du coefficient de traînée moyen (allant jusqu'à 50%) lorsque le taux de turbulence de l'écoulement porteur augmente (JFM 2013). Dans une extension de cette étude, nous nous sommes ensuite intéressés à la dynamique de particules tractées par un long câble. Dans ce cas, le mouvement de la particule peut être considéré comme contraint à 2 dimensions (dans le plan orthogonal à la direction de tractage). Cette étude a révélé l'importance d'instabilité aéro-élastiques en écoulement laminaire et l'importance des effets d'inertie et de filtrage en écoulement turbulent (NJP 2014). Au-delà des aspects liés aux interactions particules écoulements, ces travaux sur les systèmes pendulaires et tractés ouvrent également des portes vers des études fondamentales de systèmes stochastiques multi-stables et vers des applications aux interactions fluide-structure.

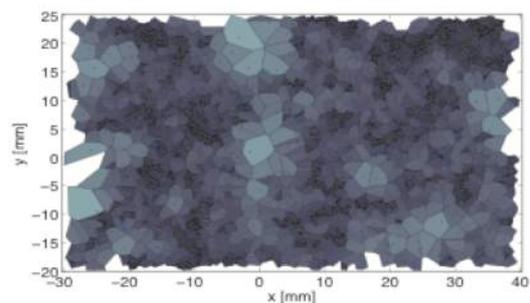
2.1.3.2 Particule isolée de taille finie en écoulement turbulent inhomogène. (M. Bourgoïn)

En collaboration avec le laboratoire de Physique de l'ENS-Lyon, nous avons étudié la dynamique translationnelle et rotatoire d'une sphère de taille finie dans un écoulement turbulent de von Karman, présentant une forte anisotropie et inhomogénéité à grande échelle. Pour cela, une méthode originale pour le suivi Lagrangien résolu en temps de l'orientation des sphères a été mise au point (RSI 2011). Ces travaux ont montré pour la première fois le couplage, via une force de type Magnus, entre la translation et la rotation des particules (PRL 2011). Un tel effet est absent des modélisations usuelles assimilant les particules à des points. Nous avons par ailleurs montré que des particules de taille comparable à l'échelle intégrale de l'écoulement tendent à explorer de façon préférentielle certaines régions de l'écoulement (NJP 2014) avec des transitions révélant des propriétés statistiques interprétables à l'aide de modèles stochastiques multi-stables (à l'instar du pendule précédemment mentionné).

2.1.3.3 Particules multiples en écoulement turbulent. (C. Baudet, M. Bourgoïn, A. Cartellier, N. Mordant)

Ce travail était au cœur de la thèse de M. Obligado, du postdoctorat de R. Monchaux et concerne désormais les thèses de F. Sy et Sholpan Sumbekova. Il implique diverses collaborations (ENS-Lyon, KIT, Univ. de Buenos Aires). L'une des propriétés les plus remarquables du transport turbulent d'une population de particules inertielles (de densité supérieure à celle du fluide) telle que de petites gouttelettes d'eau dans l'air est leur tendance à la ségrégation et à la formation d'amas. Le mécanisme précis de ce phénomène reste à être élucidé bien qu'il soit admis que le couplage entre la dynamique inertielle des particules et les structures multi-échelles de la turbulence joue un rôle de premier plan.

Nous menons au sein de l'équipe une étude expérimentale de la concentration préférentielle de gouttelettes d'eau dans une turbulence de grille (passive et active). Nous avons notamment développé une méthode originale d'analyse du champ de concentration des particules par analyse de Voronoï (PoF 2010, IJMF 2012, PRE 2012), qui s'est révélée particulièrement riche et qui est désormais reprise par divers groupes



Tessellation de Voronoï du champ de concentration de gouttelettes d'eau dispersées dans un écoulement turbulent produit en aval de la grille active dans la soufflerie du LEGI.

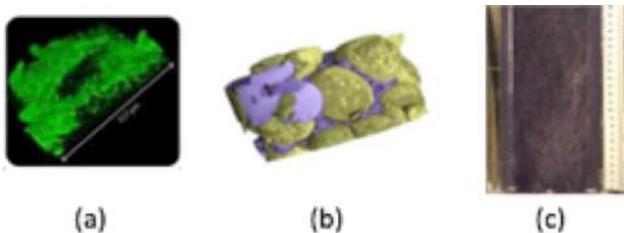
internationaux. Lors d'une étude récente, nous avons ainsi étudié l'influence de l'inertie des particules et de la turbulence porteuse et nous avons mené une caractérisation exhaustive de la ségrégation des particules et de la géométrie des amas formés (JoT 2014). De nombreuses études sont toujours en cours pour accéder notamment à des statistiques conditionnées de la concentration en particules et de leur dynamique, indispensable à la compréhension d'effets collectifs subtils (affectant par exemple la sédimentation des particules). Nous avons accueilli en 2013-2014 A. Aliseda (Univ. de Washington) sur ces activités, grâce notamment au soutien du Labex Tec21.

2.1.3.4 Hydrodynamique locale des colonnes à bulles. (A. Cartellier)

Ce travail est au cœur de la thèse de P. Raimundo et implique des collaborations avec l'IFPEN et le LGP2. L'étude des colonnes à bulles est une activité de longue date au sein de l'équipe. Les colonnes à bulles sont couramment utilisées dans l'industrie, mais nous manquons encore d'outils prédictifs fiables aidant à leur conception, notamment dans une démarche de mise à l'échelle d'une colonne industrielle à grande échelle à partir d'un prototype réduit de laboratoire. Le développement de tels outils requiert une amélioration des fermetures pour les modélisations bi-fluide. Dans ce contexte, notre équipe mène des études expérimentales visant à mieux comprendre les échanges de quantité de mouvement entre les phases, ainsi que les propriétés et le rôle des fluctuations induites. Pour cela des essais sont réalisés en collaboration avec l'IFPEN sur des colonnes de dimensions variées (diamètre entre 0.15m et 3m) en vue de caractériser l'évolution de la concentration et de la taille des bulles mais également de leur dynamique (vitesse moyenne et fluctuante) et de celle du fluide. La maîtrise des conditions d'injection (taille de bulles, concentration, avec ou sans coalescence, etc.) est un point clé. Cette étude est associée à des développements instrumentaux en vue d'accéder à des mesures au cœur même de la colonne où la forte concentration et le caractère instationnaire des écoulements rendent les diagnostics complexes. Les mesures par sondes optiques ont fait l'objet d'une modélisation quantifiant - pour la première fois - les incertitudes de mesure en fonction des conditions d'écoulements (IJMF 2010), et d'une extension à la mesure des tailles de bulles distordues selon deux directions. Une nouvelle technique tomographie résistive a aussi été mise en œuvre. Les développements en cours visent à améliorer les diagnostics locaux de taux de vide et la caractérisation des structures méso-échelles en vue notamment d'étudier le rôle des instabilités convectives. Le potentiel des mesures ultrasonores pour accéder à la concentration et la dynamique des bulles est également étudié, en collaboration avec l'équipe MEIGE et le laboratoire de Physique de l'ENS-Lyon.

2.1.3.5 Biofilms en milieux poreux sous écoulements. (A. Cartellier, Ph. Séchet, Z. Huang)

Cette activité se situe à l'interface des axes « particules » et « instabilités d'interfaces » et s'intéresse aux propriétés spécifiques de systèmes à interfaces séparées, avec des propriétés rhéologiques spécifiques, tels que les biofilms. Ces travaux ont concerné la thèse de S. Mbaye et A. Medeiros. Les biofilms jouent un rôle primordial dans les technologies de traitement des effluents et des sols et la compréhension du couplage entre



Etude multi-échelle des biofilms. (a) Investigation locale des couplages entre hydrodynamique, structureation de biofilms et propriétés cinétiques. (b) Evolution méso-échelle de la distribution du biofilm et de ces effets sur la porosité effective du milieu. (c) Etude d'un biofiltre à l'échelle du réacteur.

le développement du tissu cellulaire et l'hydrodynamique reste un enjeu majeur, en vue notamment de développer des modélisations multi-échelle comportant les termes de fermetures. Quoique très répandus en milieu industriels, les systèmes à cultures fixées sont très difficiles à modéliser. Cela constitue un frein notamment pour le développement de nouvelles technologies basées sur l'utilisation de souches bactériennes spécifiques vis-à-vis des polluants émergents. Les travaux réalisés dans l'équipe ont permis, grâce à la mise en œuvre d'une large

palette de techniques expérimentales (cytométrie de flux, tomographie X 3D menée à l'ESRF – une première sur ces milieux (Biotech. & Bioeng. 2013), microscopie confocale, imagerie HD) de caractériser l'évolution et la distribution multi-échelle des biofilms (depuis le tissu cellulaire à petite échelle, jusqu'au bio-réacteur complet à grande échelle en passant par les pores du bioreacteur à méso-échelle) (Chem. Eng. Sc. 2011, Biomicrofluidic 2013). Pour ce faire, notre équipe a fédéré un consortium regroupant le LEGI, le LRP, le 3SR et le LTHE

permettant de mutualiser sur le site grenoblois les outils de pointe nécessaires pour relever cet enjeu. Actuellement, nous capitalisons ces développements expérimentaux initiaux sur des études plus systématiques : (i) structuration du biofilm sous écoulement contrôlé par utilisation de microscopie confocale (thèse d'A. Medeiros) ; (ii) microstructuration de biofilms en milieu poreux par tomographie-X et couplage avec l'hydrodynamique (post-doc TEC 21, thèse Ph. Lam).

2.1.4 Axe 2 : Instabilités d'interfaces (Resp. : J.-P. Matas)

Les activités "instabilités d'interfaces" traitent de problèmes où l'enjeu est de décrire la fragmentation liquide (d'un jet, d'une nappe...): taille, vitesse des inclusions, et surtout de comprendre les mécanismes qui pilotent cette fragmentation et de parvenir à les modéliser. Une grande partie de ces activités est dédiée à l'atomisation assistée : il s'agit d'un procédé par lequel un jet liquide est brisé en gouttelettes par un courant gaz rapide parallèle. Ce procédé intervient dans de nombreuses applications liées à la motorisation (turboréacteurs, moteurs fusées...). Les autres activités sont elles aussi en lien direct avec des applications industrielles (éjection de gouttes par une roue de voiture, stockage d'ergols, installations hydro-électriques).

2.1.4.1 *Flashing d'un jet liquide. (A. Cartellier, J.-P. Matas) et remplissage thermohydraulique de cavités. (A. Cartellier, F. McCluskey équipe ENERGETIQUE)*

Cette thématique fait partie d'un vaste programme de recherche engagé avec la SNECMA sur la maîtrise du redémarrage dans l'espace de moteurs-fusée cryotechniques. Ce programme piloté par A. Cartellier comporte deux volets : aux premiers instants, l'oxygène liquide est injecté dans le vide et se vaporise brutalement (flashing). Lorsque les conditions de saturation sont atteintes, la problématique devient celle du remplissage d'une cavité par un double flux de liquide et de gaz. Cette seconde partie est menée en collaboration avec F. McCluskey de l'équipe ENERGETIQUE et a donné lieu à deux thèses (thèses de N. Herenger - CIFRE Snecma achevée et de V. Alleaume - bourse CNES en cours). Sur ce volet, nous avons identifié le temps d'arrivée des premières gouttes dans la chambre d'injection ainsi que le temps de mouillage de l'ensemble des injecteurs : ces modèles validés sont exploités par la Snecma dans ses codes systèmes. Parallèlement un modèle 1D de l'évolution de la pression lors du transitoire de remplissage est en cours de développement.

L'étude des tous premiers instants du transitoire était au centre de la thèse de Clélia Desnous (CIFRE Snecma), et visait à caractériser la nature du spray obtenu en conditions de flashing. Les essais, réalisés en injectant un liquide volatil (FC-72) dans une cuve dépressurisée (quelques mbars), ont montré que pour les pressions les plus basses le jet s'ouvre violemment et la vaporisation est explosive. Une adaptation d'appareillages de mesure (PDI, sonde optique) a permis d'estimer le flux vaporisé ainsi que, et c'est une première, les caractéristiques en diamètre, vitesse et flux des gouttes produites (CRM 2013). Pour les pressions les plus basses le jet s'ouvre violemment et la vaporisation est explosive. Contrairement aux attentes, le déséquilibre thermodynamique s'est avéré avoir peu d'effet sur les tailles de gouttes et sur le flux vaporisé. Un scénario basé sur l'apparition d'un front d'ébullition a été proposé : des essais complémentaires sur du FC-72 au repos ont permis de confirmer l'existence d'un tel front d'ébullition, et d'en mesurer la vitesse de propagation. Ces études font l'objet de collaboration avec des équipes engagées sur la simulation de ces mécanismes à l'IMFT (O. Simonin) et à l'IUSTI (R. Saurel).

2.1.4.2 *Instabilité d'un film liquide swirlé entraîné par un courant gaz rapide. (A. Cartellier, J.-P. Matas)*

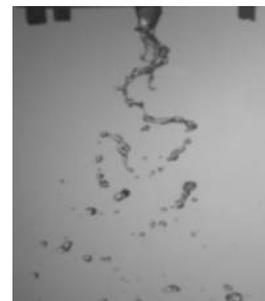
Cette activité est le fruit d'une collaboration avec le KARI (Korea Aerospace Research Institute, Daejeon Corée du Sud) entre 2011 et 2013, financement Egide PHC Star. Nous étudions l'écoulement dans un injecteur dit Gas-Centered Swirl Coaxial, où un film liquide swirlé s'écoule contre la paroi interne d'un injecteur cylindrique, et est atomisé par un jet gaz axial central rapide. Nous avons réalisé une série de mesures de positions d'interface à l'intérieur de l'injecteur coaxial: ces mesures donnent accès d'une part à la longueur intacte de la langue liquide, et d'autre part à la fréquence de l'instabilité de surface. La longueur intacte expérimentale est capturée par un modèle simple basé sur la conservation du moment cinétique et de l'énergie. L'instabilité de surface est prédite par une analyse de stabilité linéaire visqueuse. Les résultats de ces travaux ont été publiés dans Phys. Fluids (2014).

2.1.4.3 *Etude de l'instabilité de cisaillement d'une couche de mélange diphasique plane. (A. Cartellier, J.-P. Matas)*

Cette activité est au cœur de la thèse de Sylvain Marty (en cours de rédaction). Elle a fait l'objet de collaborations avec trois équipes de numériciens à l'Institut d'Alembert, au CORIA et à l'IMFT dans le cadre de l'ANR VAA coordonnée par le LEGI. Nous avons au début de la thèse de Sylvain Marty étendu l'analyse de stabilité inviscide à des profils de vitesse « réalistes », prenant en compte un déficit de vitesse à l'interface (dû à la couche limite en amont). Les mesures réalisées ont montré un bon accord sur les fréquences prédites/mesurées (Phys. Fluids 2011). L'extension de l'analyse de stabilité à une analyse spatio-temporelle incluant la viscosité a plus récemment permis de mettre en évidence une transition absolu/convectif se produisant au milieu des gammes typiques d'expérience au LEGI. Cette transition peut être mise en évidence sur les spectres de position d'interface: le comportement observé pour le seuil convectif/absolu est cohérent avec le seuil prédit analytiquement et le seuil observé numériquement (simulation Gerris à IJLRDA) (J. Fluid Mech. 2013). Nous avons également étudié les mécanismes d'éjection de gouttes : le but était de fournir un mécanisme expliquant les grands angles d'éjection observés sur la couche de mélange diphasique (jusqu'à 50°). Les simulations numériques pour des rapports de densité réduits (Institut d'Alembert, équipe de S. Zaleski) montrent que l'interface liquide-gaz cisailé se déstabilise en vagues, au sommet desquelles un film de liquide est étiré: une recirculation se développe en aval des vagues, et au-delà d'un rapport de densité critique largue des vortex dans l'écoulement gaz. Le largage de tourbillons conduit à un battement de la crête des vagues, et catapulte les gouttelettes à des angles importants. Ce mécanisme a été mis en évidence expérimentalement et numériquement (Phys. Fluids 2013). Dans le cadre de la thèse de Sylvain Marty, des résultats nouveaux ont aussi été acquis sur l'influence du rapport des vitesses et celle de l'épaisseur du film liquide sur les tailles de gouttes produites par épluchage.

2.1.4.4 *Instabilité de flapping d'un jet liquide. (A. Cartellier, J.-P. Matas)*

Antoine Delon effectue actuellement sa 3e année de thèse sur cette thématique, dans le cadre du projet européen FIRST. Lorsqu'un jet liquide coaxial est atomisé par un jet gaz rapide on observe dans la zone proche de l'injection la formation de vagues et de l'arrachement selon les mécanismes communs à ceux d'une couche de mélange diphasique plane. Plus en aval on observe une déstabilisation grande échelle, et que des battements de grande longueur d'onde se mettent en place. Ces battements évoquent ceux d'une nappe liquide, voire d'un drapeau. Les caractéristiques de cette instabilité de flapping (longueur de brisure, amplitude, etc.) ont été mesurées pour différentes conditions et géométries: diamètre liquide, épaisseur gaz, épaisseur de couche limite gaz, vitesses gaz et liquide. Ces résultats permettent de construire un modèle global pour le déclenchement de cette instabilité (en lien avec le mode Kelvin-Helmholtz en amont), et de proposer un nombre de Strouhal pertinent. Nous proposons également un modèle pour la taille des gouttes produites.



Visualisation de l'instabilité de flapping d'un jet liquide coaxial atomisé par un jet d'air rapide annulaire.

2.1.4.5 *Atomisation d'un jet diphasique. (A. Cartellier, J.-P. Matas)*

Cette étude fait l'objet de la thèse de J.-C. Guillard (bourse CNES), financée par le CNES et la SNECMA, et démarrée en décembre 2012. L'objet est d'établir comment les mécanismes d'atomisation assistée d'un jet liquide sont modifiés lorsque le jet central est lui-même diphasique. Il s'agit d'une situation très peu référencée. Deux dispositifs expérimentaux nous permettent de balayer toute la plage de régimes d'écoulements, depuis des écoulements à bulles jusqu'à des écoulements annulaire, la fraction de débit de gaz évoluant quant à elle de 0 à 100%. La présence de gaz dans le jet central induit une très forte diminution de la longueur de brisure, avec dans certains régimes des pulsations significatives de cette longueur. En outre, les mesures par sondes optiques ont mis en évidence une diminution modérée (20-30%) des tailles de gouttes lorsque la fraction de débit volumique évolue entre 0 et 80-85% à vitesses phasiques fixées. Au delà, le jet se transforme en une nappe liquide qui subit un arrachement par les flux de gaz internes et externes de sorte que les tailles de gouttes diminuent drastiquement (50 à 90% de leur valeur pour un jet monophasique). Par ailleurs la taille moyenne des gouttes devient de moins en moins sensible à la vitesse du gaz externe lorsque la concentration de gaz augmente, un comportement qui reste pour l'instant inexpliqué.

2.1.4.6 Atomisation effervescente. (J.-P. Thibault)

Cette activité porte sur l'atomisation effervescente en tuyère permettant la production continue d'un jet de brouillard. Elle met à profit la détente directe en tuyère d'un écoulement diphasique prémélangé (eau + gaz comprimé) pour produire un jet de brouillard présentant à la fois une grande densité d'aire interfaciale (favorable à une vaporisation rapide de la phase liquide) et une grande dynamique permettant un transport rapide du brouillard jusqu'à la zone chaude susceptible de le vaporiser. Les domaines applicatifs d'un tel jet sont la protection incendie et le refroidissement à haut flux. Ces travaux ont fait l'objet d'une valorisation et d'un transfert technologique avec SIEMENS. Ils ont conduit à un dépôt de brevet conjoint et se concrétisent aujourd'hui par la commercialisation de produits industriels. J.-P. Thibault accompagne désormais les équipes SIEMENS dans la mise en œuvre de solutions applicatives innovantes. Depuis novembre 2012, dans le cadre du programme RAPID DGA pour la sécurité des réseaux de bord des navires du futur, il collabore avec le LAEPT (Clermont Ferrand) sur l'interaction entre un arc électrique et le jet diphasique produit par une tuyère. Ces travaux ont permis de mettre en évidence, qu'en raison de la très bonne dispersion des inclusions liquides dans le jet, les tensions de claquage sont comparables à celle de l'air saturé en humidité (contrairement à un jet de liquide). De plus l'impact du jet sur l'arc entraîne des extinctions rapides de l'arc par deux mécanismes combinés : étirement de l'arc par la dynamique du jet et réduction de l'intensité de l'arc par le refroidissement produit par vaporisation très rapide des microgouttes transportées dans le jet diphasique.

2.1.4.7 Etude de l'entraînement de liquide par une roue tournante immergée. (M. Bourgoïn, J.-P. Matas)

Nous étudions dans le cadre de la thèse de D. Rodriguez comment l'eau est entraînée par une roue tournante immergée sur une fraction de son rayon. Le but est de prédire la nature du spray de gouttes autour d'une roue de voiture traversant un passage à gué (thèse Cifre PSA-Peugeot Citroën). Lors de la première année de thèse de D. Rodriguez, les premiers essais ont été effectués sur une roue tournant au-dessus d'une paroi fixe. Le côté émergent de la roue produit un ménisque dont la taille augmente avec la vitesse de rotation. La trajectoire des particules fluides à l'intérieur de ce ménisque est approximativement parabolique. Le ménisque se comporte comme une nappe liquide, dont l'atomisation conduit à la formation de gouttes de l'ordre de l'épaisseur de la nappe. Sur le dessus de la roue un film liquide est entraîné: ce film se déstabilise rapidement en ligaments, qui s'étirent et se brisent en gouttes éjectées à l'opposé du ménisque (par instabilités Rayleigh-Taylor et Rayleigh-Plateau). Parallèlement un nouveau dispositif expérimental est mis en place par le support technique du LEGI: il permettra de faire tourner la roue au-dessus d'un tapis roulant et d'étudier l'effet d'un écoulement moyen autour de la roue en rotation.



Mécanismes d'éclaboussures par une roue tournante, avec (à gauche) formation d'un ménisque dynamique et (à droite) apparition de filaments (instabilité de Rayleigh-Taylor) se fragmentant en gouttelettes (instabilité de Rayleigh-Plateau).

2.1.4.8 Contrôle thermodynamique des réservoirs d'ergols. (J.-P. Thibault)

Cette activité était l'objet de la thèse de L. Demeure (soutenue en octobre 2013) qui se poursuit actuellement par celle de S. Meer dans le cadre d'un partenariat avec le CNES et Air-Liquide. A l'échelle du laboratoire, il s'agit d'un projet commun à l'équipe EDT et à l'équipe MOST (C. Corre). Les projets de lanceurs spatiaux propulsés par des moteurs cryotechniques ayant des temps de mission importants nécessitent une gestion des ergols (hydrogène et oxygène liquide) dans des réservoirs soumis aux flux solaires. En gravité nulle, le bain liquide se concentre sur les parois du réservoir (par le biais des forces de tension de surface), et le « ciel » de vapeur se retrouve au centre alors qu'en faible gravité une stratification s'opère. L'objectif de notre contribution est de proposer et d'analyser des méthodes de contrôle permettant in fine une maximisation de la charge utile de la mission. Les solutions consistent à injecter dans le « ciel » gazeux l'ergol liquide sous forme d'un « spray » après refroidissement de cet ergol liquide (« Thermodynamic Vent Systems » (TVS)). Nous avons proposé un concept de contrôle avec boucle de refroidissement cryogénique « boucle-ouverte ». Nos travaux portent d'une part sur le développement d'un modèle OD (construit autour des équations bilan du système complet et reposant sur des hypothèses et modèles de fermeture décrivant les transferts aux interfaces et frontières du système) et sur la réalisation d'une expérience permettant la confrontation du modèle à la mesure des grandeurs dynamiques et thermodynamiques du système. L'expérience est à ce jour opérationnelle pour travailler avec un fluide de simulation présentant une bonne similitude avec les ergols cryogéniques après

une phase de validation en eau / air. La comparaison des mesures avec les résultats du modèle OD a montré un bon accord en particuliers sur l'évolution des temps caractéristiques du refroidissement en fonction des paramètres de l'injection. Les travaux en cours visent à analyser plus précisément la distribution de température au sein de réservoir. Le volet expérimental porte sur une évolution de l'expérience associant une instrumentation complémentaire (mesure de la distribution verticale de température) avec une amélioration du contrôle thermique des conditions de paroi. Le volet modélisation porte sur des simulations CFD2D instationnaires représentatives de l'expérience permettant de relier le champ de température et de concentration des phases liquide et vapeur avec les conditions d'injection.

2.1.4.9 Modélisation et simulation d'écoulement dans les pompes à vide turbomoléculaires.

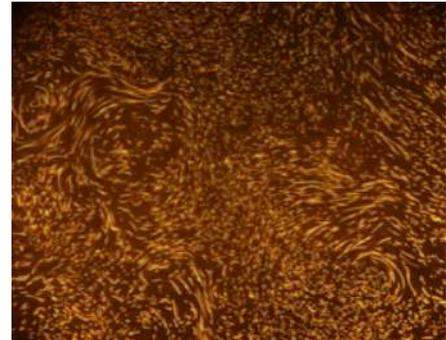
Cette activité est l'objet de la thèse Cifre de Y. Wang (soutenue en novembre 2013, mémoire confidentiel) dans le cadre d'une collaboration avec Adixen Vacuum Products et en co-encadrement avec l'équipe MOST. Elle a conduit au développement de modèles TPMMC 3D (Test Particule Monte Carlo) appliqués au régime moléculaire dans une pompe turbomoléculaire complète. La première approche DSMC 2D (Direct Simulation Monte Carlo) a été appliquée au régime transitoire (Contrat Adixen). Cette activité s'effectue en collaboration avec l'équipe MOST (C. Corre) et J.-P. Thibault (EDT). La contribution d'EDT porte plus précisément sur l'analyse des conditions thermiques aux parois et sur le couplage avec les bilans complets de la pompe (modèle thermodynamique).

2.1.5 Axe 3 : Structure et dynamique de la turbulence (Resp. : N. Mordant)

L'équipe EDT développe depuis son origine une activité de recherche liée à la structure de la turbulence. Il s'agit de caractériser les propriétés statistiques et dynamiques des petites échelles des systèmes turbulents. Ces activités donnent lieu à de nombreux développements en instrumentation ainsi que le développement de méthodes originales de traitement des signaux et des images. Cette activité se décline en 4 sous-catégories.

2.1.5.1 Turbulence homogène et isotrope. (C. Baudet, M. Bourgoïn, Y. Gagne, N. Mordant, S. Tardu)

Une spécificité de l'équipe EDT est l'approche lagrangienne de la turbulence qui consiste à suivre des particules de fluide au cours de leur mouvement pour en déduire une modélisation statistique ou stochastique des propriétés de transport, de mélange et d'intermittence de la turbulence dans le régime inertiel. Cette activité a débuté par des mesures de suivi de particules individuelles par Doppler ultrasonore et se poursuit actuellement par l'étude du transport de particules inertielles. Par des mesures par imagerie ultra-rapide, les propriétés de concentration préférentielle de gouttelettes sont caractérisées par des traitements avancés de type pavage de Voronoï. Par ailleurs, la turbulence de grille est simulée numériquement par S. Tardu pour étudier le processus de construction du champ turbulent par déstabilisation du sillage en aval de la grille (coll. L. Djenidi, Australie). C. Baudet et M. Bourgoïn ont par ailleurs des collaborations suivies avec le CERN et le CEA pour développer des expériences cryogéniques (la plus récente SHREK) dans le but d'étudier la turbulence à très haut nombre de Reynolds et la turbulence superfluide (thèse de D. Duri et thèse en cours de F. Sy). Ces thématiques s'insèrent dans le projet européen EuHIT (European High-performance Infrastructures in Turbulence) au sein duquel l'équipe assure le leadership du « Work Package Particles & Fields » réunissant 4 groupes européens spécialistes des approches Lagrangiennes. L'équipe est par ailleurs impliquée dans le projet européen ESWIRP au cours duquel des mesures de turbulence de grille seront effectuées dans la soufflerie S1 de l'ONERA à Modane pour caractériser les échelles dissipatives de la turbulence, décrit plus en détails ci-dessous.



Visualisation en pause longue de traceurs Lagrangiens dans un écoulement turbulent de von Karman.

2.1.5.2 Turbulence pariétale. (M. Bourgoïn, S. Tardu, N. Mordant)

S. Tardu effectue des simulations numériques à très haute résolution et très haut nombre de Reynolds de la turbulence induite dans un canal plan (thèse en cours F. Bauer). Il a ainsi mis en évidence une synchronisation chaotique imparfaite des tourbillons de proche paroi et utilise cette propriété dans une démarche de contrôle de cette couche limite. Par ailleurs, il met à profit sa connaissance de la dynamique de la couche limite pour développer des micromélangeurs chaotiques par perturbation d'un écoulement à bas nombre de Reynolds produisant ainsi une turbulence synthétique. Enfin, N. Mordant et M. Bourgoïn ont démarré une activité expérimentale liée à l'étude des propriétés lagrangiennes des écoulements inhomogènes tels qu'un jet turbulent ou le canal plan turbulent pour observer l'influence de l'inhomogénéité de l'écoulement sur les propriétés du champ d'accélération et du transport turbulent (thèse en cours N. Stelzenmuller). Il est envisagé de poursuivre cette étude par l'analyse du mélange à haut nombre de Schmidt dans ce type d'écoulement (collaboration avec l'équipe MOST, G. Balarac).

2.1.5.3 Agitation induite par les bulles. (A. Cartellier, Ph. Séchet)

Les fluctuations de vitesse induites au sein d'une phase continue par un essaim de bulles donnent lieu à l'équivalent d'un tenseur de Reynolds (« pseudo-turbulence ») et sont un élément clé de l'équilibre dynamique des écoulements dispersés fortement couplés. Par une étude expérimentale fine d'écoulements à bulles très contrôlés, deux régimes d'évolution de cette agitation avec la concentration volumique de gaz (mesures jusqu'à 10%) ont été mis en évidence ce qui a permis de résoudre l'une des controverses de la littérature (Phys. Rev. E 2009). Nous avons aussi montré que cette agitation provient des interactions hydrodynamiques entre sillages des bulles, interactions qui conduisent à une micro-structuration inhomogène des inclusions à une échelle de l'ordre de quelques dizaines de tailles de bulles. Un scaling de cette échelle a été parallèlement déduit d'un modèle hybride à deux fluides inspiré de la théorie cinétique, qui concorde avec les mesures. Il s'agit de poursuivre ces études pour des concentrations plus élevées, ce qui nécessite de lever d'importants verrous sur les limitations des techniques de mesures.

2.1.5.4 Turbulence d'onde. (N. Mordant)

Enfin, une nouvelle thématique se développe suite au recrutement de N. Mordant en 2011. Des ondes non linéaires développent un état turbulent dont la phénoménologie est très similaire à celle de la turbulence fluide. La thèse en cours de Quentin Aubourg prévoit de mettre en place des mesures résolues en temps et en espace pour étudier les couplages entre ondes à l'interface entre 2 fluides (air/eau, huile/eau) (en particulier en collaboration avec l'équipe MEIGE).

2.1.6 Collaborations et Partenariats

L'équipe EDT est impliquée dans de nombreuses collaborations aussi bien avec les trois autres équipes du LEGI, qu'avec les laboratoires Grenoblois de proximité (3SR, LTHE, LRP, CEA/SBT, I-Néel, LGP2) ainsi qu'à l'échelon régional (LMFA, LP-ENSL, ILM) et national (IMFT, Observatoire de Côte d'Azur, Institut d'Alembert, CORIA, IUSTI, ONERA Toulouse, LAEPT). Elle a de nombreuses collaborations internationales (Max Planck Inst. (D), Karlsruhe Institute of Technology (D), Univ. Washington (USA), CCNY (USA), Newcastle Univ. (Austral.), Univ. Navarra (Esp.), Univ. Mondragon (Esp.), Univ. Buenos Aires (Arg.), KARI (Korea), Universidade do Minho (Portugal). Certaines de ces collaborations internationales sont soutenues par des programmes d'échange (Programmes PHC Procope (France-Allemagne) et STAR (France-Corée), Programme ECOS-Sud (France-Argentine)), accueil de 2 doctorants du Portugal.

L'équipe EDT participe également à trois projets Européens d'envergure : projet FIRST, projet EuHIT, projet ESWIRP, dont elle assure souvent non seulement un rôle scientifique mais également le leadership de tâches stratégiques fédérant divers équipes européennes.

Elle est impliquée dans de nombreuses structures dont elle a été co-fondatrice : Labex TEC21, Fed3G, Institut Carnot « Energies du Futur », Centre Henri Bénard (ENS, LMFA), Groupement GEMME. Elle contribue à divers GDR : « Phénoménologie de la Turbulence » (MB est membre du CS), « Contrôle des décollements », « Ruissellement », à des PPF : Ecoulements complexes structure 3D et Dynamique Lagrangienne, DYSCO, IBHIS.

Elle participe à des projets ANR : DYNAA, DSPET, ANISO, TSF, TEC2, SHREK, LTIF, VAA, TURBONDE, VKS, ainsi qu'à des programmes : INCA, COMPERE.

Au cours du dernier quinquennal, l'équipe EDT a participé à l'organisation de diverses manifestations scientifiques, telles que la 13^{ème} édition de la European Turbulence Conference (Lyon, Septembre 2013, 600 participants) ainsi que les 3 éditions de l'école thématique « New Challenges in Turbulence Research » (Les Houches 2010, 2012 et 2014) dont elle est co-fondatrice. Son activité contractuelle de collaboration de recherche s'appuie sur un riche partenariat industriel : SNECMA, ONERA, IFPEN, CNES, DGA, SIEMENS SBT, ALCAN CRV, Air Liquide DTA, CNES, PSA. Certaines de ces actions conduisent à des accords d'exploitation de Brevets et savoir-faire (SIEMENS SBT). Elle bénéficie également de soutiens extérieurs en terme de moyens de calcul scientifique par l'attribution² d'heures de calcul par les centres nationaux : IDRIS et CINES.

L'attribution du LabEx Tec1, piloté par A. Cartellier, dans le programme « Investissements d'avenir » au cours du dernier quinquennal constitue un fait marquant à souligner. Le LabEx soutient l'action de nombreuses équipes sur le site Grenoblois dont notamment diverses actions de l'équipe EDT.

Enfin signalons que l'ensemble des enseignants-chercheurs et des chercheurs de l'équipe est largement impliqué dans la formation et dans la prise de responsabilité associée à la formation.

2.2 Equipe ENERGETIQUE

2.2.1 Fiche résumé

- Membres actuels de l'équipe : 1 DR, 6 PR, 2 CR, 7 MCF, 21 docs (dont 3 étrangers)
- Distinctions : 5 PES, 1 HDR, Prix Yves Rocard de la Société Française de Physique, Prix de thèse Paul Germain et de l'ASME (American Society of Mechanical Engineers).
- Thèses soutenues sur la période évaluée : 20 (dont 2 étrangers).
- Post-docs encadrés sur la période évaluée : 3 (4 ans).
- Chercheurs invités sur la période évaluée : 2 profs (3 mois)
- Production sur la période évaluée : 74 articles de revue, 2 livres, 3 chapitres, 6 conf. Invitées (5 internationales), 40 conf., 4 séminaires, 9 brevets, 2 start-up.
- Contrats : 30 institutionnels (9 locaux, 15 nationaux, 6 internationaux), 22 industriels
- Implication dans des structures : Labex TEC21, Pôles de compétitivité (Tenerrdis), IEED SuperGrid, Chaire d'Excellence en machines hydrauliques Hydro'Like, Conseil scientifique de la Société Française de thermique (SFT)
- Participation des membres de l'équipe au management de la recherche :
 - Local : direction adjoint LEGI, conseil du LEGI, Labex TEC21 : Task leader, projet TOMOX, appel à projet FAIRE
 - National : 1 membre CNU, 8 commissions de recrutement (3 Pr, 4 MCF, 1 IR), 33 jurys de thèses, 3 jurys de DRT ou DRI, 12 jurys HDR, expertises (AERES, ANR, ANRT)
 - International : Swiss National Science Foundation (SNSF – Div. Mathematics, Physical and Engineering Sciences : équivalent de l'ANR), Institut Franco-Allemand de Recherche Saint-Louis (ISL), Energy education for the SET plan (Réseau KIK Energy).
- Organisation d'événements scientifiques : 5 conférences internationales (CFM et SHF), 6 membres de comité scientifique.
- Collaborations suivies : toutes les équipes du LEGI, CremhyG, GIPSA Lab, G2eLAB, Institut Néel, CEA Grenoble et Saclay, Institut Lumière Matière (Université C Bernard Lyon), Institut de Recherche de l'École Navale (IRENav), Politecnico de Torino, Université Polytechnique de Bucarest, Université Technique de Construction de Bucarest, Université de Ljubljana (Slovénie), Université de Bruxelles, Université du Para (Brésil), Université de Manchester.
- Vulgarisation : 1 exposition, 2 conférences grand public, 1 débat public, 1 journal de 20 h sur France 2, 2 articles de vulgarisation (Revue des Techniques de l'Ingénieur), 4 multimédias dont 2 chapitres d'encyclopédie en ligne (pilotage Hydro-21-Grenoble INP/Ense3)
- Enseignement : l'équipe est constituée d'une majorité d'enseignants-chercheurs très investis dans leurs missions pédagogiques, cours et responsabilités d'enseignements (responsabilité de départements, d'années, de filières, d'options, de programmes de formation, de modules d'enseignement, de relations internationales, etc.). Les chercheurs CNRS participent à l'enseignement à hauteur de 20 à 40h/an.

2.2.2 Contexte scientifique général

L'équipe ENERGETIQUE est issue des anciennes équipes turbomachine-cavitation et LEGI-GRETH (Groupeement sur les Echangeurs THermiques). Cette dernière est positionnée sur les 2 sites du Campus et du CEA Grenoble.

La spécificité de l'équipe ENERGETIQUE réside dans le fait qu'elle développe des recherches à caractère fondamental, conduisant à la mise en place de méthodes et d'outils et à caractère appliqué dans le cadre de collaborations étroites avec le tissu industriel. Dans ce cas, l'équipe peut accompagner l'entreprise dans un processus de valorisation conduisant au dépôt de brevets, à la réalisation de prototypes et à la création de

start-up. Une seconde spécificité de l'équipe est sa forte implication dans l'environnement social et culturel à travers des expositions, conférences et émissions grand public.

Les thématiques scientifiques se structurent autour de 3 axes principaux : les transferts de chaleur avec changement de phase, les turbomachines et hydroliennes et le stockage d'énergie.

Le dénominateur commun des recherches développées est l'étude des transferts d'énergie par changement de phase ou transfert de masse. Le premier axe s'attache à étudier les mécanismes fins d'ébullition et de cavitation, en particulier l'effet de la température mis en évidence par l'utilisation de nanoparticules, et à développer des outils numériques et expérimentaux pour la compréhension et le développement de modèles. Ces moyens permettent de concevoir des systèmes microfluidiques ou 'laboratoires sur puces'. Le deuxième axe concerne les turbomachines classiques ou émergentes et l'érosion de cavitation. Il est sous-tendu par de nouvelles problématiques liées au fonctionnement à charge partielle des turbines (qui ne sont pas conçues pour) et à l'apparition de turbines non conventionnelles telles que les hydroliennes pour exploiter l'énergie des courant marins ou fluviaux. Les recherches s'attachent à reproduire et prédire les écoulements 3D instationnaires éventuellement cavitants se développant dans ces machines, en particulier les régimes instables caractérisant leur fonctionnement à charge partielle. Concernant l'érosion de cavitation, des approches nouvelles quantifiant l'agressivité de l'écoulement et la réponse du matériau permettent le développement de modèles numériques d'érosion prédictifs. Cet axe de recherche est structuré depuis peu par la chaire d'excellence en machines hydrauliques portée par la Société Alstom-Hydro et Grenoble INP. Le troisième axe adresse plus spécifiquement les problématiques de changement de phase liquide-solide ainsi que les phénomènes de type absorption-désorption de gaz dans un solide dans le contexte de développement de moyens de stockage performants de la chaleur. La France est nettement en retard dans ce domaine mais, sous l'influence du CNRS, une récente concertation des laboratoires concernés devrait amener à la création d'un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) sur ce thème.

L'équipe utilise de nombreuses installations expérimentales, certaines d'entre elles étant de grandes dimensions : tunnel hydrodynamique, boucle d'érosion PEVERO, boucle POGGO, équipées ou modifiées au moyen de contrats ANR, Européens, ONR (Office of Naval Research) ou industriels. Notons que des moyens expérimentaux et de fabrication sont aussi utilisés à travers les collaborations: Institut Lumière Matière de Lyon, CNRS plateforme Nanofab, boucles hydrauliques du CREMHyG, CEA Grenoble, Institut Néel, SNECMA, Alstom-Hydro, laboratoires SIMAP et MATEIS sur Grenoble, PROMES sur Perpignan...

Concernant la modélisation numérique, l'équipe s'appuie sur les moyens du laboratoire et du CEA. L'approche utilisée pour la modélisation numérique consiste soit à développer intégralement un solveur (IZ ou Caviflow pour les modèles de cavitation et d'érosion), soit à implémenter un module dans un code industriel ou open-source (Fine-Turbo™ pour la cavitation, Code_Saturne pour les parcs d'hydroliennes). Certaines études utilisent la CFD comme outil de compréhension des phénomènes : c'est le cas pour les écoulements complexes dans les machines hydrauliques et le transfert de la chaleur dans les systèmes de stockage par changement de phase. De nouvelles collaborations avec l'équipe MOST sont à signaler : elles concernent le développement de modèles de cavitation élaborés ainsi que la mise en place de modélisation LES pour les hydroliennes.

Les mouvements de personnels de l'équipe ont été relativement importants. Pour les départs : Jean-Luc Achard (DR CNRS) a rejoint l'équipe MOST, André Bontemps (Pr UJF-CEA) est parti en retraite et Stéphane Leperson (MCF-UJF) nous a quitté. Pour les arrivées, Henda Deridi a été recrutée (Pr G-INP) ainsi que Damien Colombet (MCF UJF). Enfin il faut mentionner le départ d'Eric Goncalves suite à un recrutement.

2.2.3 Axe 1 : Transferts avec changement de phase (Resp. : F. Ayela)

Ce thème regroupe les recherches consacrées aux transferts de masse et de chaleur associés au changement d'état de l'eau, entre phase liquide et vapeur, que la traversée de la courbe de saturation s'effectue à pression constante en variant la température (ébullition / condensation) ou à température constante en diminuant / augmentant la pression (cavitation hydrodynamique et cavitation acoustique). Pour ces deux transitions, les phénomènes thermiques sont corrélés aux phénomènes hydrauliques. Une caractéristique commune à plusieurs sujets de ce thème réside dans le souci de développer des approches expérimentales inédites. Que ce soit pour l'ébullition comme pour la cavitation, nous utilisons les moyens des plateformes de micro et

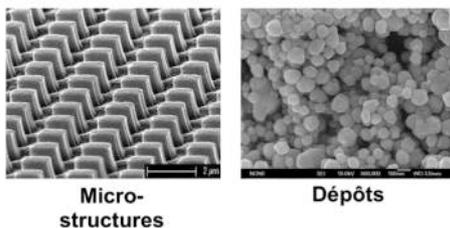
nanofabrication du site grenoblois (CEA, CNRS). Ces moyens nous permettent de développer des microsystèmes fluidiques type 'laboratoires sur puce', et également d'utiliser des nanoparticules comme sondes de mesure ou comme outil de nanostructuration. Dans cette réduction d'échelle, les effets de surface deviennent prédominants sur les effets de volume.

Deux axes fédèrent ce thème : d'une part l'influence de la structure de la surface d'échange et de la composition du fluide sur les transferts; d'autre part les approches numériques et expérimentales menées sur les mécanismes de transfert.

2.2.3.1 Influence de la structure de surface et du fluide (N. Caney, S. Ferrouillat, P. Marty)

La structure de surface (N. Caney et P. Marty) est un paramètre important dans l'étude de l'ébullition nucléée et convective. Sur une paroi nanostructurée, l'augmentation du nombre de sites de nucléation et de la fréquence d'émission de bulles doit améliorer les échanges thermiques. Le traitement de paroi peut consister en un usinage de microstructures, en un dépôt de nanoparticules, ou en la croissance de nanotubes de carbone (cf figure 1). Sous certaines conditions de flux de chaleur, une augmentation de plus de 80 % de la valeur du coefficient d'échange thermique a été mesurée sur une surface structurée. Cette technique de structuration est également employée pour améliorer le refroidissement de circuits électroniques dont la face arrière est soumise à un spray liquide.

La structure du fluide influence également les propriétés thermophysiques. Les nanofluides (nanoparticules dispersées dans un liquide porteur, ici de l'eau) en sont un exemple connu. En effet, alors que l'augmentation attendue de la résistance thermique d'interface entre chaque nanoparticule et le liquide devrait conduire à une



Micro et nanostructuration de surface

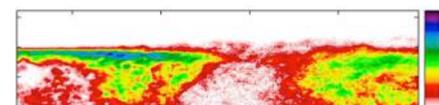
diminution de la diffusivité thermique de ces suspensions, de nombreux auteurs ont annoncé des augmentations énormes et inattendues de leur conductivité thermique. Les travaux expérimentaux menés au LEGI (S. Ferrouillat) ont été une des contributions majeures qui ont permis de comprendre ces résultats ; ils ont confirmé la validité des corrélations usuelles (conductivité thermique, viscosité, nombre de Nusselt) en intégrant l'existence d'agrégats à l'origine d'une augmentation

de la fraction volumique solide apparente. Enfin, grâce au développement de micro venturis et de micro diaphragmes cavitant à un débit du litre / heure, nous avons pu pour la première fois tester la cavitation hydrodynamique de nanofluides (F. Ayela) et confirmer l'influence des agrégats qui, sous une taille critique, n'ont pas d'influence sur le seuil de déclenchement de la cavitation.

Pour finir, on citera les études en cours qui cherchent à comprendre l'influence des ultrasons sur les transferts thermiques en convection naturelle et forcée (S. Ferrouillat).

2.2.3.2 Approches numériques et expérimentales (S. Barre, H. Djeridi, E. Goncalvès)

L'interaction entre la turbulence et la cavitation est abordée numériquement (E. Goncalvès) et expérimentalement (S. Barre, H. Djeridi). Les travaux numériques modélisent le transfert de masse et les effets thermodynamiques. L'amélioration de la modélisation du couplage turbulence – cavitation appelle la mise en place d'une métrologie sur des écoulements contrôlés, type couche de mélange et marche descendante (cf. figure). Les résultats marquants les plus récents obtenus par l'équipe suggèrent que la cavitation augmente fortement le niveau d'anisotropie de l'écoulement en favorisant l'augmentation



Champ instantané de taux de vide dans un écoulement cavitant : mesure par absorption de rayons X.

des fluctuations dans les directions non cisillées de l'écoulement. L'énergie cinétique de dilatation devient très forte et échappe à une modélisation classique de type Boussinesq. Nous pensons qu'il y a nécessité de repenser entièrement le procédé de modélisation de la turbulence en présence de cavitation, et que les approches barotropes de modélisation du changement de phase doivent être abandonnées dans les écoulements turbulents cavitants.

Les effets thermiques associés à la cavitation ne se limitent pas aux conséquences de la chaleur latente puisée ou cédée à la phase liquide ; connaître précisément la température au cœur d'une bulle en phase d'implosion

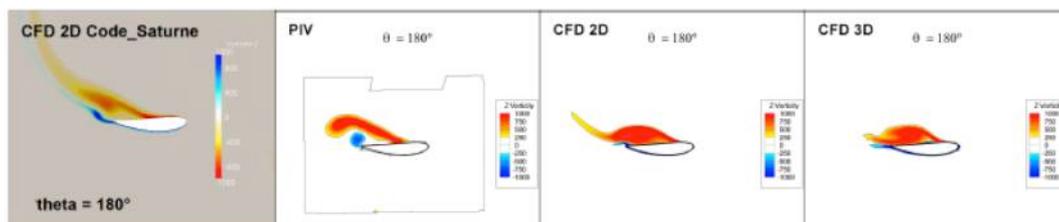
est une question encore sans réponse. Outre son aspect fondamental, cette question a des aspects applicatifs certains dans le génie des procédés et le traitement des polluants, car on estime à plusieurs milliers de Kelvins la valeur extrême atteinte. Une première étape effectuée au LEGI a consisté à cartographier la température de la phase liquide au cœur d'un écoulement cavitant (F. Ayela). Cela a été réalisé pour la première fois par microscopie confocale, en aval d'un microdiaphragme ($DH = 75 \mu\text{m}$) parcouru par un nanofluide chargé en particules thermofluorescentes. Un gradient thermique de 10^5 K/m observé (voir fait marquant de l'équipe) peut être la conséquence d'effets thermodynamiques conjugués à une forte densité volumique de puissance dissipée dans le 'laboratoire sur puce'. Parallèlement à cette campagne d'essais, nous travaillons à développer cette métrologie sur un système de cavitation acoustique, afin d'accéder au champ de température autour d'une bulle unique (F. Ayela, D. Colombet).

Collaborations : CEA, G2ELab Grenoble, Laboratoire de rhéologie et procédés, CNRS plateforme Nanofab, ILM Lyon, CNES, SNECMA,

2.2.4 Axe 2 : Machines hydrauliques/Hydroliennes (Resp. : T. Maitre)

Ce thème regroupe les activités de recherches menées dans le domaine des machines hydrauliques traditionnelles (pompe et turbines, inducteurs...) ou émergentes (hydroliennes), de la cavitation et de l'érosion.

Aujourd'hui, la recherche en turbomachines se trouve très fortement impactée par le besoin d'accroître leur flexibilité, c'est-à-dire de les utiliser dans une plage de pression/débit éloignée de leur point de design. Pour le domaine spatial, le besoin s'exprime par de nouveaux scénarios d'utilisation des véhicules spatiaux nécessitant des redémarrages dans l'espace. Pour le domaine de l'hydroélectricité, il s'agit de compenser l'intermittence des sources renouvelables (éolien, solaire, voire hydrolien) par du turbinage (et du pompage dans le cas des STEP terrestres et marines²⁸) à débit partiel. Ces conditions de fonctionnements sont la cause de régimes hydrauliques instationnaires, souvent instables, donnant lieu à des structures telles que la torche, les vortex inter-aubes, les festons, etc. Ces régimes induisent une forte augmentation des sollicitations dynamiques sur les aubages et du risque de cavitation. La nouvelle chaire d'excellence en machine hydraulique « Hydro'like » portée par Asltom-Hydro et Grenoble-INP a pour objectif de structurer, coordonner et dynamiser la recherche grenobloise autour de cette problématique²⁹, venant ainsi renforcer les activités de l'équipe dans le domaine. La visibilité internationale de l'activité en turbomachines et cavitation de notre équipe est forte. Le futur Symposium IAHR en Machines hydrauliques et Systèmes aura lieu à Grenoble en 2016.



*Simulation du régime de décollement dynamique sur les pales d'hydrolienne à flux transverse
(de gauche à droite: CFD 2D Code_Saturne, PIV, CFD 2D Fluent, CFD 3D Fluent)*

Concernant les hydroliennes, les recherches pilotées depuis plus de 10 ans par Jean-Luc Achard et Thierry Maitre, ont consisté à mener de front les développements scientifiques (turbine – essais sur modèles et démonstrateurs) et le transfert de technologie par le dépôt de brevets et la recherche d'industriels intéressés par l'industrialisation des concepts étudiés. Les recherches, effectuées en collaboration avec 3 laboratoires Rhône-alpins (Lamcos, 3S-R et G2ELab) et avec le support d'EDF, ont concerné une dizaine de chercheurs permanents et ont donné lieu à une quinzaine de thèses et DRT donc 10 au LEGI. Ce travail collaboratif exemplaire a apporté une renommée nationale et internationale à ce projet : participation au groupe programmatique « Energies marines, hydrauliques et éoliennes » de l'alliance ANCRE, expertise UE pour la mission de prospective académique "Energy education for the SET plan", organisation du Forum Energies marines au Symposium ISROMACH en 2016, chapitres de livres débats publics, etc. Il a conduit à la création de

²⁸ STEP : Station de transfert d'Énergie par Pompage dit aussi stockage gravitaire :

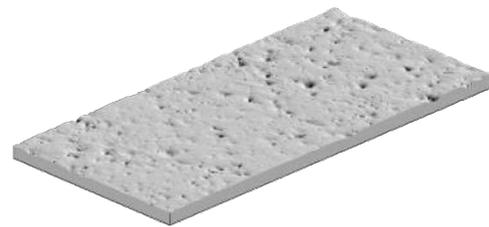
²⁹ La chaire d'excellence comporte 3 axes d'étude : l'hydrodynamique, la structure mécanique et le contrôle.

la start-up Hydroquest qui commercialise les systèmes développés. Jean-Luc Achard a récemment rejoint l'équipe MOST permettant ainsi la diversification des activités de recherche de cette équipe (voir le bilan de cette équipe). Pendant ce quadriennal la recherche sur les hydroliennes, menée dans l'équipe ENERGETIQUE, a été préparatoire à la problématique des parcs marins (hydroliennes, éoliennes posées ou flottantes) de grande dimensions. En effet les futurs grands parcs posent la question de leur impact environnemental sur les courants marins et aériens, sur le transport des nutriments, sur les niveaux de mer... Des outils de simulations, intégrant des données de terrain, doivent être développés pour évaluer ces effets et définir en conséquence les sites adéquats ainsi que l'architecture des parcs.

Trois axes de recherche fédèrent ce thème : l'érosion de cavitation, la simulation des écoulements complexes en turbomachines et le stockage de l'énergie.

2.2.4.1 Etudes fondamentales de la cavitation et de l'érosion (R. Fortes-Patella, J.-P. Franc, C. Pellone)

L'équipe a une longue tradition de recherche dans le domaine de la cavitation. Durant la période écoulée, les recherches en érosion de cavitation ont subi deux inflexions essentielles. D'une part, l'équipe s'est ouverte vers le laboratoire de Science et Ingénierie des Matériaux et Procédés (SIMaP) de l'Université de Grenoble qui apporte une compétence complémentaire dans le domaine de la caractérisation des matériaux et de la modélisation par éléments finis. D'autre part, après de nombreux travaux sur les alliages métalliques, l'équipe s'est orientée vers l'étude des revêtements polymères. Cette évolution a été rendue possible grâce à une collaboration avec le groupe Polymères du laboratoire Matériaux, Ingénierie et Sciences (MATEIS) de l'INSA de Lyon. Elle correspond à une demande de l'Office of Naval Research (ONR) qui s'intéresse à la protection par revêtements des hélices marines et qui contribue au financement des recherches en érosion de cavitation menées au laboratoire. La période a été marquée par la préparation d'un ouvrage collectif intitulé "Advanced Experimental and Numerical Techniques for Cavitation Erosion Prediction" qui fait le point à la fois sur les aspects expérimentaux et les simulations dans le domaine de l'érosion de cavitation et dont la coordination a été assurée par le LEGI.

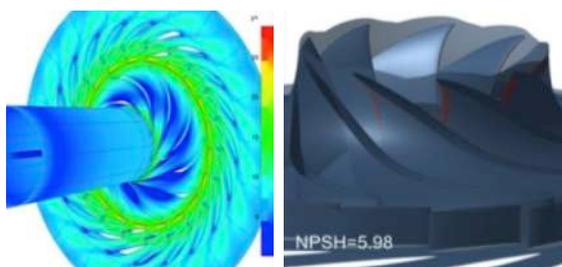


Exemple typique d'érosion par cavitation
(essais réalisés dans la boucle d'érosion du LEGI sur une éprouvette en acier inoxydable 316 L)

2.2.4.2 Simulation des écoulements complexes en turbomachines (D. Colombet, R. Fortes-Patella, J.-P. Franc, E. Goncalves, T. Maitre, C. Pellone)

Ce volet concerne la simulation des écoulements en géométries complexes dans les inducteurs spatiaux, les turbines pompes et les hydroliennes.

Une première activité de recherche concerne le développement de nouveaux modèles physiques de cavitation prenant en compte les effets de retard introduit par les fluides thermosensibles. Ces modèles sont utilisés pour évaluer les performances des inducteurs des moteurs de fusée (hydrogène et oxygène liquide) en régime de cavitation. La formulation proposée consiste à résoudre une équation de transport pour la fraction de vapeur avec un terme source obtenu à l'aide d'un coefficient d'échange convectif à l'interface. (D. Colombet - R. Fortes-Patella – E. Goncalves).



Calcul des instabilités de type festons en mode pompe
et des poches de cavitation en régime off design

Une seconde activité de recherche s'attache à la compréhension et la prédiction d'écoulements non conventionnels dans les machines hydrauliques. Pour les turbines-pompes, ces écoulements apparaissent pour des conditions sous charge partielle, comme évoqué précédemment. Pour les hydroliennes Darrieus, ils apparaissent à tous les régimes de fonctionnement car ces turbines sont le siège de décollements dynamiques intenses.

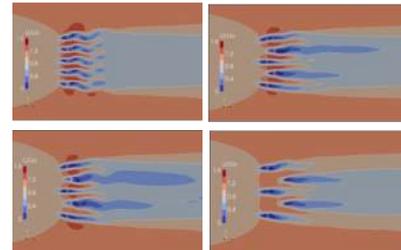
Dans le premier cas, le régime instable de type feston (en mode pompe) et la caractéristique en « S » (en mode turbine) sont étudiés numériquement (resp. R. Fortes

Patella) et les premiers résultats obtenus en vue de la prédiction du feston sont très encourageants. Concernant le second cas, les simulations numériques, réalisées à tous les régimes, ont été confrontées aux champs de vitesses stéréo-PIV et aux performances globales (couple et traînée instantanée) de la turbine. Ce travail précise sous quelles conditions (maillage, modèle de turbulence...) un modèle URANS 3D permet d'accéder à l'écoulement décollé complexe développé par les pales d'une hydrolienne Darrieus. Il représente une avancée très originale dans la communauté (J.-P. Franc, T. Maitre, C. Pellone).

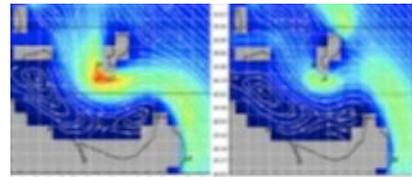
2.2.4.3 Modélisation de systèmes hydrauliques (R. Fortes-Patella, T. Maitre, C. Pellone)

Les activités regroupées dans ce volet s'attachent à représenter de façon simplifiée un système hydraulique trop complexe pour que chacun de ses éléments puissent bénéficier d'une représentation détaillée.

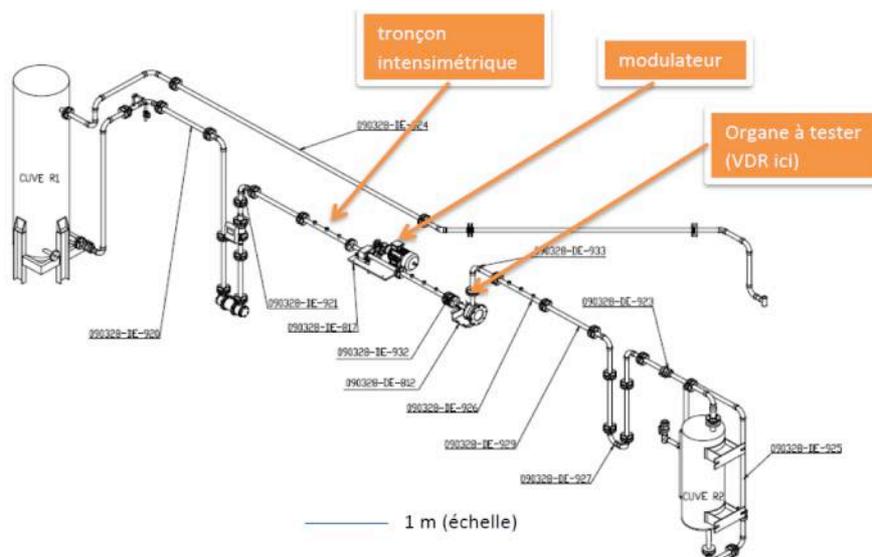
Une première approche « système » concerne la problématique des parcs d'hydroliennes et en particulier l'évaluation de leur productibilité. De nombreuses méthodes, issues de l'éolien, proposent une modélisation des machines par un simple disque d'action dans le cadre de la théorie 1D de Betz ou par une modélisation plus évoluée fondée sur la théorie des éléments de pales. L'originalité de la méthode développée, nommée modèle d'équivalence, réside dans l'utilisation de données expérimentales pour augmenter la précision du modèle tout en maintenant des coûts calcul acceptables. Des essais sur un modèle réduit d'hydrolienne permettent d'obtenir ses caractéristiques suivant un nombre de paramètres limité mais suffisant pour prendre en compte la vitesse de rotation variable, le fonctionnement éventuel dans le sillage d'une machine amont et le confinement créé par la proximité des autres hydroliennes. Une démarche de validation originale de ce modèle a été mise en place. Les résultats obtenus montrent qu'à grand confinement les approches plus classiques surestiment fortement la production du parc (T. Maitre, C. Pellone). Une version simplifiée du modèle d'équivalence a été implémentée dans le code de calcul global de l'océan ORCA 12 dans le cadre d'une collaboration avec l'ex-équipe MEOM du LEGI (B. Barnier, J.M. Molines).



Optimisation de la position de la seconde rangée d'hydrolienne par un modèle d'équivalence



Impact d'un parc au large de l'île de Luzon (Philippines). A gauche sans parc, à droite avec parc (collaboration B. Barnier – MEOM)



Banc d'essais hydro-acoustique (CREMHyG)

Une seconde approche « système » a pour objectif la simulation et le contrôle du phénomène POGO des lanceurs spatiaux. Ce phénomène est une vibration longitudinale de la fusée qui apparaît lorsque les fluctuations de poussée du moteur sont en résonance avec l'oscillation des colonnes d'ergols liquide du

circuit d'alimentation. La modélisation de celui-ci est fondée sur une approche 1D de type RLC réalisée en collaboration avec le laboratoire GIPSA Lab. Une boucle hydroacoustique a été mise en place au CREMHyG pour déterminer la fonction de transfert des différents organes hydrauliques composant le circuit. Les points remarquables du banc d'essai sont le développement d'une métrologie spécifique (dite des 3 capteurs) pour la débitmétrie instationnaire et la mesure de la vitesse du son en milieu diphasique (R. Fortes Patella).

2.2.5 Axe 3 : Stockage d'énergie (Resp. : P. Marty)

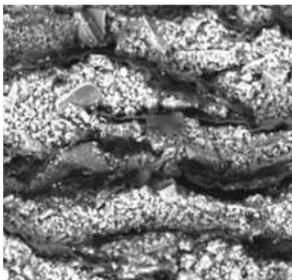
Le développement du stockage de l'énergie est nécessaire si l'on veut intégrer une part grandissante d'énergies renouvelables dans notre consommation. Il est également indispensable dans l'optimisation énergétique d'un grand nombre de procédés. Que ce soit dans l'industrie ou dans le bâtiment, le stockage d'énergie est un objectif incontournable si l'on veut atteindre les objectifs communément admis pour 2020 : réduction de la consommation et des émissions de carbone, augmentation de la part des énergies renouvelables. Le nombre de publications internationales répondant aux mots-clés « heat storage » dans leur titre est en nette augmentation depuis une dizaine d'années. La France est nettement en retard dans cette voie mais, sous l'influence du CNRS, une récente concertation des laboratoires concernés devrait amener à la création d'un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) sur ce thème.

Les différentes formes de stockage se classent fréquemment par le mode physique mis en œuvre : chaleur sensible, chaleur latente, adsorption ou absorption. L'équipe ENERGETIQUE du LEGI a contribué dans deux directions :

- Stockage d'hydrogène par absorption sur des hydrures métalliques
- Stockage de chaleur latente sur matériaux à changement de phase (MCP)

2.2.5.1 Stockage d'hydrogène

Cette activité a démarré en 2004 en collaboration avec l'Institut Néel du CNRS-Grenoble. Cet Institut avait alors développé des hydrures métalliques performants dédiés au stockage de l'hydrogène mais leur implantation dans des réservoirs de taille significative posait un problème thermique majeur du fait du lien étroit existant entre la cinétique d'absorption du matériau et la température. Un travail de 10 années environ a permis le développement de solutions et d'innovations permettant la construction de réservoirs de taille significative.



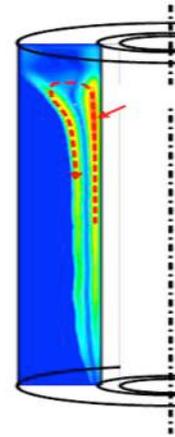
L'incorporation de Graphite naturel expansé (GNE) permet une augmentation sensible de la conductivité thermique du matériau de stockage : (a) vue au microscope des feuillets de GNE après compression uniaxiale ; (b) réalisation de disques d'hydrure de magnésium dia. 200 mm

Des financements européens, régionaux et de l'Institut Carnot « Energies du Futur » ont accompagné ces travaux. Des collaborations avec le laboratoire PROMES de Perpignan ont permis une augmentation significative de la conductivité thermique des hydrures métalliques de magnésium par incorporation de Graphite Naturel Expansé (GNE). Plusieurs brevets protègent nos inventions qui ont donné lieu à la naissance de la société McPhy qui développe des solutions industrielles de stockage d'hydrogène avec plus de 80 salariés.

Nous collaborons actuellement avec le Politecnico de Torino en Italie sur le couplage entre des piles à combustible SOFC alimentées en hydrogène et un réservoir d'hydrure de magnésium. Le couplage thermique est assuré par des caloducs que nous développons en partenariat avec la société iséroire DATE. Le comportement des matériaux lors de l'hydruration est encore source de nombreuses inconnues : nous collaborons avec PERM en Russie sur cette question. La simulation numérique des transferts de masse et de chaleur fait l'objet d'une collaboration avec Monastir en Tunisie.

2.2.5.2 Stockage de chaleur sur matériaux à Changement de Phase (MCP)

L'intermittence des énergies renouvelables, notamment solaire et éolienne, nécessite d'associer une solution de stockage à la centrale de production d'électricité qui valorisera l'énergie thermique stockée. Le stockage latent est une solution intéressante à condition de développer des échangeurs de chaleur performants en terme de compacité et temps de réponse. En collaboration avec le CEA-Grenoble nous travaillons actuellement sur la compréhension des phénomènes de fusion/solidification d'un MCP échangeant de la chaleur avec un fluide caloporteur. Parallèlement à l'étude de géométries industriellement réalistes, nous avons construit et testé une section d'essai axisymétrique dans laquelle une couronne cylindrique de MCP entoure un tube parcouru par de l'eau ; les phénomènes de fusion/solidification sont évidemment influencés par la convection naturelle dans la cavité annulaire formée par le MCP liquide. Des simulations numériques accompagnent ces travaux expérimentaux.



Etude de la fusion/solidification d'un MCP de géométrie annulaire échangeant de la chaleur avec un fluide s'écoulant en son centre

2.2.6 Collaborations:

L'équipe ENERGETIQUE collabore avec toutes les équipes du LEGI. Les principales collaborations inter-équipes sont les suivantes:

- Tomographie rapide rayons X en écoulement di et triphasique (EDT)
- PIV pour les hydroliennes et les parcs (MEIGE)
- Simulation d'écoulements complexes et développement de modèles de cavitation (MOST)
- Simulation des écoulements océaniques pour les hydroliennes (Ex – MEOM)

La collaboration mentionnée sur la métrologie en écoulement diphasique concerne les recherches réalisées par Francis Mc-Cluskey (ENERGETIQUE) et Alain Cartellier (EDT) sur la problématique de l'injection dans les moteurs cryogéniques de fusées. Cette recherche adresse des phénomènes de transferts de masse et de chaleur avec changement de phase ainsi que des mécanismes d'atomisation de jet. La problématique ainsi que l'approche mise en œuvre sont synthétisées ci-après. Une présentation plus détaillée est faite dans le bilan de l'équipe EDT.

Lorsque qu'un moteur cryogénique démarre, l'oxygène liquide maintenu sous pression est libéré par l'ouverture d'une vanne dans une chambre tampon puis vers les injecteurs de la chambre de combustion. Afin d'empêcher la remontée du carburant vers la chambre tampon, un gaz balaie la chambre de l'entrée vers les injecteurs. L'étude, principalement expérimentale, a été menée sur le montage pilote construit au LEGI à l'échelle réelle. La structure spatio-temporelle de l'écoulement diphasique dans la cavité tampon suite à l'ouverture de la vanne en présence de l'écoulement du gaz de balayage a été décrite, caractérisée et analysée. Il s'agissait de suivre l'évolution de l'écoulement sur des temps courts (quelques centaines de millisecondes) par un ensemble de mesures (débits, pressions, distribution spatiale des phases, suivi des interfaces, taux de vide) sans (thèse Herenger) ou avec transfert thermique aux parois de la cavité et avec le gaz de balayage chauffé (thèse Alleaume). L'analyse des résultats a montré l'importance des différentes échelles de temps qui interviennent pendant le remplissage: temps d'ouverture de la vanne, temps de recouvrement des injecteurs par le liquide et les temps de remplissage et de vidange de la cavité tampon. Les analyses théorique et numérique permettent l'extrapolation des résultats obtenus en laboratoire aux conditions réelles (fluides cryogéniques sous microgravité). Une troisième thèse sur la suite du projet (moteur en idle mode) débutera avant la fin de l'année 2014.

L'équipe collabore avec de nombreux laboratoires et Universités, à Grenoble, en France comme à l'étranger. On peut citer sans être exhaustif les entités suivantes : G2ELab, Rhéologie, GIPSA-Lab, ILM, SIMAP, MATEIS, CREMHyG, CEA, EPFL, Université de Ljubljana, Université de Bruxelles, Université de Bucarest, Université de

Manchester, University of Michigan, Arizona State University, University of California, Office of Naval Research (ONR).

2.2.7 Rayonnement et attractivité académiques:

- Organisation de congrès: SHF « Energie Marines Renouvelables », Brest, Octobre 2013, SHF "Machines Hydrauliques, Cavitation et Entrée/sortie d'air", Grenoble, juin 2013 ; IAHR, Grenoble, Juillet 2016 ; ISROMAC-Forum Energies Marines, Honolulu , Avril 2016.
- Une dizaine de conférences invitées nationales et internationales.
- Plusieurs livres et chapitres de livre en langues française et anglaise.
- La responsabilité scientifique du programme Hydraulique de l'Institut d'Excellence dans le domaine des Energies Décarbonées (IEED) "SuperGrid".
- Plusieurs membres aux comités scientifique et d'animation de la Chaire d'excellence HYDRO'LIKE (ALSTOM/Grenoble INP).
- Le Prix Yves Rocard décerné par la Société Française de Physique pour les travaux sur le stockage de l'hydrogène.

2.2.8 Interaction avec l'environnement social économique et culturel:

L'équipe est aussi très impliquée dans les programmes de Recherche et Développement d'entreprises de toutes tailles telles que CNES, SNECMA, EDF, Alstom Hydro, ST MICRO, SIEMENS, NUMECA, Hydroquest, McPhy. La spécificité de l'équipe réside dans son implication importante dans les activités de transfert telles que le dépôt de brevets et la création d'entreprises. Sur le quadriennal, deux start-up ont été créées suite aux réalisations de l'équipe : Hydroquest (Hydroliennes) et MacPhy (Stockage de la chaleur).

L'énergie est une préoccupation sociétale actuelle et forte. Les thématiques d'énergies renouvelables, de stockage d'énergie et de bâtiments économes (activité d'enseignement et de projet développée à l'IUT par Florence Jousseclin) sont particulièrement prisées. Les chercheurs de l'équipe sont régulièrement amenés à disséminer/vulgariser leurs résultats auprès des étudiants, des associations, des collectivités et du grand public. Ces actions de communication prennent la forme d'expositions, de débats publics, de colloques ou d'émission scientifique télévisée.

Notons enfin que la Chaire d'Excellence en machines hydrauliques Hydro'Like, au-delà de son rôle scientifique, se fixe pour mission de renforcer la visibilité du Pôle Universitaire Grenoblois sur le thème des machines hydrauliques, d'accroître l'attractivité du secteur pour les publics étudiants et lycéens, en particulier pour les étudiants du groupe Grenoble INP et de favoriser la large diffusion des connaissances en turbines hydrauliques.

2.3 Equipe MEIGE

2.3.1 Fiche résumé

- Membres actuels de l'équipe : 2 DR, 2 PR, 5 CR, 3 MCF, 14 docs (dont 2 co-tutelle)
- Distinctions : 7 HDR
- Thèses soutenues sur la période évaluée : 8 (dont 3 étrangers).
- Post-docs encadrés sur la période évaluée : 4
- Chercheurs invités sur la période évaluée : 13 mois.
- Production sur la période évaluée : 119 articles (+ 5 soumis ou en révision), 1 livre, 7 chapitres, 9 conférences invitées (dont 8 internationales), 170 conférences (dont 103 avec actes), 28 posters, 6 séminaires.
- Contrats : 17 locaux, 22 nationaux, 12 internationaux
- Implication dans des structures : Labex OSUG & TEC21, Pôles compétitivité (Envirhonalp), Pôle Alpin des Risques Naturels (PARN, président: E. Barthélemy), GDR Transnat, partenariats Européens (HYDRALAB III & IV, EuHIT).
- Participation des membres de l'équipe au management de la recherche : Direction (A. Wirth) et direction adjointe (J. Sommeria) du laboratoire, membre du CS UJF (C. Staquet) 2008-2012 et membre du CA UJF (C. Staquet) >2012.
- Organisation d'événements scientifiques : 2 écoles internationales, 5 conférences internationales, 2 Symposium internationaux, 5 conférences et colloques nationaux.
- Collaborations suivies : équipes EDT et MOST du LEGI, 11 laboratoires nationaux, 8 laboratoires internationaux.
- Enseignement : Responsable du nouveau M2 International Environmental Fluid Mechanics (UJF), avec la participation active de l'équipe MEIGE (C. Staquet), responsable du Master International Hydraulic Engineering (INP, E. Barthélemy), responsable de la plateforme de TP de mécanique des Fluides 2011-2013 (ENSE3/INP, J. Chauchat).

2.3.2 Contexte scientifique général

L'équipe MEIGE, Modélisation, Expériences et Instrumentation pour la Géophysique et l'Environnement, est née de la fusion des équipes ERES, Environnement, Rotation Et Stratification (responsable Chantal Staquet), et HOULE, Ondes de Gravité et Hydrodynamique Sédimentaire, (responsable Hervé Michallet). Cette fusion s'inscrit dans la même logique que celle des équipes THEO, Turbulence Hydrodynamique, Environnement, Ondes et CORIOLIS (Plaque tournante CORIOLIS) opérée lors du dernier quadriennal. En effet, la nouvelle équipe MEIGE regroupe l'ensemble des activités de recherche du LEGI liées aux écoulements en milieux naturels : océan, atmosphère, littoral. Nous nous attachons principalement à décrire, comprendre et modéliser la dynamique de ces milieux aux petites échelles. Cette démarche combine des approches de modélisation physique en laboratoire, des campagnes de mesures in-situ et des approches de modélisation théorique et numérique. Un effort important de développement d'outils de mesure et d'analyse est également mené au sein de l'équipe avec par exemple le logiciel d'analyse d'image (UVMAT), un profileur acoustique pour la mesure de vitesse et de concentration en sédiment (ACVP) ou la mesure de température par Fluorescence Induite par Laser (LIF en anglais). Ces outils sont indispensables à l'observation et à la compréhension des processus à petites échelles dans les expériences de laboratoire et éventuellement lors des campagnes de mesures in-situ.

Les activités de recherche de l'équipe peuvent être regroupées suivant les trois thèmes suivants :

- Processus de couche limite & turbulence géophysique

- Ondes de gravité : ondes internes et ondes de surface
- Ingénierie de l'environnement

Il est important de mentionner que l'équipe utilise de nombreuses installations expérimentales propres au laboratoire et qui nécessitent un soutien technique important tant en terme de maintenance que d'instrumentation. Mentionnons également que la plaque CORIOLIS, reconstruite en 2014, et une partie du développement d'instrumentation menée au sein de l'équipe ont été soutenues par les projets Européens Hydralab III et IV au cours de ce quinquennat (programmes ACCESS et JRA WISE <http://hydralab.cnrs.fr/>). Sur le plan régional, l'équipe co-anime, avec le CEMAGREF (Lyon) et le LMFA (Lyon), le plateau ECOUFLU d'Envirhonalp, portant sur les processus physiques liés aux écoulements à surface libre.

L'activité de modélisation numérique s'appuie sur les ressources de l'IDRIS et du CINES. Différents codes de calculs communautaires (open-source) sont utilisés par l'équipe, ce sont par exemple les codes Meso-NH et WRF³⁰, développé par Météo-France et le NCAR³¹ (USA) respectivement, pour les simulations d'écoulement atmosphérique ; le code MIT-GCM, développé au MIT, pour la simulation des ondes internes dans l'océan ou la chaîne de calcul TELEMAC, développée par un consortium incluant EDF et ARTELIA, pour les simulations morphodynamiques en zones côtières. D'autres codes de calculs recherches sont développés en interne ou en collaboration comme YALES2 développé au CORIA (UMR-CNRS 6614, Université de Rouen) et utilisé conjointement par les équipes MOST et MEIGE pour la simulation de la turbulence.

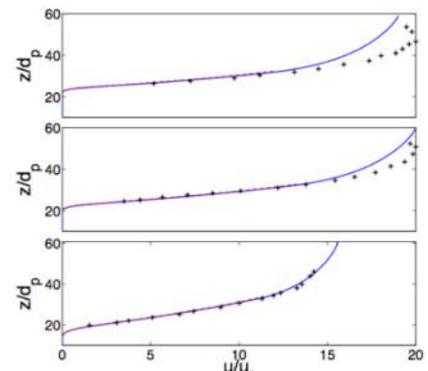
2.3.3 Processus de couche limite & turbulence géophysique

Les recherches menées sur ce thème sont fondamentales et portent sur les effets de la rotation et de la stratification sur la turbulence géophysique ainsi que sur les processus de couche limite que ce soit en présence de transport de sédiment (rivières et zones côtières) ou en présence de stratification de densité (couches limites atmosphérique ou océanique).

2.3.3.1 Interactions Couche Limite - Transport de sédiment (E. Barthélemy, J. Chauchat, D. Hurther, H. Michallet)

Les travaux menés sur les processus de couche limite en présence de particules sédimentaires s'appuient sur une forte composante expérimentale combinée à des approches de modélisation.

Une part importante des recherches menées au cours des cinq dernières années porte sur les processus hydrosédimentaires sous l'effet des vagues en zone de levée et de déferlement. Des essais ont été réalisés dans le Grand Tunnel Hydrodynamique de Delft, dans le canal à houle du LEGI et dans celui de l'UPC (Barcelone). Au cours de ces essais, de nombreux instruments ont été déployés : profileurs acoustiques (ADVP/ACVP), sondes optiques, sondes conductimétriques, capteurs de pressions interstitielles et caméras, dont certains sont développés en interne au LEGI (Cf. Thème ingénierie de l'environnement). Les résultats principaux concernent (i) la caractérisation de l'influence de l'asymétrie en accélération des vagues sur le transport solide en régime de charriage intense communément appelé *sheet-flow* (projet TRANSKEW, H. Michallet) ; (ii) la mise en évidence du rôle du gradient horizontal de pression sur la dynamique de la couche de *sheet-flow* et la transformation des asymétries de vitesse et d'accélération dans la couche limite (H. Michallet et E. Barthélemy, thèse de C. Berni, 2008-2011) ; (iii) la dominance de la composante orbitale du cisaillement sur les composantes turbulentes et infra-gravitaires (D. Hurther, thèse de F.X. Chassagneux, 2008-2011) et (iv) la mise en évidence de l'effet de l'asymétrie en vitesse des vagues en zone levée (avant déferlement) sur le transport net de sable au-dessus de rides orbitales en migration vers la côte (*onshore*)

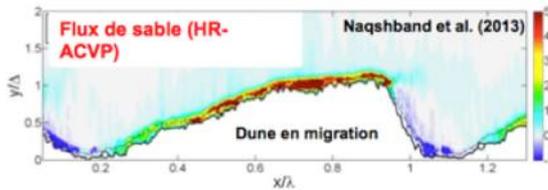


Comparaison des profils de vitesse simulés par le modèle diphasique basé sur une rhéologie granulaire dense (phase solide=rouge ; phase fluide=bleu) avec les expériences de Sumer et al. (1996) en régime de *sheet-flow* unidirectionnel

³⁰ WRF : Weather Research and Forecast

³¹ NCAR : National Center for Atmospheric Research

(Projet SANDS, D. Hurther). Du point de vue de la modélisation, la transformation d'asymétrie d'accélération en asymétrie de vitesse entre la couche externe et la couche limite a été reproduite numériquement à l'aide d'un modèle de couche limite k - ω (E. Barthélémy, thèse de L. Suarez, 2009-2014). La composante orbitale du cisaillement a pu être reproduite à l'échelle intravague par un modèle paramétré utilisant la vitesse orbitale en dehors de la couche limite, le facteur de frottement pariétal et le déphasage entre le cisaillement au fond et la vitesse à l'extérieure de la CL (D. Hurther, thèse de F.X. Chassagneux, 2008-2011).



Mesure obtenue avec le profileur ACVP du flux de sable transporté au dessus d'une dune en migration (canal à recirculation, Braunschweig, Allemagne)

Des expériences de transport solide en écoulement unidirectionnel ont également été réalisées sur l'influence de macro-rugosité sur la couche limite, la migration de dunes et le régime de charriage intense (sheet-flow). Concernant la migration de dunes de sable à l'équilibre, des expériences ont été réalisées dans le canal de Braunschweig en collaboration avec l'Université de Twente (D. Hurther, thèse de S. Naqshband, en cours). La mesure acoustique haute-résolution de type

ACVP a permis de quantifier l'importance relative du transport par charriage et en suspension dans la migration des dunes. Une partie non-négligeable des sédiments transportés sous forme de suspension (de 10% à 30%) ne contribue pas à la migration des dunes. Des expériences de *sheet-flow* en écoulement unidirectionnel ont également été réalisées dans le canal à pente variable du LEGI (J. Chauchat, thèse de T. Revil-Baudard, 2011-2014). La mesure colocalisée à haute résolution des profils de vitesse et de concentration (profileur ACVP) a permis de mettre en évidence la forte atténuation de la turbulence engendrée par la présence de la couche mobile de sédiment et d'identifier les mécanismes physiques à l'origine des contraintes intergranulaires dans la couche de *sheet-flow* (collision et friction) et leur répartition spatiale. Ce travail expérimental est en lien étroit avec le développement d'un modèle diphasique Eulérien-Eulérien qui a permis de mettre en évidence la pertinence d'une approche rhéologie granulaire dense pour modéliser les contraintes intergranulaires en régime *sheet-flow* (J. Chauchat, thèse de T. Revil-Baudard, 2011-2014).

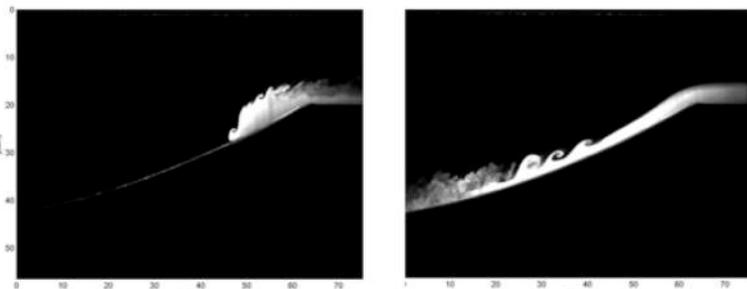


Photo montrant la remise en suspension engendrée par le déferlement d'une vague (canal à houle du LEGI)

En collaboration avec le laboratoire 3-SR et l'ISRTEA nous développons également des modèles Eulérien-Lagrangien dans lesquels la phase particulaire est modélisée par une approche discrète (DEM : Discrete Element Method). Nous avons pu mettre en évidence l'importance des forces de contact et de lubrification tangentielle sur la rhéologie des suspensions denses (J. Chauchat, thèse de D. Marzougui, co-encadrement B. Chareyre, 3S-R, 2011-2014). Nous développons un modèle DEM couplé avec un modèle de couche limite fluide pour étudier le phénomène de ségrégation lié à la polydispersité des sédiments et mieux comprendre la structure des interactions particule-particule dans le lit de sédiment mobile (J. Chauchat, thèse de R. Maurin, co-encadrement P. Frey, IRSTEA, et B. Chareyre, 3S-R, 2012-2015).

2.3.3.2 Couche limite et Stratification (C. Brun, J.-B. Flór, E. Hopfinger, E. Negretti, C. Staquet)

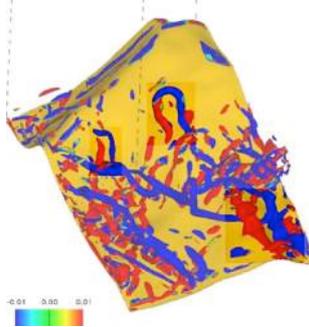
L'existence d'un gradient de densité peut notablement affecter les processus de couche limite, c'est le cas par exemple des courants de densité dans l'océan liés à un excès de salinité ou des vents catabatiques dans l'atmosphère engendrés par un flux de chaleur radiatif en paroi. Les activités de recherche de l'équipe sur ce sujet portent principalement sur le développement de modélisation fine



Instabilités observées dans une expérience de courant de densité sur topographie incurvée (canal à densité variable LEGI)

des processus de mélange turbulent basée sur des approches conjointes de mesures in-situ, d'expériences de laboratoire et de simulations numériques dans des situations idéalisées et réalistes.

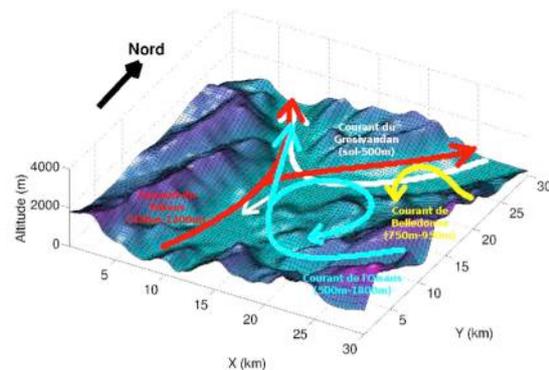
La modélisation de processus gravitaires sur pentes courbes, communément appelés courants de gravité, est menée conjointement avec des expériences de laboratoire dans le canal à densité variable de l'équipe (E. Negretti) et numériquement avec le code de simulation LES Yales 2 (C. Brun en collaboration avec l'équipe MoST). On s'intéresse en particulier à reproduire les conditions d'apparition d'instabilités hydrodynamiques de type Kelvin-Helmholtz et Görtler dans les différentes régions cisillées d'un jet de paroi gravitaire. Les conditions de mélange sont déterminées par le nombre de Richardson de gradient et le nombre de Richardson turbulent. Les propriétés de mélange associées sont évaluées.



Sortie instantanée extraite d'une simulation LES de vent catabatique sur la géométrie "réaliste" du Grand Colon (massif de Belledonne)

Les vents catabatiques constituent un processus essentiel pour le mélange dans la couche limite atmosphérique sur terrain complexe. En situation stable stratifiée, qui se produit la nuit et sur des durées plus longues l'hiver, des jets catabatiques peuvent se former en proche paroi. Nous nous intéressons à leur variabilité spatiale et temporelle. Des simulations numériques LES à haute résolution sont effectuées en terrain réel en complément de mesures de turbulence par anémométrie sonique in situ et les processus de formation des vents catabatiques sont analysés théoriquement et numériquement sur des modèles de pente plus simples sous conditions de forçage bien maîtrisées (stratification thermique constante et refroidissement radiatif du sol constant). Ces études permettent de développer et valider des modèles de paroi et des modèles de turbulence pour la couche limite atmosphérique stable en présence de relief (C. Brun, thèse de S. Blein, 2011-2014). Nous avons également formulé un modèle simple du mélange induit par un vent catabatique en fonction du nombre de Froude du vent (C. Staquet, thèse de Y. LARGERON, 2007-2010). Ces questions sont primordiales pour les applications à la météorologie régionale et au climat à plus grande échelle.

Dans le contexte d'une vallée alpine, les vents catabatiques donnent naissance à une poche d'air froid en fond de vallée qui piège les polluants si la vallée est urbanisée. La première étude numérique à fine échelle de la vallée de Grenoble en conditions réalistes (topographie, couvert du sol, etc.) et par imbrication de domaines a été réalisée par Yann LARGERON (thèse co-encadrée par C. Staquet et JP Chollet, 2007-2010). L'étude a porté sur l'hiver 2006-2007. La comparaison avec des mesures de température en une quinzaine de stations dans la vallée a montré que la résolution verticale devait être de quelques mètres au niveau du sol pour que les résultats numériques reproduisent ces mesures (la résolution horizontale étant de 300 m). Les résultats majeurs sont les suivants : (i) les épisodes stablement stratifiés (une dizaine sur l'hiver 2006-2007) sont des épisodes pollués, l'inverse n'étant pas vrai ; (ii) la circulation générale observée lors d'un épisode stablement stratifié est indépendante de cet épisode car contrôlée par les vents catabatiques qui ne dépendent que de la topographie et du flux radiatif au sol ; (iii) en conséquence, la circulation dans la vallée de Grenoble lors d'un épisode stable est constituée d'un écoulement cisailé tournant avec l'altitude, formé par la superposition des vents catabatiques provenant des différentes vallées débouchant dans le bassin grenoblois.



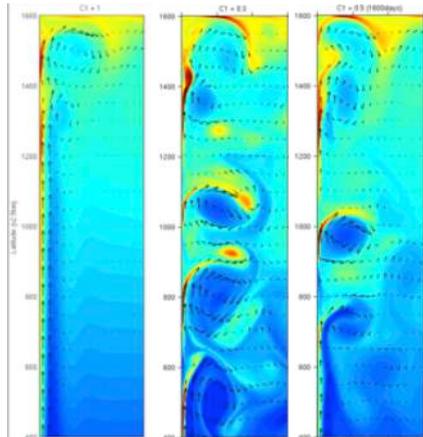
Vue d'artiste de la circulation atmosphérique se développant dans la vallée de Grenoble lors d'un épisode stablement stratifié hivernal.

L'Antarctique est un laboratoire unique pour étudier les transitions entre les régimes d'écoulement, et surtout la turbulence dans les couches limites stables et catabatiques. La surface enneigée du continent antarctique se refroidit quasi constamment par effet radiatif. Il en résulte le développement d'une stratification stable persistante de la couche limite atmosphérique ainsi que la génération d'écoulement catabatique le long des pentes qui descendent du plateau vers l'océan sur une dénivellation de 3000 mètres. Les inversions de températures l'hiver atteignent en moyenne 25°C sur le plateau et les vitesses de vents associés sont extrêmes dépassant les 200 km/h sur la côte. L'été, les inversions restent très marquées la nuit. Des campagnes de

terrain effectuées durant l'été austral dans le cadre d'une thèse en collaboration avec le LGGE ont permis de générer une base de données importante pour caractériser les différents régimes de turbulence se développant dans la région (C. Brun, thèse d'Hélène Barral, 2011-2014). Elles s'appuient sur des observations pérennes de la météorologie locale et des mesures ponctuelles de turbulence 3D à haut échantillonnage entre la base Concordia sur le plateau (Dôme C) et la base cotière Dumont d'Urville, distantes de 1000 km. L'analyse des données est mise en perspective vis à vis de l'étude de la modélisation de la météorologie régionale et du climat.

2.3.3.3 Turbulence Géophysique : Rotation & Stratification (J.-B. Flór, A. Wirth)

La dynamique des fronts et la formation des tourbillons intenses, le mélange et les effets de dissipation sont des effets clés pour la prédiction météorologique et la simulation dynamique de l'océan, notamment pour le



Simulation de la couche limite d'un courant de bord Est avec un modèle Shallow-Water pour différentes valeurs de viscosité (croissantes de gauche à droite)

bilan d'énergie cinétique global et la simulation du climat. Différentes instabilités, l'émission des ondes de petites échelles et la présence des couches d'Ekman, ont été étudiés numériquement, et en laboratoire pour un fluide bi-couche en rotation différentielle.

Une des premières instabilités responsable des tourbillons en écoulements géophysiques est l'instabilité barocline observée dans l'océan et dans l'atmosphère. Une nouvelle instabilité barocline, l'instabilité Rossby-Kelvin, a été mise en évidence dans des expériences de laboratoire et dans des simulations numériques DNS. Cette instabilité est souvent confondue avec l'instabilité barocline, mais elle croit pour un seuil moins critique (J.-B. Flór).

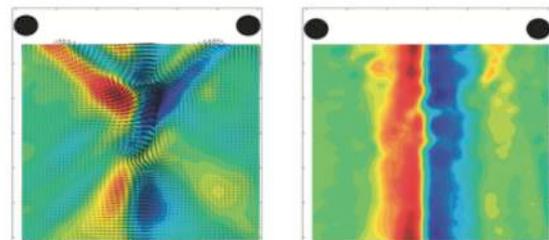
Les effets d'émission d'onde d'inertie-gravité, même faible, d'un écoulement très proche de l'équilibre géostrophique montre que le formalisme quasi-géostrophique n'est pas fermé. Elle doit être paramétré dans des modèles qui ne permettent pas une résolution explicite. Il a été montré que la dynamique à petite échelle dans la

cascade d'entrophie contribue peu à l'émission des ondes de gravité (A. Wirth).

La présence des couches d'Ekman à l'interface de densité entre les couches a une grande importance pour la dissipation et la circulation océanique, mais n'a jamais été considérée en détail. Dans une étude semi-analytique sur la déformation de la spirale d'Ekman due à une anisotropie du tenseur de viscosité turbulente il a été montré, que, dans l'approche linéaire, ces couches d'Ekman à l'interface sont présentes temporellement (A. Wirth). Les effets non-linéaires peuvent, pour des nombres de Prandtl élevés, provoquer leur présence continue. L'épaisseur réduite rend possible en particulier l'instabilité Hölmböe, dont l'importance dans les océans et l'atmosphère n'a pas encore été démontrée. Ainsi, il a été montré que l'instabilité Hölmböe joue un rôle important proche des fronts (J.-B. Flór, Thèse H. Scolan 2011-2014).

L'interaction air-mer est identifiée comme une problématique clé pour la modélisation de la dynamique du climat. A cause de la grande différence de densité entre l'air et l'eau, les échelles spatiales et temporelles sont très différentes, ce qui crée un problème dit de raideur dans la simulation numérique. Ainsi cet interaction représente aujourd'hui encore un point faible des modèles numériques de climat. En modélisant l'interaction air-mer, un nouveau mécanisme d'instabilité a été mis en évidence (A. Wirth, Thèse de A. Moulin 2012-).

La transition de la turbulence tridimensionnelle vers la turbulence bi-dimensionnelle ou ondulatoire est un aspect fondamental et important pour la compréhension des écoulements turbulents en fluide tournant et stratifié. L'effet de rotation sur la turbulence, que ce soit en milieu homogène, dans les couches d'Ekman ou dans un canal, a fait l'objet de plusieurs expériences sur la plateforme Coriolis. Les ondes inertielles émises par un tore oscillant mènent à la formation d'une région turbulente et isolée au point focal, où un tourbillon en colonne est formé.



Mesure du champ de vitesse et mise en évidence expérimentale de la turbulence induite par la focalisation d'ondes inertielles générées par l'oscillation d'un tore dans un écoulement en rotation

Contrairement à certaines théories récentes, cette observation indique que les interactions non-linéaires entre ondes inertielles et le transfert de mouvement angulaire sont essentiels pour la transition de la turbulence 3D-2D en fluide en rotation (J.-B. Flór, Postdoc de M. Duran-Matute).

Egalement, l'instabilité centrifuge en fluide stratifié a été étudiée. Il a été démontré que, par le rayonnement d'énergie par les ondes internes dans un fluide stratifié, le déclenchement de cette instabilité est retardé peu importe l'intensité de la stratification. Différentes intensités de stratification ne font pas varier ce résultat (J.-B. Flór). La thématique de turbulence géophysique sera renforcée par le recrutement de Pierre Augier en CR2 dans l'équipe MEIGE à partir de septembre 2014.

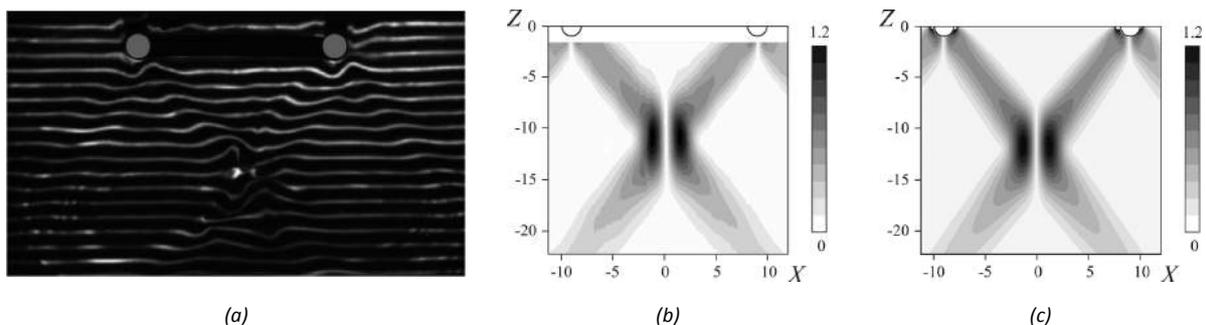
2.3.4 Ondes de gravité : ondes internes et ondes de surface

Cette thématique regroupe les études de processus sur les ondes de gravité qu'elles soient internes ou de surface. Les recherches ont porté sur l'émission d'ondes internes par la marée barotrope (aussi appelées marée interne) et sur les interactions des ondes internes avec une topographie ou la thermocline. Concernant les ondes de surface, les recherches ont porté sur l'étude du couplage entre la propagation des vagues et la bathymétrie en zones côtières (déferlement bathymétrique et évolution morphologique) ainsi que sur la modélisation de l'interaction fluide-structure liée à la présence d'ouvrages de protection côtière ou de plantes sous-marines.

2.3.4.1 Ondes internes de gravité (J.-B. Flór, L. Gostiaux, J. Sommeria, C. Staquet, B. Voisin)

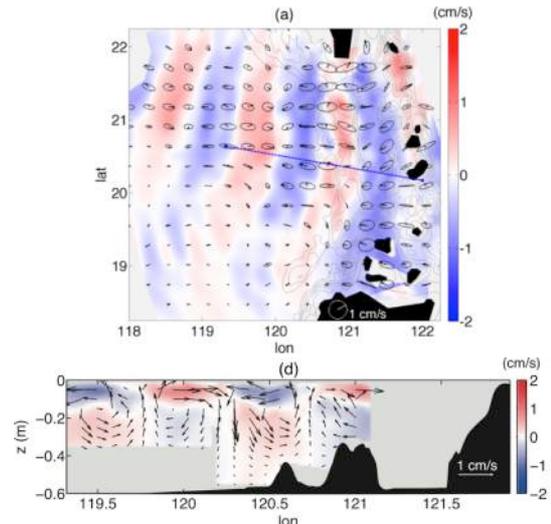
L'étude des ondes internes générées par la marée dans l'océan -ou marée interne- est motivée par le rôle que ces ondes pourraient jouer dans la remontée des eaux froides abyssales, via le mélange qu'elles induisent. L'étude de la marée interne a conduit à la première comparaison numérique et expérimentale de la génération de la marée interne, les expériences ayant été menées sur la plateforme Coriolis. Nous avons montré, tant numériquement qu'expérimentalement, que des ondes internes de fréquence double de celle de la marée interne sont produites lors de la réflexion de celle-ci sur le « fond de l'océan », par interaction non linéaire avec le champ réfléchi. Finalement, lorsque l'amplitude de forçage augmente, expériences et simulations montrent que le champ d'ondes devient le siège d'une instabilité paramétrique, conduisant à la formation de petites échelles verticales favorables au mélange. La marée interne peut également transférer son énergie vers de petites échelles verticales par interaction avec une thermocline sous forme d'ondes interfaciales non linéaires. N. Grisouard, doctorant avec C. Staquet, a déterminé numériquement les conditions pour que ces ondes soient générées au sein de la thermocline.

Une approche inédite de la génération de la marée interne a été développée, combinant visualisation par fluorescence induite par laser (LIF) pour l'expérience (J.-B. Flór) et méthode des intégrales de frontière pour la théorie (B. Voisin). Elle permet la reproduction en laboratoire des conditions conduisant au déferlement des ondes puis au mélange et, fait unique dans la littérature, est tri-dimensionnelle. Validée pour une sphère oscillante (résultats publiés en 2011), l'approche a été appliquée à un disque en collaboration avec l'ENS Lyon, afin d'envisager le couplage ondes-couche limite, et à un tore, qui produit une auto-focalisation propice au déferlement. Ce travail fait l'objet de la thèse de Natalia Shmakova, co-encadrée par B. Voisin et J.-B. Flór depuis septembre 2013.



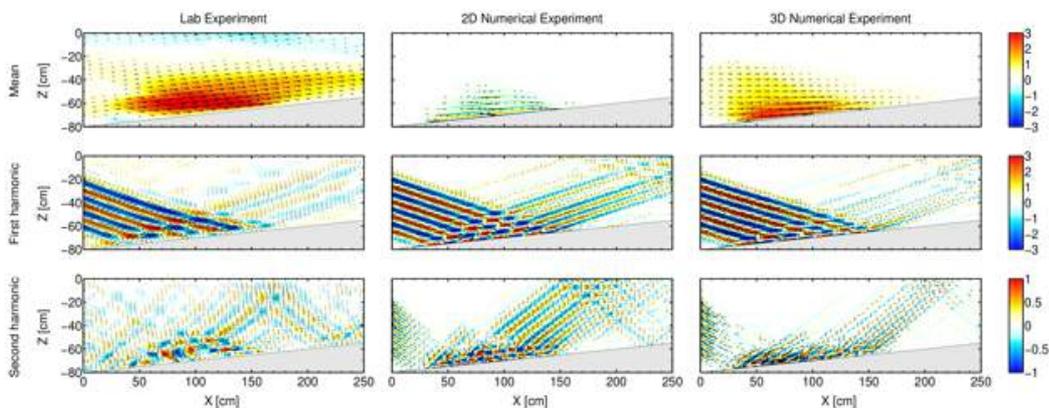
Visualisation par méthode LIF de la génération d'onde interne par l'oscillation d'un tore dans une cuve stratifiée (a) et perturbation de densité mesurée expérimentalement (b) et prédite par la théorie (c)

Le détroit de Luzon situé entre Taiwan et les Philippines induit une marée interne de très forte amplitude, ainsi que des ondes solitaires qui font actuellement l'objet de nombreuses campagnes en mer au plan international. Un modèle simplifié du détroit de Luzon a été reproduit sur la plateforme Coriolis, qui contenait des éléments clés du processus de génération de la marée interne : topographie tridimensionnelle reproduisant le détroit, stratification non linéaire, rotation et forçage par la marée barotrope M2. L'analyse des résultats a en particulier montré que la marée interne se propageait essentiellement sous forme d'un mode 1 comme le montre la figure ci-contre.



Expériences sur la plateforme CORIOLIS I de la génération d'ondes internes par la marée barotrope dans le détroit de Luzon (Mer de Chine) : champ de vitesse horizontale (a) et coupe transversale (b) obtenu par PIV (UVMAT)

Les mécanismes de dissipation de la marée interne dans l'océan profond (c'est-à-dire sous la thermocline, située à environ 1500 m de profondeur) font l'objet de recherches très actives, auxquelles contribuent les études décrites dans cette section. On s'intéresse ici à la réflexion de la marée interne sur le fond de l'océan, dans un contexte idéalisé : une onde interne plane d'amplitude localement confinée se propage vers une pente uniforme et s'y réfléchit. Le résultat principal de cette étude concerne la nature des écoulements moyens selon qu'une approche bi- ou tridimensionnelle est considérée : en deux dimensions dans un plan vertical, un écoulement moyen eulérien parallèle à la pente est créé par interaction entre des ondes incidente et réfléchie, dont l'écoulement lagrangien associé est nul (il n'y a donc pas de transport net de masse). En trois dimensions par contre, un écoulement moyen lagrangien est créé, qui est cumulatif en temps et peut atteindre une amplitude comparable à celle de l'onde incidente. Toute étude théorique ou numérique dans un plan vertical conduit donc à des prédictions non réalistes car l'écoulement moyen lagrangien modifie par effet Doppler la fréquence de l'onde incidente lorsqu'elle atteint la paroi (post-doctorat de Matthieu Leclair co-encadré par C. Staquet).



Interaction d'ondes internes avec un plan incliné mesuré expérimentalement sur la plaque CORIOLIS I (gauche), simulé numériquement avec un modèle 2D (centre) et 3D (droite) : champ de vitesse moyenne (ligne du haut), première et deuxième harmoniques (lignes du milieu et du bas)

La marée interne peut également interagir lorsqu'elle se propage vers la surface de l'océan, par interaction avec une thermocline estivale. Des ondes solitaires se propageant le long de la thermocline peuvent alors être générées, comme suggéré il y a une vingtaine d'années par des mesures in situ dans le Golfe de Gascogne appuyées par des calculs par la théorie des rayons. Nous avons reproduit ce mécanisme de génération par des simulations numériques bidimensionnelles dans un plan vertical et des expériences de laboratoire sur la plateforme Coriolis; nous avons également établi un critère de génération des ondes solitaires dans une thermocline d'épaisseur finie, capable de prédire la structure modale des ondes. Les expériences de laboratoire ont montré qu'un écoulement moyen (lagrangien) était induit près de la surface lorsque les ondes solitaires étaient générées. Finalement, l'approche numérique bidimensionnelle a été appliquée au contexte réaliste du

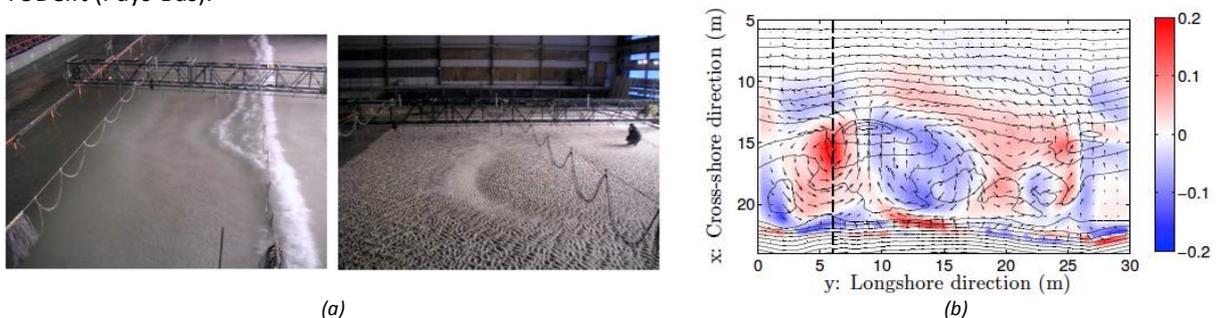
Golfe de Gascogne et, à l'exception de leur amplitude, les caractéristiques des ondes solitaires observées in situ ont été reproduites.

2.3.4.2 Interactions houle-bathymétrie (E. Barthélémy, P. Larroudé, H. Michallet)

Sur des côtes soumises à de fortes houles, le phénomène de déferlement qui se produit pour des faibles profondeurs ("déferlement bathymétrique"), joue un rôle dominant dans la dynamique littorale. Une meilleure compréhension de ce phénomène ainsi que l'analyse des mécanismes de génération d'ondes résultantes, en particulier en présence de bathymétries irrégulières (barres littorales) et de houles incidentes aléatoires est importante aussi bien du point de vue fondamental, que dans l'objectif d'améliorer la paramétrisation de ces phénomènes dans les modèles méso-échelles ($10 \times 10 \text{ km}^2$) ainsi que les modèles hydro-sédimentaires de la zone littorale. Ces travaux se sont poursuivis principalement dans le cadre des projets MODLIT (programme INSU-RELIEFS, DGA-SHOM) et BARCAN (INSU-LEFE).

La dynamique des ondes infragravitaires, produites par le déferlement des vagues, est encore mal connue. Ces ondes longues sont susceptibles de contribuer à l'endommagement de structures littorales ou *off-shore*, et d'avoir une influence importante sur la morphodynamique des plages. Elles jouent un rôle prépondérant sur la dynamique de la zone de jet de rive (zone de *swash*). Dans le but de mieux décrire ces ondes infragravitaires, des expériences ont été menées (mars-avril 2012, projet GLOBEX, H. Michallet et E. Barthélémy) dans le grand canal de 100 m de long de Deltares à Delft (grande installation européenne du programme Hydralab-IV/Access), en particulier pour caractériser leur dissipation sur une plage de faible pente (1/80). Une attention particulière a été portée à la caractérisation de la dynamique de la zone de *swash*. Des mesures de vitesse dans la couche limite par anémométrie laser (LDA) ont aussi été réalisées. Ces mesures permettent de caractériser les transferts non-linéaires à proximité du fond. En complément, des expériences ont été réalisées dans le canal à houle du LEGI. La houle se propage et déferle sur une plage constituée de sédiments de faible densité (1.19 g/cm^3 pour un diamètre médian $d_{50} = 0.6 \text{ mm}$). Ces expériences permettent ainsi de reproduire en milieu contrôlé la complexité de l'hydrodynamique sédimentaire associée au déferlement sur les plages sableuses. Ces aspects ont constitué le cœur de la thèse de Florent Grasso (soutenue en octobre 2009) et conduit à de nombreuses publications au cours de ce quinquennal. La caractérisation du rôle des ondes infragravitaires sur l'hydrodynamique et la morphodynamique de la zone de *swash* se poursuit dans le cadre d'une collaboration avec l'Université d'Aveiro au Portugal (Thèse de M. Rocha, co-tutelle P. Silva, Université d'Aveiro, 2015).

Dans le cadre du projet MODLIT (H. Michallet et E. Barthélémy), des expériences ont été menées dans le grand bassin côtier du LHF (GINP-Artelia/Sogrèah). Il s'agissait de reproduire en laboratoire la formation de courants d'arrachement (*rip currents* ou courants de baie) et de quantifier les courants induits par le déferlement des vagues pour différents stades de séquences accrétive et érosive. Les données acquises lors de ces expériences ont servi de validation pour les simulations hydrodynamiques bi-dimensionnelles de ces expériences de morphologie 3D influencée par les *rip currents* (Thèse de L. Suarez, co-tutelle R. Cienfuegos, PUC-Chili, 2010-2014). Ces données bénéficient également à une communauté plus large, via des collaborations avec le laboratoire EPOC (UMR-CNRS 5805, Université de Bordeaux), l'institut IH-Santander (Espagne), et l'université TUDelft (Pays-Bas).

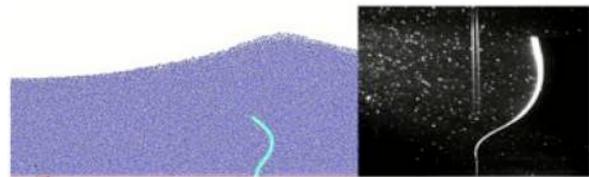


a) Images du déferlement et de la bathymétrie de l'expérience réalisée dans le grand bassin côtier du LHF (GINP-Artelia / Sogrèah) et b) simulation hydrodynamique obtenue avec un modèle 2D horizontal, les contours colorés représentent la vortacité

Sur le plan de la modélisation numérique hydro-sédimentaire en zone littorale, une étude menée sur une plage macrotidale du Nord de la France a permis d'évaluer l'influence de la hauteur des vagues et de la profondeur

au point de déferlement sur la dérive littorale. La comparaison de mesures in situ des flux sédimentaires avec des simulations numériques a permis d'améliorer les modèles de flux sédimentaire transversaux (P. Larroudé).

Parallèlement à ces simulations à l'échelle d'un système côtier, nous développons des méthodes d'interactions Fluides/Structures dans des codes open sources 2D (Sphysics) et 3D (GPUSPH) pour prendre en compte l'effet des zones d'herbiers sous marins sur l'atténuation de la houle (P. Larroudé). Ces approches SPH ont déjà été utilisées à plus grande échelle, dans le cadre de l'ANR Kunshen, sur la submersion de barre d'avant-côte par des vagues de typhon.



Le mouvement d'une plante artificielle sous l'effet de vagues (à gauche) avec l'approche Fluide-Structure-Interaction avec la méthode SPH et (à droite) l'expérience de Lular et Nepf (2011)

2.3.5 Ingénierie de l'environnement

Les recherches menées sur ce thème sont plus appliquées et portent sur la caractérisation et/ou la quantification des impacts environnementaux liés aux changements climatiques et aux activités anthropiques (vulnérabilité des plages sableuses, liquéfaction/affouillement au pied des structures côtières, qualité de l'air dans les vallées alpines) et le développement d'instrumentation, d'outils d'analyses et de modèles numériques pour la mécanique des fluides.

2.3.5.1 Impacts environnementaux

Dans le cadre du projet de recherche ANR VULSACO (P. Larroudé), nous avons développé des indicateurs de vulnérabilité des plages sableuses en prévision du changement climatique à l'horizon 2030. En particulier une procédure de couplage d'un code de calcul hydrodynamique 2D horizontale, d'un code de calcul de propagation de houle et un code d'évolution morphologique (Open-TELEMAC) a été mise au point afin de simuler des climats de houles et de vents réalistes et idéalisés. Cette procédure a été validée pour l'hydrodynamique et la morphodynamique dans le cadre d'un cycle de simulations météorologiques décrivant l'évolution des événements mensuels. La vulnérabilité de la côte est étudiée sur la base des observations in situ et des résultats de simulations numériques basées sur différents scénarios (actuels et à l'horizon 2030). Sur la base des résultats numériques nous avons analysé la sensibilité de quatre plages de la côte française au changement climatique. Cette étude permettra d'évaluer, pour chacun des sites, le paramètre de vulnérabilité par rapport à un ensemble de scénarios.

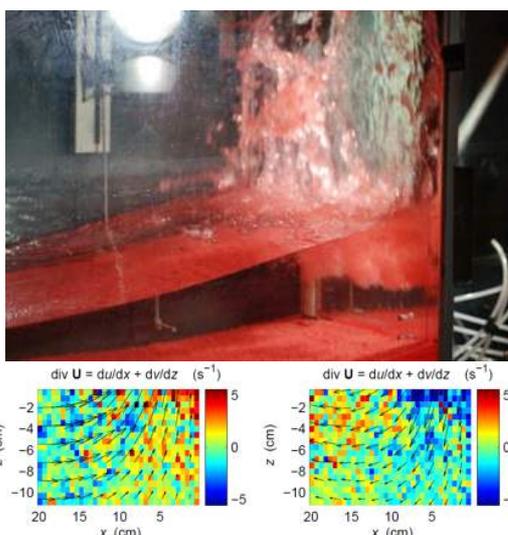
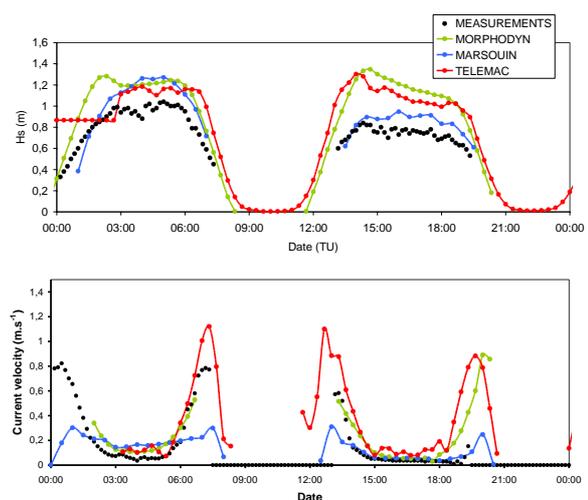


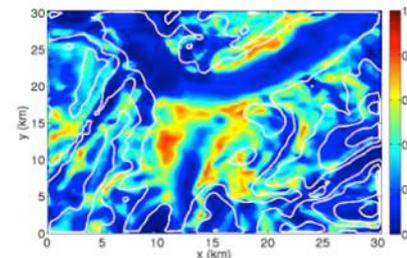
Image d'une vague impactant une paroi verticale (canal à houle du LEGI) et mesure PIV du champ de vitesse et de la divergence de la vitesse à deux phases différentes de la vague



Comparaison de simulations numériques obtenues réalisées avec les codes MARSOUIN, TELEMAC et MORPHODYN avec les mesures in-situ obtenu le 7 Avril 2008 (campagne ECORS2008, plage Truc Vert) pour la hauteur significative des vagues (en-haut) et l'amplitude du courant (en-bas)

Dans le cadre du projet Hydro-Fond (RGCU-MEDD, H. Michallet et E. Barthélémy) en collaboration avec le laboratoire 3S-R, un modèle physique de l'effet des vagues sur une structure côtière a été réalisé dans le canal à houle du LEGI. L'objectif est d'étudier la liquéfaction du substrat sédimentaire induit par l'écoulement (impact de vague et sollicitations cycliques) en fonction des caractéristiques géo-mécaniques du sol. On s'intéresse en particulier au rôle des bulles d'air piégées entre les sédiments. Des mesures de pression interstitielles et un suivi vidéo permettent de décrire les phases de dilatation et compaction du sol. Parallèlement à cette étude expérimentale, un modèle micro-mécanique couplant un modèle éléments discrets (DEM) avec un modèle d'écoulement fluide à l'échelle du pore, a été développé (Thèse E. Catalano, co-encadrement B. Chareyre, 3S-R, 2008-2012). Les résultats de simulations de la dynamique du substrat sédimentaire saturé, forcé par un écoulement de type alternatif lié à la houle, obtenus avec ce modèle couplé montrent un accord qualitatif avec les mesures réalisées. Ces études visent à mieux caractériser le potentiel de liquéfaction des sols immergés afin de mieux anticiper le phénomène de liquéfaction et d'en limiter les effets.

En vallée alpine, les conditions stables hivernales sont toujours associées à des conditions polluées. Les travaux sur la dynamique de la couche limite atmosphérique par condition stable hivernale que nous menons peuvent donc aider à la prédiction de la qualité de l'air. Dans le cadre de sa thèse, Yann Largeron a ainsi calculé pour la vallée de Grenoble des indices de *stagnation* et *ventilation* moyennés sur les 50 premiers mètres au-dessus du sol, qui fournissent une indication des zones potentiellement ventilées ou polluées dans la vallée. Un projet dans ce contexte vient de démarrer pour le site de Passy en Haute-Savoie, très pollué en hiver, en collaboration avec Jean-Luc Jaffrezo (LGGE), chimiste de l'atmosphère.



Représentation des indices de ventilation (bleu) et stagnation (rouge) dans la vallée de Grenoble, moyennés sur les 50 premiers mètres au-dessus du sol, durant un épisode stable hivernal de l'hiver 2006-2007.

2.3.5.2 Outils & Instrumentation

Durant le dernier quadriennal nous avons finalisé le développement de la technologie HR-ACVP (High-Resolution Acoustic Concentration & Velocity Profiler) dans le cadre du projet européen Hydralab IV-WISE (D. Hurther). Toutes les composantes hardware de ce nouvel instrument (électronique, capteurs, structure mécanique) ont été améliorées avec l'appui technique des services d'instrumentation (P.A. Barraud, IR CNRS 2009-2013) et de support aux expériences (J.-M. Barnoud, AI UJF) du LEGI. L'originalité de ce profileur 1D2C / 3C réside dans la mesure co-localisée et quasi-instantanée des profils de vitesse multi-composante, de concentration en sédiment et de détection d'interfaces benthiques. Il est particulièrement adapté aux études de processus de couche limite et de transport turbulent dans les écoulements environnementaux sur lit sédimentaire mobile soumis à l'érosion ou à l'accrétion. Grâce à ce procédé de mesure ultrasonore, nous sommes parvenus à l'estimation des profils verticaux ou horizontaux (application H-ADCP en fleuve, thèse de S. Moore co-encadrement J. Lecoq, IRSTEA Lyon, 2009-2012) des flux de sédiments naturels dans les zones de suspension et de charriage. Cette performance métrologique fait l'objet de nombreuses collaborations avec d'autres équipes de recherche européennes sur le transport de sédiments en milieu marin côtier et en rivière.

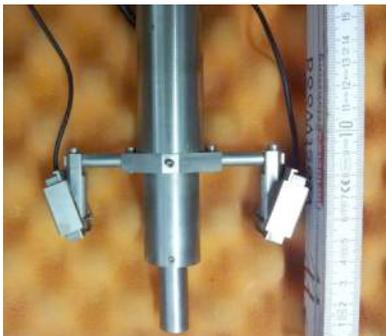


Photo du prototype ACVP développé au LEGI

Concernant le développement d'instrumentation, un capteur de détection de stabilité du substrat sédimentaire et de mesures de concentration par fibres optiques a été conçu et développé au LEGI (H. Michallet, thèse de C. Berni, 2008-2011) avec le soutien des services techniques (J.-P. Barbier-Neyret, IE CNRS, J.-M. Barnoud, AI UJF et M. Lagauzère, IE CNRS).

Des outils d'analyse d'images sont également développés au sein de l'équipe MEIGE, en particulier UVMAT³² (J. Sommeria) qui est un ensemble de fonctions Matlab avec interfaces graphiques pour analyser des images,

³² <http://www.legi.grenoble-inp.fr/web/spip.php?article763&lang=fr>

calculer des champs de vitesse par PIV 2D et 3D. Il inclut des outils de calibration géométrique, d'interpolation-lissage et de statistiques. Il permet la compilation des fonctions et de répartir les calculs sur un cluster. Contrairement aux logiciels commerciaux de PIV, ce package (sous licence GNU) permet un control rigoureux des différentes étapes de traitement et favorise une organisation standardisée et documentée des données

Une technique a été développée pour mesurer la température dans un plan. Cette méthode utilise le changement de fluorescence avec la température de certains colorants éclairés par lumière laser. Des essais sont rapportés dans la littérature mais par la faible résolution, elle n'a jamais été exploitée pour étudier la convection. En combinaison avec des mesures de vitesse de type PIV, on peut obtenir simultanément des mesures de température et de la vitesse dans un champ. La précision obtenue au LEGI permet d'étudier les interactions entre différentes échelles en convection turbulente (stage R. DeSocio 2010, These T. Caudwell 2012-2015).

Plusieurs modèles numériques sont développés au sein de l'équipe. Le modèle unidimensionnel Serr1D (E. Barthélémy) de propagation des vagues de type Boussinesq reposant sur les équations de Serre est développé en collaboration avec R. Cienfuegos (PUC Chili). Un modèle unidimensionnel diphasique pour le transport de sédiment est également développé (J. Chauchat), celui-ci permet de simuler les phénomènes de sédimentation-tassement-consolidation des vases (sédiments cohésifs) et les problèmes de transport par charriage intense (sheet-flow) et en suspension en écoulement uniforme. Le couplage de ce modèle avec un modèle DEM pour la phase particulaire est en cours (Thèse de R. Maurin, IRSTEA).

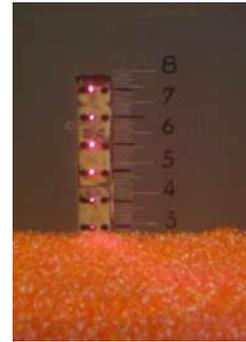


Photo de la sonde optique pour la mesure de mobilité du substrat et de la concentration de sédiment développée au LEGI

2.4 Equipe MOST

2.4.1 Fiche résumé

- Membres actuels de l'équipe : 1 DR, 2 PR, 1 MCF, 1 IR, 12 docs
- Distinctions : 3 HDR ; 2 PES/PED ; prix Jaffé de l'institut de France, académie des sciences
- Thèses soutenues sur la période évaluée : 12 (dont 5 étrangers).
- Post-docs encadrés sur la période évaluée : 3
- Production sur la période évaluée : 30 articles, 46 conférences, 8 séminaires, 11 brevets
- Contrats : 6 locaux, 6 nationaux, 2 internationaux, 10 contrats industriels + allocations d'heures de calcul au niveau local (CIMENT, Equip@Meso), national (GENCI) et européen (PRACE)
- Implication dans des structures / management de la recherche: Labex Tec21, GIS « SUCCESS », pôle de compétitivité Tenerrdis, Institut Carnot « Energies du futur », Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Energie (ANCRE), Société Hydrotechnique de France (SHF), direction adjointe du LEGI
- Expertise : 14 commissions de recrutement EC, 20 jurys de thèses, 2 jurys HDR, 2 comité AERES, nombreuses expertises de projets (ANR, CEFIPRA, PRACE, Swiss National Supercomputing Centre, CARIPARO foundation, CEFIPRA, ...), expertises dans des revues internationales (19 revues)
- Organisation d'événements scientifiques : 4 conférences internationales et 2 conférences nationales
- Collaborations suivies : avec toutes les équipes du LEGI, 9 laboratoires nationaux, 3 laboratoires internationaux.
- Implication dans l'enseignement : direction de l'ENSE3, Education Officer pour le Collocation Center « France » de la Knowledge & Innovation Community « InnoEnergy », pilotage du master « Fluid Mechanics and Energetics », membre de l'équipe de pilotage des filière « Mécanique et Energétique » et « Ingénierie de l'Energie Nucléaire » de l'ENSE3.

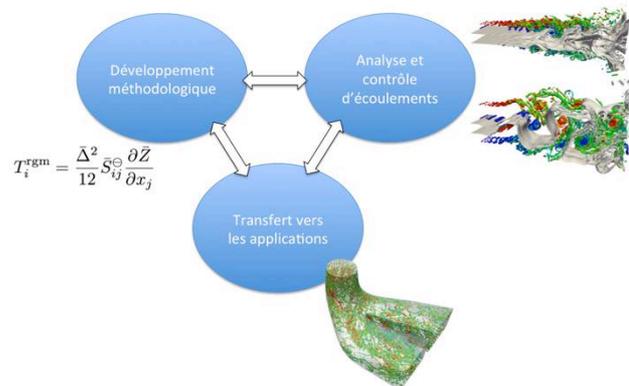
2.4.2 Contexte scientifique général

Les objectifs scientifiques de l'équipe MOST portent sur l'étude des écoulements turbulents par simulation numérique instationnaire et tridimensionnelle. Le projet de l'équipe s'inscrit dans un contexte où les contraintes énergétiques et environnementales sont croissantes, imposant ainsi une représentation toujours plus précise des écoulements lors de la conception et de l'optimisation de systèmes industriels mettant en jeu des fluides. Dans un tel contexte, la recherche publique doit être un des acteurs de l'innovation en approfondissant l'analyse des phénomènes complexes mis en jeu et en développant les outils de modélisation nécessaires à la prédiction de tels phénomènes. Partant de ce constat, les axes scientifiques suivis par l'équipe visent donc à

- développer des modélisations physiques et des approches numériques fiables
- permettant d'analyser et de contrôler des écoulements turbulents complexes
- afin de traiter des problématiques géophysiques et industrielles réalistes.

Nos activités de recherche sont donc naturellement découpées en trois axes principaux :

- Développement d'outils pour la simulation : modèles et méthodes



- Analyse et contrôle de phénomènes fondamentaux de la turbulence
- Application à des configurations représentatives de systèmes industriels

Les prochains paragraphes synthétisent brièvement les principaux résultats obtenus dans chacun de ces thèmes. Ces activités de recherche s'appuient principalement sur des codes de simulation développés ou co-développés par l'équipe. Ainsi le code spectral, SCALES, massivement parallèle (jusqu'à 16,384 cœurs sur IBM Blue Gene) développé par l'équipe permet de valider et d'analyser les performances de nouveaux modèles de turbulence et de nouvelles méthodes numériques à partir de simulations numériques directes à très hautes résolutions. Ces nouveaux modèles et ces nouvelles méthodes ont ensuite vocation à être intégrés dans le code YALES2, un code communautaire massivement parallèle permettant d'aborder des géométries complexes. Ce code, initialement développé au CORIA (Rouen) et aujourd'hui développé dans le cadre du Groupement d'Intérêt Scientifique « SUCCESS » (SUPER-Computing for the modeling of Combustion, mixing and complex fluids in real Systems) du CNRS. Ce GIS souhaite promouvoir le calcul de haute performance (CHP) pour la simulation d'écoulements et rassemble autour de cet objectif huit laboratoires, dont le LEGI à travers l'équipe MOST. Les fortes compétences développées par l'équipe dans le domaine du CHP nous permettent de pleinement tirer profit des ressources disponibles. Ainsi, l'équipe s'est dotée de ressources informatiques propres, complémentaires à celles du laboratoire, avec une architecture représentative de celles que l'on trouve dans les grands centres de calcul, favorisant le développement et l'optimisation des codes. Ces ressources propres permettent d'être rapidement opérationnel sur les centres de calcul régionaux (CIMENT, mésocentre grenoblois, Tiers 2), nationaux (GENCI : IDRIS et CINES, Tiers 1) et européens (PRACE : CURIE, Tiers 0). Ainsi, l'équipe utilise plus de 15 millions d'heures CPU par an, en moyenne, sur l'ensemble de ces différents centres.

Les activités de l'équipe s'appuient également sur un important réseau de collaborations. Ces collaborations seront précisées dans les prochains paragraphes. Précisons que la nature de ces collaborations est variée, avec pour objectif d'assurer une complémentarité des compétences. Ces collaborations peuvent ainsi être internes au LEGI (des collaborations existent avec les trois autres équipes du laboratoire), régionales, nationales et internationales. Elles peuvent également être académiques ou industrielles. Il peut ainsi s'agir de collaborations centrées sur le développement de méthodes numériques (LJK-Grenoble, INRIA-Bordeaux, CORIA-Rouen, ONERA-Paris...) et de modèles physiques (ENS-Lyon, Perm University-Russie, ISTerre-Grenoble...), sur la compréhension de phénomènes fondamentaux (EDT-LEGI, EPFL-Suisse, LRP-Grenoble, ...) ou sur l'analyse de problématiques industrielles (Alstom-Grenoble, Turbomeca-Pau, Hydroquest-Grenoble...).

2.4.3 Développement d'outils pour la simulation : modèles et méthodes

Le premier axe de recherche de l'équipe vise à accroître notre savoir-faire dans le domaine de la simulation numérique d'écoulements. Il s'agit ainsi de développer de nouvelles approches (méthodes numériques, modèles physiques, quantifications d'incertitudes...) qui doivent nous permettre d'aborder via l'outil numérique des écoulements dans des configurations plus complexes. La complexité peut être due à la géométrie, à la physique mise en jeu, ou encore, à une incertitude de la configuration dont il faut tenir compte. Ces développements visent ainsi à élargir la gamme d'applications et sont motivés par les différents projets qui sont présentés par la suite.

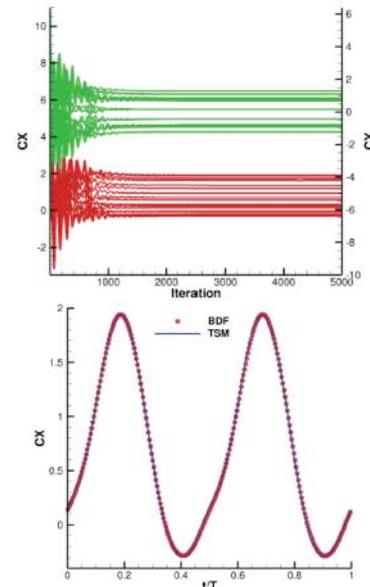
- *Développement d'approches numériques*

Un premier volet de cet axe concerne le développement de nouvelles approches numériques. Ces approches sont développées pour permettre de simuler des écoulements qui peuvent difficilement être envisagés avec des approches numériques classiques. C'est le cas de la simulation d'écoulement turbulent en présence d'un traceur (ou scalaire) passif à haut nombre de Schmidt. En effet, pour un tel scalaire peu diffusif, le mélange se développe sur une gamme d'échelles plus large que la gamme d'échelle du mouvement. Ainsi, une simulation explicite, basée sur des méthodes numériques classiques, sera fortement contrainte par la discrétisation spatiale et temporelle du mélange turbulent. Dans le cadre du travail postdoctoral de J.-B. Lagaert (projet ANR JCJC « SCALES »), une nouvelle approche particulière hybride « multi-grille » pour la simulation de traceur peu diffusif a ainsi été développée pour relaxer ces contraintes. Cette approche s'appuie sur des discrétisations distinctes entre le traceur et le champ de vitesse de l'écoulement, une approche basée sur des méthodes

particulaires avec remaillage étant alors utilisée pour le transport du scalaire. Cette nouvelle approche numérique a permis de réaliser des simulations directes du mélange d'un scalaire dans un écoulement turbulent à des nombres de Schmidt jamais atteints, en gagnant près d'un facteur 100 sur le temps de calcul par rapport à des approches numériques classiques (JCP 2014). Dans le cadre d'une thèse CIFRE (Y. Wang, 2013), en collaboration avec l'équipe EDT et la société Pfeiffer / Adixen, un outil de simulation numérique de l'écoulement dans des pompes à vide turbomoléculaires pour une gamme étendue de nombre de Knudsen a été développé. Cet outil s'appuie plus spécifiquement sur des approches particulières de type Test Particle Monte Carlo et Direct Simulation Monte Carlo pour estimer les performances de pompes turbomoléculaires en régime moléculaire libre et en régime de transition. L'originalité du travail effectué a été de les appliquer de façon efficace pour des configurations réalisées de pompes multi-étagées tout en les validant parallèlement grâce à des séries d'essais effectuées au sein de l'entreprise Adixen. Ces travaux, en dépit de leur originalité, n'ont pas donné lieu à publication en raison de leur nécessaire confidentialité. Une thèse sur financement EDF (S. Antheaume, 2010) a permis de développer une version originale de l'approche dite « spectrale en temps » (TSM pour Time Spectral Method) ou méthode d'équilibrage harmonique dédiée aux écoulements hydrodynamiques, écoulements incompressibles donc alors que cette méthode est développée par ailleurs de façon systématique dans le contexte de l'aérodynamique interne ou externe compressible. Des gains significatifs (d'un facteur supérieur à 5) ont été mis en évidence par rapport à une approche instationnaire classique de type pas de temps dual (AIAA J. 2011). Dans la continuité de ces travaux de thèse, une collaboration ponctuelle a eu lieu avec l'Université de Duke (USA) pour systématiser l'implémentation efficace du traitement TSM dans des codes de simulation ne disposant pas de cette fonctionnalité (AIAA J. 2013). Une autre collaboration a eu lieu avec l'équipe Bacchus de l'INRIA Bordeaux qui a permis de coupler approche TSM et méthode de quantification d'incertitude pour estimer de façon efficace et flexible (pour ce qui concerne la description des incertitudes) les caractéristiques d'un profil oscillant soumis à un mouvement qui n'est pas connu de façon déterministe (ICCFD 2012). Enfin une thèse sur financement CIRT (SNECMA), pilotée par l'ONERA DSNA / DAAP et dans laquelle l'équipe MOST apporte son expertise en simulation volumes finis dans des maillages non-structurés, a démarré fin 2012. Les travaux effectués par M. SOISMIER portent sur le développement d'une version hybride du logiciel eISA, c'est-à-dire d'une formulation combinant les fonctionnalités actuelles de la version structurée du code et la capacité à calculer des écoulements turbulents instationnaires dans des maillages non-structurés généraux.

- *Développement de modélisations physiques*

Au-delà du développement de nouvelles approches numériques, des modélisations doivent être utilisées pour permettre d'aborder la simulation d'écoulements turbulents dans des configurations réalistes. C'est la motivation initiale du développement de la technique de simulation des grandes échelles (SGE). En effet, la discrétisation spatiale nécessaire à la description explicite de la turbulence (par simulation numérique directe, SND) n'est pas envisageable avec les moyens de calcul actuels pour de nombreuses configurations. La technique SGE propose alors de modéliser les plus petites échelles et de ne résoudre explicitement que les plus grandes. Cette approche permet une réduction du coût de calcul tout en conservant la description des instationnarités les plus influentes contrairement aux approches basées sur une modélisation statistique de la turbulence. Le développement de la technique SGE est un des axes forts de l'équipe depuis de nombreuses années. Dans le cadre du projet ANR JCJC « SCALES », une attention particulière a été portée au développement de modélisation SGE pour le transport d'un scalaire. Ces développements s'appuient en particulier sur la notion d'estimateur optimal (Moureau et al., POF, 2006) qui permet de mesurer la performance des modèles en comparaison à la performance optimale que l'on peut espérer. Cette approche a ainsi permis de corriger certaines procédures de modélisation (POF 2011) et, plus récemment, de proposer des

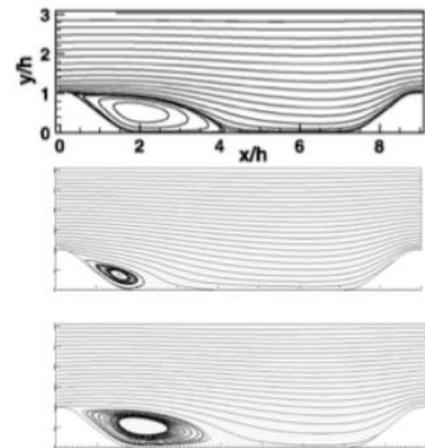


Simulation d'un profil oscillant. Convergence des modes de l'approche TSM vers leurs valeurs stationnaires (haut). Reconstruction de l'évolution en temps et comparaison avec une intégration en temps classique (bas).

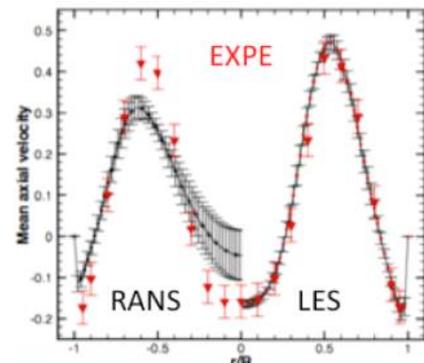
modèles originaux (POF 2013), dans le cadre de la thèse d'A. Vollant et en collaboration avec J. Le Sommer (LGGE-Grenoble). Dans le cadre de la thèse de M. Kessar (financement CIBLE Rhône-Alpes), co-encadrée par F. Plunian (ISTerre-Grenoble), la modélisation SGE en turbulence MHD est également étudiée. Il s'agit en particulier d'étudier l'influence sur les échanges énergétiques des différents modèles utilisés pour la fermeture des équations couplées de la vitesse et du champ magnétique (ECT14 2013). Les modèles SGE développés doivent nous permettre de réduire le coût du calcul de ces simulations d'écoulements turbulents en réduisant la contrainte de discrétisation des échelles turbulentes. Pour certaines configurations, les échelles turbulentes ne sont pas les plus contraignantes pour la discrétisation. En effet, à proximité d'une paroi, la contrainte de discrétisation est imposée par les forts gradients moyens qui s'y développent. Des modélisations de ces gradients moyens peuvent alors être proposées pour éviter d'avoir à décrire explicitement ces gradients : c'est le principe des lois de parois. Ainsi, dans le cadre de la thèse de C. Duprat (cofinancement ADEME-Alstom), un modèle de paroi incluant les effets de gradient de pression a été proposé (POF 2009). Ce modèle corrige les défauts du modèle classique de type « loi logarithmique » communément utilisé. En collaboration avec V. Moureau (CORIA-Rouen) et F. Duchaine (CERFACS-Toulouse), une extension de ce modèle pour la thermique a été considérée (proceeding CTR-Stanford 2012).

- *Quantification d'incertitudes*

Un nouvel axe de recherche qui s'est récemment développé dans l'équipe concerne l'utilisation de la quantification d'incertitudes. La prise en compte explicite d'incertitudes pouvant persister lorsqu'une configuration expérimentale est simulée doit permettre une validation objective des simulations. Il s'agit ici de déterminer si l'écart entre les résultats numériques et expérimentaux peut être expliqué par ces incertitudes initiales ou si un manque de prédictivité de l'outil numérique est à incriminer. Cette approche a été utilisée pour comparer des simulations statistiques à des SGE, dans le cadre du travail postdoctoral de P. Congedo, soutenu par l'institut Carnot « Energies du futur » (IJNMF 2013). Les techniques de quantification d'incertitude développées et mises en œuvre dans le contexte de la simulation des écoulements turbulents à l'occasion de ce travail postdoctoral ont également été appliquées à l'analyse d'écoulements de gaz denses (CMAME 2011) dont le potentiel applicatif comme fluides moteurs de cycles de Rankine organiques est très prometteur. Le manque d'informations disponibles pour une description thermodynamique fiable du comportement de ces gaz rend particulièrement attractive la prise en compte de ces incertitudes de modélisation dans l'estimation des performances des turbines utilisant de tels fluides (Computers & Fluids 2011). Une collaboration avec l'Université de Delft (P. Colonna) et Stanford Univ. (G. Iaccarino, J. Witteveen) a permis de confronter différentes techniques de quantification d'incertitudes (notamment Chaos Polynomial Non Intrusif et Simplex Stochastic Collocation) en les appliquant à l'estimation du niveau d'incertitudes expérimentales à ne pas dépasser pour maximiser la probabilité d'observer certains phénomènes atypiques (chocs de détente) dans le futur tube à choc développé à l'Université de Delft (CMAME 2012).



Prédiction de la recirculation à l'aval d'une « colline » : SGE résolue en paroi (haut) ; SGE avec un modèle de paroi classique (milieu) ; SGE avec le modèle de paroi proposé (bas)



Profil à l'aval de l'extension d'une conduite pour un écoulement en rotation avec prise en compte des incertitudes d'entrée. Comparaison des résultats expérimentaux (EXPE), RANS et SGE (LES).

2.4.4 Analyse et contrôle de phénomène fondamentaux de la turbulence

Les outils de simulation dont nous disposons sont utilisés pour une analyse fine des phénomènes turbulents fondamentaux afin de mieux contrôler leurs conséquences. Cette étape est primordiale pour pouvoir transférer

à terme ces concepts vers des systèmes industriels réels. Cette analyse amont constitue ainsi notre second thème de recherche.

- *Turbulence fondamentale*

Le développement de modèles nous conduit à nous interroger sur des aspects fondamentaux de la turbulence.

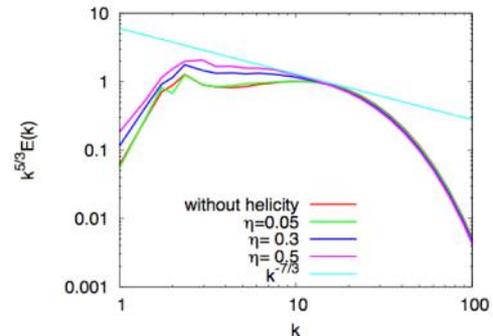
En particulier, avec le développement d'approches numériques adaptées, nous avons pu nous interroger sur les lois d'échelle du spectre de la variance scalaire à haut nombre de Schmidt. Dans le cadre du travail postdoctoral de J.B. Lagaert, il a été mis en évidence l'existence d'une région visqueuse-convective suivant une loi de puissance avec un exposant -1, au-delà de la région inertielle-convective qui suit une loi en -5/3. L'extension de cette région avec le nombre de Schmidt a également été notée et l'influence du forçage sur ces lois a également été soulignée (JCP 2014). Dans le cadre de la thèse de M. Kessar, en collaboration avec F. Plunian (ISTerre-Grenoble) et R. Stepanov (Perm University, Russie), il a récemment été observé l'influence de l'hélicité sur la loi puissance en -5/3 de la région inertielle du spectre d'énergie.

En effet, un forçage non-énergétique de l'hélicité aux échelles inertielles peut conduire à une modification de cette loi avec une limite qui tend vers un exposant -7/3. Il n'existe pas à notre connaissance d'explication théorique valide à ce comportement.

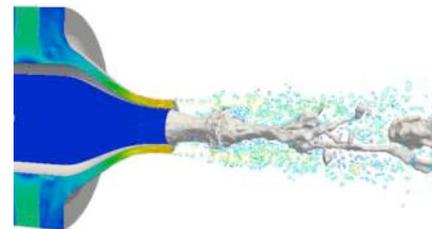
- *Ecoulements diphasiques*

Ces dernières années, l'équipe s'est dotée de la capacité à réaliser différents types de simulations d'écoulements multiphasiques. Dans le cas d'écoulements diphasiques à phases séparées, nous nous appuyons sur le code YALES2 qui utilise une approche « level-set » pour identifier l'interface et une approche « ghost-fluid » pour la prise en compte de la tension superficielle. Dans le cadre de la thèse de N. Odier (soutenue par l'institut Carnot « Energies du futur »), le code YALES2 est ainsi utilisé pour étudier le phénomène d'atomisation d'un jet liquide entouré par un courant annulaire d'air rapide. Des simulations dans des configurations idéalisées (géométries simplifiées, rapport de masse volumique modéré...) ont ainsi été menées. Le battement à forte amplitude qui peut exister pour certaines configurations a ainsi été caractérisé. L'importance de l'épaisseur de vorticité et l'épaisseur du courant gazeux ont en particulier été soulignées. Il a également été observé que les configurations co-planaires (nappe liquide) et co-axiales (jet liquide) pouvaient conduire à des conclusions différentes, voire opposées, sur les conditions d'apparition du battement. Des premières simulations de la configuration étudiée expérimentalement par A. Cartellier et J.-P. Matas (EDT-LEGI) ont également été réalisées.

Ces simulations à hautes résolutions incluant la buse d'injection ont montré un accord qualitatif encourageant avec les résultats expérimentaux, mais ces travaux doivent être poursuivis pour une prédiction plus fine du champ en entrée de jet afin de retrouver un accord quantitatif : fréquence des instabilités, amplitude... Des travaux sont également menés en collaboration avec le Laboratoire pour les Applications en Thermohydraulique et Mécanique des Fluides du CEA Saclay afin de développer des méthodes numériques efficaces pour la simulation d'écoulements (fortement) compressibles dans le contexte de la sûreté des installations nucléaires. La dernière thèse co-encadrée pendant la période écoulée (thèse de K. Tang, soutenue en 2012) a porté sur la résolution d'écoulements multi-espèces (combustion) et multiphasiques à l'aide d'une approche Discrete Equation Method couplée à différents ingrédients numériques (schéma anti-diffusif, stratégie de décentrement de type Upwind Downwind-Controlled Splitting). La stratégie développée offre une nette amélioration de la précision, de la robustesse et donc de l'efficacité par rapport aux méthodes initialement disponibles pour une large gamme de cas-tests (Tang et al, Computers & Fluids 2014) ; elle a été implémentée dans des codes applicatifs (Europlexus) et est désormais mise en œuvre pour des configurations d'intérêt industriel.



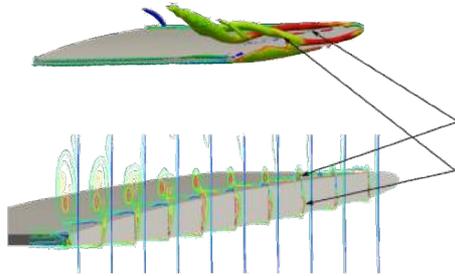
Spectre de l'énergie cinétique (compensé par la loi puissance d'exposant -5/3). Une pente en -7/3 se développe en présence d'un forçage hélicitaire non-énergétique



Simulation du jet coaxial diphasique étudié expérimentalement au LEGI (EDT)

- *Écoulements pariétaux*

La dynamique des écoulements pariétaux a été particulièrement étudiée en raison de leur importance aussi bien pour des applications géophysiques qu'industrielles. En particulier, une part importante des applications visées concerne le domaine de l'énergie où de nombreux systèmes mettent en jeu un écoulement à proximité de profil (en considérant les pales de turbines ou les directrices de centrales hydro-électriques, par exemple). Ainsi, nous cherchons à approfondir l'analyse de cette famille d'écoulement dans des configurations académiques représentatives des phénomènes rencontrés dans ces applications. Dans le cadre de la thèse de



Simulation de la génération de tourbillons marginaux en bout de pale avec effet de confinement par une paroi

N. Guillaud (financement FUI Hydrofluv), en collaboration avec E. Goncalves (ENERGETIQUE-LEGI), nous cherchons à mieux appréhender le phénomène de décrochage dynamique de l'écoulement autour d'un profil oscillant puisque celui-ci conditionne en partie les performances des hydroliennes à flux transverse. Ce phénomène se caractérise par des quantités hydrodynamiques (portance et traînée) variant avec l'angle d'incidence d'une façon singulière en comparaison à un profil statique, pouvant conduire à des phénomènes d'hystérésis. Le décrochage dynamique se caractérise également par l'émergence de tourbillons au bord d'attaque, qui sont convectés le long de la corde du profil et qui interagissent alors avec le développement

de la couche limite. La physique mise en jeu est riche, avec des instabilités de couche limite et de couche de mélange, et sa complexité fait que le décrochage dynamique reste encore insuffisamment connu et maîtrisé (en dépit des études menées en particulier dans le contexte du vol des hélicoptères). De plus, lors d'une collaboration avec C. Münch (HES, Suisse), dans le cadre du travail post-doctoral de J. Decaix, nous avons analysé la dynamique des tourbillons marginaux à proximité d'une paroi, une configuration typique lorsque l'on considère des turbines confinées. Nos travaux nous ont permis de clarifier la dynamique de génération de ces tourbillons en fonction du jeu entre le profil et la paroi. En particulier des modèles de trajectoire du tourbillon ont pu être proposés et différents régimes, en fonction de ce jeu, ont été identifiés [IARH 2013]. Nous nous intéressons également aux écoulements pariétaux dans un contexte géophysique. Ainsi en collaboration avec C. Brun et E. Negretti (MEIGE-LEGI), nous étudions les instabilités d'écoulements gravitaires sur pente. Des simulations numériques ont ainsi été menées conjointement à des expériences afin de mieux décrire la transition vers la turbulence de tels écoulements. La phénoménologie associant des instabilités de couche limite et de couche de mélange a ainsi été décrite en identifiant différentes structures tourbillonnaires (tourbillons de Kelvin-Helmholtz, instabilités de Görtler...) favorisant le développement de la turbulence. La compréhension de cette phénoménologie est importante dans les régions de forts reliefs, où une inversion de température en altitude associée à un faible gradient de pression peut générer en amont d'un relief des masses d'air froid qui dévaleront la pente par effet gravitationnel. Ce vent, dit catabatique, aura alors des conséquences importantes sur le transport des différentes quantités aéro-thermodynamiques (température, humidité, ozone, neige, polluants...).

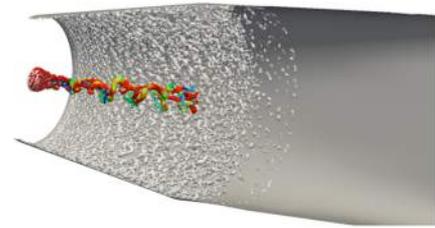
2.4.5 Application à des systèmes industriels

Les développements méthodologiques et les analyses fines présentées dans les précédentes sections ont pour finalité de contribuer à l'innovation technologique. Le dernier axe de nos recherches concerne donc le transfert de nos méthodes et de nos analyses vers des applications industrielles réalistes, en collaboration étroite avec des partenaires industriels.

- *Domaine hydro-électrique*

Depuis près de dix ans, nous collaborons avec Alstom dans le domaine de l'hydroélectricité. Cette collaboration s'inscrit dans divers projets structurants à l'échelle régionale et nationale. L'objectif de cette collaboration est d'améliorer la prédiction des écoulements dans les différents organes constituant une centrale hydroélectrique (distributeur, roue, diffuseur, ...). En particulier, la thèse de C. Duprat (financement ADEMDE, soutenue en juin 2010) a permis de réaliser des SGE dans l'aspirateur, l'organe en aval de la roue. Les origines d'une baisse de

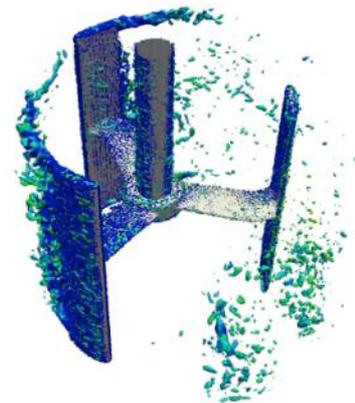
rendement soudain ont ainsi pu être identifiées (Méca. & Indus. 2009). À la suite de ce travail, la thèse de O. Brugière (financement ADEME) a permis de quantifier une partie des incertitudes inhérentes à ces simulations de configurations industrielles. En particulier, une procédure d'optimisation robuste (i.e. tenant compte des incertitudes lors de l'optimisation) a pu être proposée pour positionner l'axe de rotation du distributeur (Houille Blanche 2013). Finalement, la thèse de S. Wilhelm (CIFRE Alstom) a récemment débuté avec l'objectif d'affiner la prédiction numérique des pertes de charge dans les aspirateurs en les simulant avec une approche SGE et de façon couplée avec la roue. Il s'agit plus particulièrement d'être prédictif pour des régimes de fonctionnement dits « off-design », c'est-à-dire s'écartant sensiblement du régime nominal du système. Dans ces régimes, des instabilités hydrodynamiques peuvent apparaître et nuire aux performances, en particulier en termes de perte de charge. L'enjeu est de mieux identifier ces phénomènes hydrodynamiques, en vue de les contrôler.



Simulation de l'écoulement dans le diffuseur d'une centrale hydroélectrique de type « bulbe ».

- **Energies renouvelables**

La période de référence écoulée a vu l'amplification et la diversification des activités de recherche de l'équipe dans le domaine de l'énergie, sous l'impulsion notamment de Jean-Luc Achard qui a rejoint l'équipe au cours du quadriennal écoulé et la fait bénéficier de son expertise de co-animateur CNRS du Groupe Programmatique 5 « Energies marines, hydrauliques et éoliennes » de l'Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie (ANCRE). Une action de recherche sur l'énergie thermique des mers a ainsi été initiée dans le cadre de la thèse de Bastien Monmarson, financée par le projet ANR « Uncertain Flow Optimization » du programme « Modèles Numériques ». L'objectif physique de l'étude porte sur le dimensionnement optimal d'un gazosiphon intégré dans un système exploitant la différence de température entre l'eau en profondeur et l'eau en surface ; le gazosiphon est destiné à créer de façon économique le flux liquide nécessaire à la production d'énergie. Il est prévu qu'un brevet soit déposé avant la fin de l'année 2014. Sur le plan méthodologique, le dispositif de gazosiphon sert de support à la mise en œuvre de techniques semi-intrusives de quantification d'incertitudes : le rendement du dispositif peut ainsi être analysé en représentant de façon statistique et non plus seulement déterministe des paramètres de fonctionnement tels que le débit de gaz injecté dans le gazosiphon, le gradient de température dans l'océan, etc. (BOQUSE 2013). Par ailleurs, la thèse de F. Dominguez a également démarré en 2012, avec le soutien de l'Institut Carnot « Energies du Futur », pour développer en collaboration avec la société Hydroquest un outil d'optimisation rapide de parcs d'hydroliennes à flux transverse en rivière. Dans ce travail une approche de type « modèle d'ordre réduit » est en cours de développement : elle consiste à remplacer dans les simulations les rotors des hydroliennes par un modèle de type « pale virtuelle » (Virtual Blade Model ou VBM en anglais). L'objectif est de pouvoir considérer la simulation de parcs d'hydrolienne à des coûts de calcul raisonnables, ce que ne permet pas des simulations 3D instationnaire avec prise en compte réaliste du rotor. Finalement, dans le cadre de la thèse de N. Guillaud, co-encadrée avec E. Goncalves (ENERGETIQUE), une autre collaboration avec Hydroquest est mise en place. Il s'agit d'affiner la prédiction de l'écoulement autour d'une hydrolienne. Ainsi des SGE de l'hydrolienne complète ont été mises en place. Une étape d'optimisation du carénage est également envisagée.

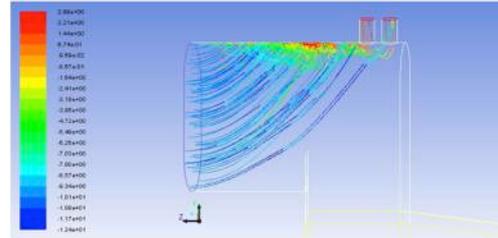


Structures tourbillonnaires cohérentes se développant à proximité de la turbine d'hydrolienne HARVEST (simulation des grandes échelles, SGE).

- **Aéronautique et spatial**

Les activités de l'équipe MOST dans le domaine aéronautique et spatial se déroulent en étroite collaboration avec l'équipe EDT (J.-P. Thibault) et dans le cadre de deux partenariats industriels. Le premier partenariat est récurrent depuis le début de la période de référence et a été noué par l'équipe EDT avec le CNES et Air Liquide. Les travaux menés dans la thèse de L. Demeure, soutenue en 2013, et qui se poursuivent dans la thèse de S. Mer, initiée en 2013, portent sur l'étude (et l'optimisation des performances) d'un dispositif de contrôle thermodynamique des réservoirs d'ergols de véhicules spatiaux pour des missions de longue durée.

L'utilisation d'un spray sous-refroidi doit permettre d'éviter la montée en pression d'un réservoir soumis à des charges thermiques tout en limitant la masse d'ergol consommée par le processus de contrôle (EFMC 2012). La thèse de L. Demeure a permis de mettre en place un banc d'essai en fluide de similitude (NOVEC) mais en gravité et de développer, valider puis exploiter un modèle global (OD) de l'effet du spray sur les performances de refroidissement et le bilan de masse. L'exploitation et l'amélioration du banc expérimental se poursuivent dans le cadre de la thèse de S. Mer qui complète désormais cette approche expérimentale par un volet numérique poussé puisqu'il fait appel à des simulations 2D axisymétriques du réservoir de NOVEC. La mise au point de la chaîne de calcul par confrontation avec des données expérimentales permettra d'aborder ensuite, par voie purement numérique, des cas en gravité réduite. Le second partenariat industriel dans cette thématique applicative a été initié en 2013 avec Turbomeca, toujours en collaboration avec l'équipe EDT (J.-P. Thibault). La thèse CIFRE de L. Seguinot est consacrée à l'optimisation d'un dispositif de déshuileur pour moteur d'hélicoptère. Le brouillard d'huile qu'il convient de séparer du flux d'air afin de réduire la consommation d'huile du moteur est décrit par une approche eulérienne-lagrangienne en exploitant le caractère dilué de la phase dispersée. Des analyses spécifiques sont nécessaires pour décrire en particulier la formation d'un film d'huile au niveau des parois tournantes du déshuileur centrifuge et une collaboration avec l'université libre de Bruxelles pour la caractérisation expérimentale des propriétés de ce type de dispositif est prévue.



Simulation des trajectoires des plus grosses gouttelettes (100 microns de diamètre) d'un brouillard d'huile dans une phase porteuse d'air s'écoulant à travers un séparateur centrifuge. Formation d'un film d'huile.

3 Implication de l'unité dans la formation par la recherche

Le LEGI a deux tutelles universitaires : l'Université Joseph Fourier et Grenoble INP. Son implication dans l'enseignement en LMD se fait d'une part par les 19 enseignants/chercheurs de l'UJF dans l'UFR Phitem³³ (Physique, Ingénierie, Terre, Environnement, Mécanique), dans l'IUT 1 Grenoble³⁴, dans l'UFR Chimie et Biologie³⁵ et d'autre part par les 15 enseignants/chercheurs de l'école ENSE3³⁶ (Ecole d'Ingénieurs pour l'Energie, l'Eau et l'Environnement) de G-INP. Des chercheurs CNRS ainsi que des techniciens, IE et IR, du LEGI sont aussi sollicités pour enseigner à l'UJF et à Grenoble INP et dans d'autres universités françaises comme l'ENS-Lyon, l'ENSIACET/INP-Toulouse³⁷, l'UPMF³⁸ ainsi qu'à l'étranger tel qu'à l'INSAT³⁹ de Tunis.

Les enseignants/chercheurs sont impliqués dans des directions d'écoles d'ingénieurs et universitaires et ont des responsabilités dans diverses formations du niveau L1 au niveau M2. Pendant le dernier quinquennal, le LEGI comptait parmi ses membres : le directeur de l'Ecole d'ingénieurs ENSE3, le VP recherche adjoint de l'UJF, le responsable du département Génie Thermique et Energie de l'IUT de Grenoble, la responsable de la filière Génie Energétique et Thermique de l'ENSE3, le responsable du master chimie et procédés de l'IUT de Grenoble, le responsable de la Formation Génie des Procédés (Licence + Master), le créateur et responsable du Diplôme de Recherche et Innovation (Diplôme d'Université en partenariat avec G-INP et l'Université de Chambéry), le responsable de la filière Ingénierie de l'Energie Nucléaire à l'ENSE3, le responsable des relations internationales de la filière Mécanique & Energétique à l'ENSE3, le responsable du Master Recherche (parcours international) Fluid Mechanics & Energetics cohabilité par l'UJF et G-INP, la responsable pédagogique de la filière Mécanique et Energétique de l'ENSE3, le responsable 2^{ème} année ENSE3 filière HOE, la responsable du programme de formation ALSTOM Power Brésil/INPG, le responsable du parcours PMM (Physique Mathématiques et Mécanique) L1 et L2, le responsable de Master 2 Pro MEI Modélisation et Simulation en Mécanique, le responsable de Master 1 MEI PMI, la responsable plateforme pédagogique mécanique des fluides ENSE3, la responsable du M2R-International Environmental Fluid Dynamics, le responsable du Master FTPA (Fluides Transferts Procédés Avancés) récemment créé à l'UFR Phitem. De plus, les enseignants-chercheurs et chercheurs du LEGI ont de nombreuses responsabilités d'unités d'enseignement.

Les enseignants et chercheurs du LEGI participent à des écoles d'été/hiver comme :

- intervenants à l'école d'été 2010 "Buoyancy-driven flows" (Valsarenche, Italie), à l'école d'été 2011 "Small Scale Turbulence" (ANR-ANISO, Cargèse), aux cours du CISM (Udine, Italy, 2014), "Collective Dynamics of Particles: from Viscous to Turbulent Flows" et "Cavitation Instabilities and Rotordynamic Effects in Turbopumps and Hydroturbines"
- organisateurs et enseignants à l'Ecole des Houches 2012 "Wave Turbulence" et à l'Ecole des Houches 2010, 2012 et 2014 "New Challenges in Turbulence Research I + II + III".

Entre 2009 et 2014, 46 doctorants ont soutenu leur thèse au LEGI, ce qui prouve la forte implication du LEGI dans l'enseignement par la recherche.

³³ <http://phitem.ujf-grenoble.fr>

³⁴ <https://iut1.ujf-grenoble.fr/accueil-iut1?destination=node/2347>

³⁵ <https://chimie-biologie.ujf-grenoble.fr/>

³⁶ <http://ense3.grenoble-inp.fr/>

³⁷ <http://www.ensiacet.fr/>

³⁸ <http://www.upmf-grenoble.fr/>

³⁹ <http://www.insat.rnu.tn>

4 Stratégie et perspectives scientifiques pour le futur contrat

Aujourd'hui, la stratégie de la recherche est orientée par une anticipation des demandes économiques et sociétales de la France et de l'Europe. Au niveau régional, la stratégie du LEGI est guidée par son appartenance au pôle PEM et sa co-appartenance au pôle PAGE de la future Université Grenoble Alpes (UGA) et la soumission de l'IDEX associé, prévue pour début 2015. Au sein du pôle PEM, le LEGI est impliqué dans les axes intra-pôles « Approches multi échelle, modélisation », « Instrumentation spécifique », « Efficacité énergétique » et « Eco-efficience : Procédés, Matériaux ». Le LEGI participera aux axes inter-pôles « Energie décarbonnée », « Environnement et société », « Instrumentation, modèles, calculs » et « Santé et ses interfaces ».

La cohérence de la recherche au LEGI est basée sur les applications énergétiques et environnementales. Ces deux domaines d'applications répondent bien aux priorités européenne (H2020) et nationale et sont des priorités dans la recherche grenobloise. Récemment, plusieurs projets ont vu le jour au LEGI, combinant ces deux aspects en considérant l'interaction entre une structure de production d'énergie renouvelable et l'environnement. Ces projets sont encouragés par la direction du LEGI. Des contacts avec des chercheurs des SHS du laboratoire PACTE⁴⁰ ont commencé pour inclure les questions d'acceptabilité.

Le manque en poste ITA a un effet limitant sur la recherche faite au LEGI. Les chercheurs sont fortement encouragés d'inclure, dans les budgets des projets, des moyens pour embaucher des techniciens, administratifs et informaticiens en CDD.

Le LEGI est un laboratoire à taille humaine: les membres se connaissent bien et la direction est en contact avec l'ensemble des personnels et notamment avec les thésards. La majeure partie des membres du LEGI sont très satisfaits de la recherche et du fonctionnement du laboratoire pendant le dernier quinquennal. La priorité du prochain quinquennal sera de préserver l'intégrité du LEGI, de poursuivre les projets en cours et d'améliorer autant que possible le fonctionnement du laboratoire dans un environnement local et national en mouvement permanent.

4.1 Augmenter la visibilité du LEGI

Plusieurs projets pour augmenter la visibilité du LEGI vont être mis en œuvre pendant le prochain quinquennal. Des films de présentation du laboratoire et des équipes vont être réalisés, ainsi que des films de présentation de quelques thésards. Les thésards seront encouragés à participer au concours « ma thèse en 180 secondes ». Une plus forte participation à la « Fête de la Science » est prévue, avec des actions autour de la plateforme Coriolis, de la plateforme pédagogique sur la force de Coriolis et des fluides en rotation et autour du pendule de Foucault.

Dans le cadre du Centre Henri Bénéard, des séminaires connectés en visioconférence avec l'ENS Lyon et le LMFA sont prévus. Cette possibilité a déjà été testée au LEGI au cours des soutenances de thèse et HDR.

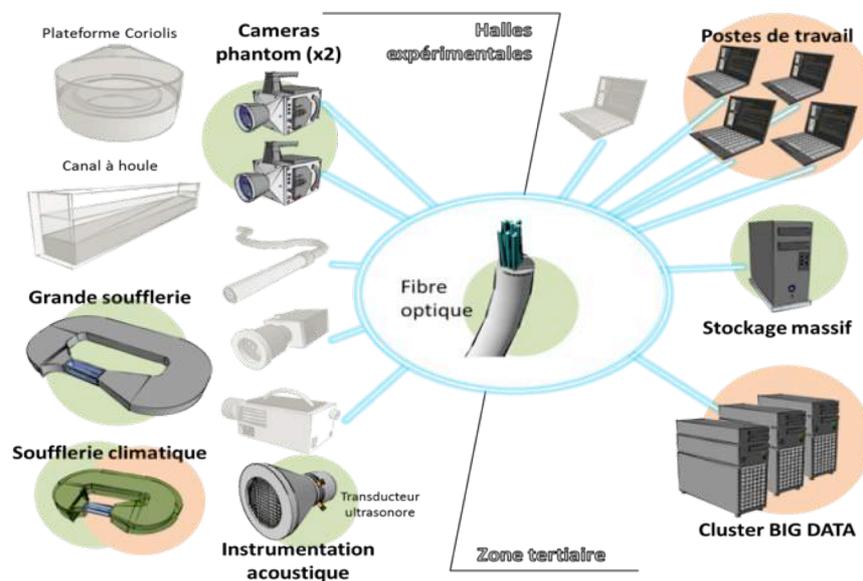
L'initiative « Maison régionale pour la science » vise à faire évoluer les pratiques des enseignants du premier degré et du collège pour permettre à leurs élèves de bénéficier d'un meilleur enseignement. Dans ce contexte le LEGI proposera des formations courtes (une journée) sur la force de Coriolis. Cette formation impliquera le pendule de Foucault, le démonstrateur de fluide en rotation et la plateforme Coriolis.

⁴⁰ www.pacte-grenoble.fr

4.2 Le projet STREAM: un projet structurant pour le LEGI

A l'instar du concept "Industrie 4.0" qui encourage la révolution numérique des industries, un projet transversal est progressivement mis en place au LEGI afin d'intégrer l'ensemble des outils expérimentaux et numériques dans une structure intelligente bénéficiant pleinement des technologies numériques nouvelles. Il s'agit du projet STREAM (STRucturation intégrée d'EXpérimentaux et numériques AVancés pour l'étude et la MOdélisation d'écoulements complexes à forts couplages d'échelles) qui se fait en collaboration avec le LIG (Laboratoire Informatique de Grenoble).

L'imagerie rapide a subi une révolution technologique au cours des 15 dernières années avec le développement de caméras numériques à haute résolution et très haute cadence à technologie CMOS. Les modèles dont le LEGI est en train de se doter permettent d'atteindre des cadences supérieures à 16000 images/s à une résolution de 1 mégapixel. On obtient avec ces outils une accélération des cadences (x3 par rapport aux caméras utilisées précédemment), une augmentation de la profondeur mémoire (x3), et une augmentation des vitesses de transfert depuis la mémoire tampon vers les serveurs (x10).



Le projet STREAM du LEGI

Si la résolution nécessaire à l'étude des problématiques du laboratoire devient accessible techniquement, ces caméras n'en constituent, cependant, qu'une brique. En effet, il faut, d'une part, modifier les installations expérimentales existantes (soufflerie et veines hydrauliques) pour les adapter à ces nouvelles technologies révolutionnaires, et d'autre part se doter des infrastructures informatiques adaptées à la gestion et au traitement des très gros volumes de données générés par l'imagerie. Il s'agit en réalité d'un changement de paradigme expérimental, où l'instrument doit être pensé dans une structuration intégrée à l'échelle du laboratoire.

En effet, les volumes de données sont tels qu'ils dépassent les capacités de traitement et de stockage d'une station de travail individuelle. Il faut désormais disposer d'un réseau informatique capable de transférer à très haute vitesse les données vers un centre de calcul capable de les traiter. Les nouveaux bâtiments du LEGI ont été dotés d'un réseau fibre optique monomode capable d'atteindre des débits suffisants mais le déploiement de ces fibres n'est pas encore réalisé dans les bâtiments expérimentaux. Par ailleurs, les volumes de données générés par ces caméras seront trop importants pour pouvoir stocker les données brutes : 25 Go toutes les 20 s soit 100 To par jour en acquisition continue. Il est donc nécessaire de procéder à une première étape de traitement des données en temps réel. Pour ceci, il faut renouveler le cluster de calcul du LEGI et lui adjoindre un environnement permettant ce traitement, ainsi que l'optimisation des solutions de stockage associées.

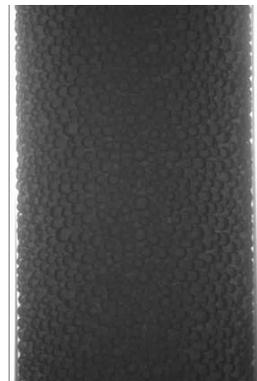
Ainsi, en couplant dans une approche intégrée à l'échelle du laboratoire, acquisition de caméras de dernière génération, adaptation des grandes installations expérimentales, déploiement d'une infrastructure informatique de pointe et d'environnement logiciel Big Data, le LEGI se positionnera en site pilote et pourra affronter les défis expérimentaux à venir qui exigent une résolution de plus en plus fine afin de pouvoir développer des modèles prédictifs efficaces du comportement des systèmes complexes généralement multi-échelle et multi-physique qui interviennent dans nombre d'applications industrielles et environnementales.

4.3 Equipe EDT

Les perspectives scientifiques de l'équipe EDT s'inscrivent dans la continuité des axes de recherche précédemment décrits tout en ouvrant de nouvelles perspectives de développements instrumentaux, expérimentaux et théoriques, ainsi que de nouvelles possibilités de collaborations internes et externes, renforçant à la fois la cohérence globale du laboratoire et sa visibilité nationale et internationale. Nos activités pour les années à venir restent à caractère à la fois fondamental et appliqué tout en s'inscrivant naturellement dans l'orientation scientifique globale du laboratoire visant à renforcer les enjeux énergétiques et environnementaux de la recherche menée au LEGI. Les paragraphes ci-dessous résument brièvement les actions de recherches prévues pour le futur (certaines sont déjà en cours) dans les 3 axes principaux de l'équipe.

4.3.1 Axe 1. Particules, inclusions et écoulements dispersés.

Le but affiché pour les années à venir vise à progresser dans la construction d'un panorama global des mécanismes d'interactions particule(s)/écoulement aux divers degrés de complexité impliqués. Pour le cas des particules isolées, les études passées des systèmes tractés et pendulaires ont ainsi ouvert de nouvelles pistes dans le domaine des interactions fluide/structure que nous souhaitons approfondir (rôle de la turbulence, multi-stabilité, etc.). Pour le cas multi-particulaire, les nouveaux enjeux sont nombreux. Dans le contexte des particules inertielles, nous nous intéresserons à l'impact de la turbulence et des effets collectifs sur la sédimentation des particules. Cette thématique se fera dans la continuité des travaux actuellement en cours dans le cadre de notre collaboration avec A. Aliseda (Université de Washington) et avec le KIT (Allemagne) ; elle permettra par ailleurs de développer des axes communs avec l'équipe MEIGE sur le transport de sédiments. Nous étudierons également les mécanismes de transfert de masse (évaporation, dissolution, coalescence, accréation, etc.) et l'impact des interactions hydrodynamiques, de la turbulence et des effets collectifs. Ces aspects impliquent notamment une collaboration avec l'équipe MOST (co-participante d'un projet ANR en cours, en collaboration avec l'ENS-Lyon, le LMFA et l'observatoire de Côte d'Azur). Dans le contexte des écoulements à bulles, les enjeux concernent désormais l'étude des régimes ultra-denses (collaboration avec le LGP2), ainsi que la compréhension des instabilités convectives (collaboration avec R. Volk de l'ENS-Lyon). Enfin, sur les aspects biofilms, les nouveaux enjeux concernent la caractérisation multi-échelle des biofilms en milieux poreux sous écoulement, en particulier dans des situations impliquant des écoulements en présence de bulles (plus proches de configuration industrielles) ainsi que le développement de simulations numériques directes de l'écoulement à travers les structures 3D du biofilm.



Écoulement à bulles en régime ultra-dense (taux de vide moyen supérieur à 65%).

4.3.2 Axe 2. Instabilités d'interfaces.

Nous allons approfondir notre activité sur les mécanismes d'atomisation notamment dans le cas du jet diphasique dont l'étude n'a démarré que récemment. Des observations expérimentales récentes ont par ailleurs montré l'importance de prendre convenablement en compte le rôle des fluctuations turbulentes (dans le liquide comme dans le gaz) sur la croissance des instabilités d'interface. Ceci suggère de nouvelles études, à l'intersection avec l'Axe 3, couplant atomisation et turbulence. Dans cette même ligne, un projet en collaboration avec le CEA/SBT été soumis en 2014 (ANR SOPS) pour l'étude de l'atomisation en conditions

cryogéniques. Nous avons par ailleurs récemment initié un partenariat avec EDF et l'EPFL (dans le cadre de la thèse de G. Guyot) afin d'étudier les mécanismes d'entraînement d'air par un jet plongeant. Nous poursuivrons également notre partenariat avec PSA-Peugeot Citroën sur l'étude des mécanismes d'éclaboussures, ainsi que l'étude des ergols en réservoirs avec le CNES et Air-Liquide et en collaboration avec l'équipe MOST. Un nouveau projet démarre également, autour du doctorat Cifre de Lucas Seginot en partenariat avec Turbomeca et en collaboration avec l'équipe MOST sur la modélisation et simulation des écoulements d'air et d'huile dans le déshuileur des turbines à gaz. Notre contribution porte d'une part sur la modélisation de la phase dispersée, construction de paramètres sans dimensions pertinents et d'autre part sur la construction d'indicateurs de performance en terme d'efficacité de séparation et de détermination du diamètre de coupure (plus grosse inclusion non séparée).



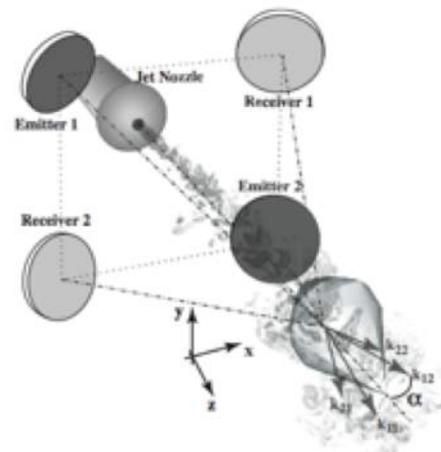
Vue en imagerie rapide des instabilités d'interface d'un jet plongeant (avant impact avec la surface libre en aval).

4.3.3 Axe 3. Structure et dynamique de la turbulence.

Nos activités sur la structure et la dynamique de la turbulence pour les années à venir vont se concentrer sur trois aspects : (i) les régimes à très hauts nombre de Reynolds, notamment dans le contexte des écoulements cryogéniques (impliquant des collaborations avec le CEA/SBT, l'institut Néel et le CERN, ainsi que notre participation au projet Européen EuHIT 2013-2017), (ii) l'étude de la turbulence pariétale et plus généralement de la turbulence en conditions inhomogènes à grande échelle (le projet ANR LTIF démarre actuellement sur ces aspects) et (iii) la turbulence d'onde (avec notamment la possibilité de réaliser des expériences inédites sur la nouvelle plateforme Coriolis, en collaboration avec l'équipe MEIGE). A l'intersection avec l'Axe 1, nous nous intéresserons également à l'impact de la turbulence sur le transport de particules, les effets collectifs et les transferts de masse, ainsi qu'aux propriétés de mélange dans les situations à haut nombre de Schmidt, en collaboration avec l'équipe MOST ayant récemment mis au point une approche numérique originale pour ce problème.

4.3.4 Instrumentation.

La réalisation de notre projet scientifique implique également des développements instrumentaux importants qui constituent un enjeu essentiel pour notre équipe et qui bénéficieront également de collaborations inter-équipes. Parmi les enjeux instrumentaux pour le prochain quinquennal 3 grandes actions méritent d'être soulignées : (i) Le développement de diagnostics acoustiques pour les écoulements mono et diphasiques. Les méthodes acoustiques pour l'étude des écoulements bulleux bénéficieront notamment de l'expertise développée par le passé au sein de l'équipe pour les diagnostics acoustiques de la turbulence Lagrangienne, ainsi que de l'expertise de l'équipe MEIGE, mettant en œuvre depuis de nombreuses années des méthodes acoustiques pour l'étude des sédiments. (ii) Dans le cadre de l'étude d'écoulements à bulles en régimes ultra-denses, nous envisageons l'acquisition d'un système de tomographie X rapide, en collaboration notamment avec l'équipe ENERGETIQUE. (iii) La mise en place d'une plateforme mutualisée pour la gestion des « BigData » (projet STREAM) qui constitue une collaboration nouvelle avec le LIG (Laboratoire d'Informatique de Grenoble). De nombreuses études (par exemple sur la dynamique et la ségrégation de particules en turbulence) requièrent des acquisitions d'images à des résolutions et des cadences de plus en plus élevées. Ceci génère des quantités massives de données qu'il s'agit de transférer, pré-traiter, stocker avant de les post-traiter stocker et traiter. Le projet STREAM, fédère toutes les équipes du LEGI ainsi que le labex TEC21 et le LIG en vue de mettre en œuvre l'infrastructure informatique (hardware et software) nécessaire pour une gestion efficace et cohérente de ce flux massif de données.



Instrumentation acoustique utilisée par le passé dans l'équipe pour le suivi de particules isolées. Il s'agit désormais d'adapter ce type de diagnostic aux situations multi-particulaires (jusqu'aux régimes denses).

4.3.5 Remarques générales :

- La mise en œuvre de notre projet de recherche pour les années à venir implique de nombreuses collaborations nationales et internationales, et renforce également nos liens avec les autres équipes du laboratoire.
- L'activité à fort caractère expérimental requiert un important soutien technique pour le développement de nouvelles installations et de nouvelles instrumentations. Le renforcement des équipes techniques du laboratoire dans les années à venir est donc essentiel pour la pérennité de nos activités.
- La thématique des écoulements à bulles constitue l'un des grands enjeux de notre programme de recherche pour les années à venir, que nous souhaiterions renforcer au cours du prochain contrat quinquennal par le recrutement d'un jeune professeur.

4.4 Equipe ENERGETIQUE

4.4.1 Axe 1 : Transferts avec changement de phase

Les thèmes scientifiques présentés auront vocation à poursuivre leur évolution. Parmi les nanofluides, ceux constitués à partir de nanoparticules en matériaux à changement de phase s'avèrent particulièrement intéressants, de même que les nanofluides magnétiques capables de présenter des propriétés thermiques modulables par l'application d'un champ. Les recherches en cavitation acoustique devraient s'intensifier, que ce soit pour ses aspects appliqués aux échanges thermiques comme pour ses aspects plus fondamentaux associés à la cavitation. Il est prévu d'élargir le champ d'investigation, couvert par les microsystèmes cavitants, à des profils à marche descendante afin d'étendre la méthode de cartographie thermique à toute géométrie conventionnelle. A plus long terme, la caractérisation thermique de fluides cryogéniques en régime de cavitation devrait pouvoir être envisagée à l'aide de ces systèmes. Le partage de méthodes expérimentales communes devrait également faciliter un décloisonnement entre les membres de l'équipe situés sur les deux pôles géographiques du laboratoire.

4.4.2 Axe 2 : Machines hydrauliques/Hydroliennes

4.4.2.1 Etudes fondamentales de la cavitation et de l'érosion

Des travaux de recherche expérimentaux et numériques, pluridisciplinaires, sur l'érosion de cavitation sont menés au sein de l'équipe dans le cadre de plusieurs collaborations nationales et internationales avec des partenaires industriels et universitaires. Au cours du prochain quinquennal, l'équipe ENERGETIQUE poursuivra les projets engagés au cours de la période précédente et consolidera ses collaborations avec des laboratoires partenaires tels que le laboratoire SIMaP qui apporte une compétence en modélisation éléments finis et en caractérisation des matériaux métalliques et le laboratoire MATEIS (INSA de Lyon) qui apporte une compétence en revêtements polymères.

La collaboration avec EDF, mise en place de façon continue, se poursuivra notamment par une nouvelle thèse CIFRE en 2014 visant le développement d'une méthodologie de simulation numérique pour l'évaluation d'endommagement par cavitation dans des géométries complexes de turbomachines.

Au-delà des projets déjà engagés, l'équipe lancera un projet nouveau. Une thèse va démarrer à l'automne 2014 dans le cadre de la chaire Alstom Hydro'Like. Elle vise à développer un ensemble d'outils permettant de quantifier le risque d'érosion par cavitation dans un écoulement cavitant. L'objectif à terme est de développer des méthodes de prédiction de l'endommagement par cavitation permettant d'évaluer la durée de vie d'un équipement, voire d'évaluer in situ le risque instantané d'endommagement en fonction des conditions opératoires. Les méthodes envisagées dans cette thèse sont basées sur une quantification de l'agressivité hydrodynamique de l'écoulement estimée par une approche expérimentale adossée à une approche numérique. Elles seront validées sur la base d'essais menés sur les moyens expérimentaux du LEGI. Ce projet

constitue une opportunité unique pour remettre à niveau la première veine d'essais du tunnel hydrodynamique du laboratoire. Les compétences du service Instrumentation seront mobilisées pour développer des capteurs plus performants en liaison avec d'autres laboratoires du site grenoblois spécialisés en microcapteurs.

4.4.2.2 Simulation des écoulements complexes en turbomachines

La création de la chaire d'excellence Hydro'Like en machines hydrauliques (Alstom-G-INP) va structurer et catalyser ce thème par une collaboration plus étroite avec le turbinier et par la mise à disposition d'une nouvelle plateforme d'essais dédiée en partie à la recherche. Une thèse axée sur la compréhension des écoulements dans les turbines Francis à débit partiel va démarrer en septembre 2014 ainsi qu'une seconde concernant l'influence de la cavitation sur les performances d'une turbine Kaplan. Dans les 2 cas, une approche expérimentale, fortement couplée à la modélisation numérique, sera adoptée. La modélisation sera mise en œuvre non seulement pour la prédiction mais aussi pour la conception des futurs tests sur modèles afin de concevoir la métrologie adaptée aux écoulements étudiés. Une collaboration avec l'Université de Ljubljana (Slovénie) vient appuyer ces développements sur les questions d'instabilités dans les turbines-pompes et de cavitation. Notons que d'autres thèses seront engagées prochainement au niveau du LEGI. L'ensemble des travaux menés dans ce cadre est une opportunité pour consolider le travail collaboratif inter-équipes.

Les approches systèmes, initiées récemment dans l'équipe, offrent des perspectives très intéressantes en termes de développement de méthodes. Elles permettent d'aborder des systèmes multi-composants et/ou à grand nombre de degrés de liberté et de traiter des problématiques industrielles complexes. L'activité POGO s'alimente de données expérimentales acquises sur une boucle hydraulique dédiée montée au CREMHyG. Le défi consiste à réaliser une métrologie très avancée pour la débitmétrie instationnaire et la mesure de la vitesse du son en milieu diphasique. La prédictivité de l'outil de calcul POGO, développé en collaboration avec le laboratoire GIPSA Lab, dépendra directement de la qualité des mesures effectuées sur la boucle.

Le quadriennal a permis de migrer sur le code open source Code_Saturne (EDF). Ce code dispose d'une technique de maillage tournant qui permet les calculs rotor-stator. La thèse portant sur le décollement dynamique dans les hydroliennes à flux transverse a montré un très bon comportement du modèle URANS V2-f dans une plage identifiée de points de fonctionnement.

Le modèle d'équivalence, développé pour calculer le productible des parcs, se nourrit pour l'instant des modélisations précédentes. Afin d'étendre le modèle à toute la plage fonctionnement et pour tenir compte des effets 3D, le modèle incorporera des données expérimentales qui seront obtenues par des essais sur une machine seule. Comme mentionné dans la partie bilan, les résultats obtenus avec le modèle d'équivalence sont préparatoires au développement d'un véritable outil de simulation des parcs, visant non seulement à évaluer leur productible mais aussi leur impact sur l'environnement. Pour cela, une collaboration avec l'équipe MEIGE et la Société EDF a été initiée. Un projet commun nommé « Multiscale Modelling of Marine Turbine Arrays » a été déposé à l'ANR. Il prévoit l'étude de la dynamique des sillages lointains et de ses problématiques connexes : « meandering », persistance de tourbillons, effet sur les sillages de la surface libre et de la couche limite de fond. Deux thèses sont prévues dans ce cadre. La première pour des développements expérimentaux sur la plaque Coriolis (sans rotation). La seconde repartie sur les sites d'EDF Chatou et du LEGI pour le développement de modèles de parc dans le code open source TELEMAC qui modélise les courants marémoteurs (EDF). Des perspectives sont aussi ouvertes pour les parcs opérants dans les courants océaniques, suite à la collaboration initiée avec B. Barnier. L'augmentation de la résolution de la grille de calcul utilisée par le code ORCA 12 devrait permettre d'utiliser un modèle de parc moins grossier.

4.4.3 Le stockage d'énergie

Concernant le stockage d'hydrogène, nous orientons nos travaux vers la compression d'hydrogène. En effet, le développement de ce vecteur nécessitera des solutions de compression efficaces dont le rendement énergétique doit être supérieur à celui proposé par la technique actuelle de compression mécanique. Nous proposons un procédé de compression étagé à base d'hydrures métalliques cyclés entre une température basse et une température haute. Ce projet recouvre à la fois une recherche « matériaux » et un aspect

« système ». Plusieurs familles d'hydrures présentant des pressions d'équilibre étagées jusqu'à 1000 bars ont été identifiées mais de nombreux développements restent à faire. Ceci sera fait dans le cadre d'un projet Carnot qui est en passe d'être accepté et qui rassemblera le LEGI, l'Institut Néel et le CEA-Grenoble.

Pour le stockage par changement de phase, l'augmentation de la conductivité thermique du MCP est un enjeu qui pourra être vaincu par incorporation de mousses métalliques. Ce problème est récurrent au niveau national ce qui justifie d'ailleurs l'émergence de centres de réflexion et séminaires sur l'utilisation de matériaux poreux dans les procédés liés à l'énergie.

Rappelons que La France est nettement en retard sur la thématique du stockage de chaleur mais, sous l'influence du CNRS, une récente concertation des laboratoires concernés devrait amener à la création d'un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) sur ce thème.

4.4.4 Vers le développement d'une thématique sur l'énergétique et le confort aéraulique dans les bâtiments

Cette activité est développée par Florence Jousselein au sein du département de génie civil de l'IUT de Grenoble. L'objectif de cette thématique, déjà mise en avant dans le quadriennal du LEGI (2011-2014), est de contribuer à réduire les consommations des bâtiments pour le chauffage et la climatisation, tout en améliorant le confort (par le contrôle des températures et de la qualité de l'air). Il s'agit :

- d'identifier les structures de circulation de l'air : stratification, large convection, panache...
- d'établir l'influence des effets thermiques aux parois (transferts de chaleur) et de la répartition des sources de chaleur
- de déterminer l'importance des couplages entre les phénomènes (convection, panache, large circulation, stratification) associés à une ventilation naturelle ou forcée.

Des études réalisées en 2011 et 2012 au LEGI ont montré l'intérêt d'utiliser le code de calcul Fluent pour simuler ces écoulements. Pour valider les modélisations, des mesures expérimentales pourront être réalisées dans le local BBC construit sur le site de l'IUT1. Ce local conçu et réalisé comme une plateforme expérimentale, a bénéficié d'un financement du Conseil Régional Rhône-Alpes - SRERS 2009, dans le cadre du programme "Habitat durable" établi par plusieurs départements de l'IUT 1 de Grenoble (Génie Civil, Génie Electrique, Génie Thermique).

Ce local de 50 m² fonctionne soit par une ventilation naturelle (traversante Nord-Sud), soit par une ventilation mécanique contrôlée (VMC). Des capteurs permettent de suivre en temps réel le comportement du bâtiment (températures, humidité, taux de CO₂, COV, apports solaires, consommations électriques...). Ainsi il est possible d'étudier l'évolution de la performance énergétique du local en fonction de la météorologie, du fonctionnement des équipements, des usages du lieu (notamment comme salle de réunion). De plus, ces mesures sont disponibles sur un serveur via Internet, l'ensemble des données est ainsi accessible et peut être utilisée pour des TP à distance par les étudiants de l'IUT 1. Il s'agit de développer une instrumentation spécifique pour l'étude des circulations d'air.

Cette thématique amène une grande valeur ajoutée aux enseignements dans le département de Génie Civil et induit des projets d'élèves sur les problématiques actuelles de l'habitat durable.

4.5 Equipe MEIGE

Les prospectives de l'équipe MEIGE porteront sur l'étude des processus à petites échelles dans les écoulements naturels et en particulier, sur l'influence de la stratification, de la rotation et la présence de sédiments sur la turbulence et sur l'influence de la topographie et de la stratification sur les ondes de gravité (internes et de surface). Parallèlement à cet axe de recherche fondamentale, des actions de recherches plus appliquées seront poursuivies tant sur la caractérisation des impacts environnementaux liés aux activités anthropiques ou au changement climatique que sur le développement d'outils et d'instrumentation pour la mécanique des fluides environnementales.

Les prospectives concernant les actions de recherches déjà engagées lors du précédent contrat quinquennal sont brièvement présentées ci-après.

4.5.1 Processus de couche limite & turbulence géophysiques

Les prospectives sur ce thème concernent :

- les processus de couche limite en présence de sédiment sous l'effet de vagues (zones de jet de rive et de déferlement) ou d'un courant unidirectionnel (sheet-flow) ;
- les processus de couche limite en présence de gradient de densité tel que la couche limite atmosphérique (condition hivernale en vallée alpine et condition extrême en antarctique) ou les vents catabatiques et les courants de gravité (approche conjointe expérimentale, mesures in-situ et simulations à haute résolution) ;
- la turbulence géophysique avec en particulier l'étude des mécanismes d'instabilité engendrée par l'interaction air-mer et les processus de mélange engendrés par le passage d'un écoulement sur une topographie (dorsale de Reykjanes).

4.5.2 Ondes de gravité : ondes internes et ondes de surface

Les prospectives concernant les ondes internes de gravité porteront sur les interactions avec la dynamique de l'océan (transport, mélange et interaction avec la topographie), l'émission et la focalisation des ondes internes (méthode des intégrales de frontière multidimensionnelle et expérience sur table tournante). Concernant les ondes de gravité de surface, la houle, les prospectives porteront sur le développement de modèles non-linéaires pour la transformation des vagues et la vorticité induite par le déferlement et la modélisation des interactions houle-courant-sédiment en présence d'algues (modèle SPH).

4.5.3 Ingénierie de l'environnement

Enfin, les prospectives sur le thème ingénierie de l'environnement concerneront la liquéfaction et l'affouillement au pied d'ouvrages, la ventilation naturelle (convection-stratification) et la qualité de l'air en vallée alpine pour la partie impacts environnementaux. Concernant le développement d'outils et d'instrumentation, le développement de la boîte à outils Matlab UVMAT pour le traitement d'images et du profileur acoustique ADVP/ACVP (application aux écoulements à bulles en collaboration avec l'équipe EDT et développement de la PIV acoustique avec UVMAT) seront poursuivies. Notons également le projet de développement d'anémomètres soniques pour la mesure de profils de vitesse de couche limite atmosphérique en proche surface. Une méthode de Fluorescence Induite par Laser (LIF) pour la mesure du champ de température (T-LIF) est également développée dans le cadre des études sur la ventilation naturelle. L'équipe participe au projet de développement d'un prototype permettant de caractériser la taille des agrégats et des floes en suspension dans les cours d'eau et rivières (projet SCAF, N. Gratiot, CR IRD, LTHE). Enfin, un modèle numérique diphasique 3D pour le transport de sédiment sera développé en collaboration avec l'Université du Delaware (T. Hsu, CACR, USA).

4.5.4 CORIOLIS II

Parmi les faits marquants, nous souhaitons souligner la reconstruction de la plaque Coriolis avec les premières expériences prévues dans le cadre du projet Européen HYDRALAB IV (programme ACCESS) sur l'écoulement stratifié qui se produit à l'embouchure d'un fleuve ou d'un fjord et les effets morphodynamiques associés. Une deuxième série d'expériences est également programmée dans le cadre de l'ANR OLA en collaboration avec le LPO (Brest), l'IRPHE (Marseille) et le LADHYX (Paris) portant sur les processus de dissipation dans les écoulements fortement stratifiés en rotation (écoulement géostrophique). A plus long terme, des expériences sont également prévues pour mettre en évidence l'effet du tri-granulométrique sur la formation de motif de rides observées en zones côtières. La plaque CORIOLIS II fait également partie du projet européen EuHIT

(European High-Performance Infrastructures in Turbulence) et accueillera à ce titre plusieurs projets au cours du prochain contrat.

Dans le cadre de la demande ERC sur la turbulence d'ondes déposée par N. Mordant (PR UJF, équipe EDT) des expériences sont prévues dans le grand canal à houle du LEGI et sur la plaque CORIOLIS II.

Plusieurs projets sont prévus en lien avec l'équipe énergétique du LEGI pour caractériser l'impact environnemental des Energies Marines Renouvelables. En particulier, des expériences sont prévues sur la plaque Coriolis afin d'étudier le sillage lointain des hydroliennes et leur impact sur le milieu océanique (ANR MTA déposée). Un modèle paramétré à trois couches, atmosphère-océan-sédiment, est en cours de développement avec pour objectif de quantifier l'impact de l'implantation d'un champ d'éoliennes sur les circulations océaniques et atmosphériques ainsi que sur la morphodynamique. Ce projet fait l'objet d'une demande de financement auprès de l'Institut d'Excellence sur les Energies Décarbonées (IEED) France Energie Marine.

La reconstruction de la plaque CORIOLIS constitue une réelle opportunité pour l'équipe et le laboratoire et offre de nombreuses perspectives de recherches pour les écoulements géophysiques et industriels.

4.6 Equipe MOST

Les axes scientifiques de l'équipe ont clairement été identifiés dans le bilan. L'ambition de l'équipe est de continuer à développer des compétences fortes dans le développement d'outils pour la simulation, afin de pouvoir finement analyser la physique de la turbulence et ses conséquences, et de transférer ces outils et analyses à des systèmes industriels. Les prospectives de recherche de l'équipe s'inscrivent ainsi dans ces trois thèmes.

4.6.1 Développement d'outils pour la simulation : modèles et méthodes

Le premier objectif de notre projet de recherche est de permettre la réalisation de simulations instationnaires sur une plus large gamme d'applications. Il s'agit de pouvoir simuler des écoulements physiquement et/ou géométriquement complexes à des coûts de calculs compatibles avec les moyens actuellement disponibles.

Dans un premier temps, le développement de nouvelles approches numériques sera poursuivi. A court terme, nous finaliserons le couplage de l'approche hybride particulière « multi-grille » avec le code YALES2 afin d'aborder le transport de scalaire peu diffusif en géométries complexes. Ce travail sera au cœur de la thèse d'A. Sikora (soutenu par le Labex Tec21 et l'appel d'offre AGIR de l'université de Grenoble), en collaboration avec G.-H. Cottet (LJK, Grenoble) et J.-B. Lagaert (lab. Math, U. Paris-Sud 11). De plus, nous souhaitons compléter nos capacités à simuler des écoulements multiphasiques avec prise en compte de changements de phase. Afin de bénéficier d'une synergie calcul / expérience et de favoriser une dynamique inter-équipes pour le recrutement prévu d'un maître de conférences UJF, nous nous intéressons en particulier à la simulation des phénomènes d'ébullition et de cavitation étudiés expérimentalement par l'équipe ENERGETIQUE. Enfin, dans le cadre de collaborations inter-laboratoires favorisées par le Labex Tec21 et co-financées par le CNRS, de nouveaux développements numériques sont également envisagés afin de simuler la présence de suspension de fibres dans un écoulement. Ce travail fera l'objet d'une collaboration avec B. Harthong (3SR, Grenoble) et P. Dumont (LGP2, Grenoble). Dans un second temps, les recherches visant à développer la technique de la simulation des grandes échelles seront poursuivies. En particulier, nous poursuivrons la construction d'un modèle substitut issu d'une procédure de minimisation d'erreur, basée sur le concept « d'estimateur optimal ». Des développements sont également envisagés pour déterminer des maillages adaptés pour la SGE en géométries complexes. En particulier, il s'agira de définir les caractéristiques d'un maillage permettant de respecter les hypothèses inhérentes à la réalisation de SGE, tout en minimisant le nombre de mailles. En collaboration avec C. Dobrzynski (INRIA, Bordeaux) et V. Moureau (CORIA, Rouen), nous travaillerons au couplage du code YALES2 avec l'outil de remaillage MMG3D développé par l'INRIA. Finalement, dans la suite de

nos travaux sur la quantification d'incertitudes, nous poursuivrons notre collaboration avec P. Congedo (INRIA, Bordeaux) afin de mesurer objectivement la fiabilité des simulations réalisées et d'identifier, en les distinguant, les sources d'erreurs ou d'incertitudes les plus influentes sur la prédiction.

4.6.2 Analyse et contrôle de phénomènes fondamentaux de la turbulence

Nous poursuivrons nos activités de recherche sur l'analyse et le contrôle des phénomènes fondamentaux de la turbulence avec pour objectif de transférer à terme ces concepts vers des systèmes industriels réels.

Une part importante des applications visées concerne le domaine des énergies renouvelables où de nombreux systèmes mettent en jeu un écoulement à proximité de profil (pales de turbines, directrices...). Ainsi, nous poursuivrons l'analyse de tels écoulements dans des configurations académiques représentatives des phénomènes rencontrés dans ces applications. Nous continuerons nos travaux sur l'étude du phénomène de décrochage dynamique de l'écoulement autour d'un profil oscillant en collaboration avec E. Goncalves (équipe ENERGETIQUE). Dans la continuité de la collaboration avec C. Münch (HES, Suisse), nous poursuivrons également l'analyse des tourbillons marginaux à proximité d'une paroi. Ces analyses visent à terme à proposer différentes procédures de contrôle. Certaines de ces procédures seront évaluées en collaboration avec J.-P. Thibault (équipe EDT) dans le cadre du FUI « PLATEFORME » porté par Alstom. Nous poursuivrons également nos travaux sur les écoulements diphasiques avec pour premier objectif l'amélioration de la prédiction de nos simulations d'atomisation d'un jet liquide entouré par un courant annulaire d'air rapide, en comparaison aux travaux expérimentaux réalisés par A. Cartellier et J.-P. Matas (équipe EDT). Comme précédemment évoqué, nous comptons développer la prise en compte du changement de phase dans nos simulations grâce au recrutement (réalisé) d'un maître de conférences (UJF). Nous nous donnons pour objectif dans la durée du prochain quinquennal de réaliser des simulations en présence d'ébullition qui puissent être confrontées aux travaux expérimentaux de P. Marty et N. Caney (équipe ENERGETIQUE) et compléter ces études expérimentales. Enfin, un dernier axe concernera l'étude de phénomènes fondamentaux de la turbulence dans le contexte d'écoulements géophysiques. Les travaux de cet axe seront naturellement menés en collaboration forte avec l'équipe MEIGE. Ainsi, la collaboration avec C. Brun et E. Negretti (équipe MEIGE) visant à analyser les instabilités d'écoulements gravitaires sur pente, sera poursuivie. Une seconde collaboration est envisagée avec J. Chauchat (équipe MEIGE) pour développer une approche SGE adaptée à la simulation d'écoulements sédimentaires. Finalement, nous prévoyons de collaborer avec P. Augier, récemment recruté comme chargé de recherche CNRS dans l'équipe MEIGE. Il s'agit en particulier d'analyser les transferts entre les différentes échelles turbulentes en présence de stratification et de rotation. En ce sens, des simulations numériques seront menées en complément d'expériences réalisées sur la nouvelle plateforme Coriolis.

4.6.3 Application à des systèmes industriels dans le domaine de l'énergie

Le dernier axe de notre projet de recherche concerne le transfert de nos méthodes et de nos analyses vers des applications industrielles réalistes, en collaboration étroite avec des partenaires industriels. Une part importante des applications visées concerne le domaine de l'énergie, en lien avec les préoccupations sociétales actuelles et le contexte local (Ecole Nationale Supérieure de l'Energie, l'Eau, l'Environnement, chaire industrielle « Machines Hydrauliques » soutenue par Alstom, Institut Carnot « Energies du Futur »...). Ainsi, depuis près de dix ans, nous collaborons avec Alstom dans le domaine de l'hydroélectricité. Cette collaboration sera poursuivie en s'inscrivant dans divers projets structurants à l'échelle régionale et nationale. Nous collaborons également avec la start-up Hydroquest qui développe des hydroliennes carénées en rivière, sur la base d'un concept initialement développé par J.-L. Achard. Ce travail s'effectue en collaboration avec l'équipe ENERGETIQUE. Dans les projets qui viennent d'être évoqués, les activités de l'équipe visent à soutenir des partenaires industriels sur des concepts existants et déjà industrialisés.

L'équipe ambitionne également d'explorer des concepts innovants pour lesquels une simulation numérique peut constituer une première étape de validation. Trois pistes dans le domaine des énergies marines renouvelables seront principalement suivies pour le prochain quinquennal. Tout d'abord, les travaux visant à exploiter l'Energie Thermique des Mers (ETM) seront poursuivis. Un nouveau concept de convertisseur ETM en mer a été imaginé et doit être breveté avant fin 2014. Nous souhaitons également évaluer le potentiel des

turbines à flux transverse pour les éoliennes marines flottantes. Un rapprochement avec l'IFPEN en vue d'étudier ce concept a eu lieu. Finalement, l'un des défis majeurs de l'intégration de tels systèmes énergétiques est de gérer l'intermittence de la production. Des unités de stockage temporaire pour lisser l'énergie produite sur le site-même doivent ainsi être proposées. Dans ce sens, le stockage par air comprimé présente de nombreux avantages. La validité d'une solution originale, fondée sur le concept de piston liquide qui autorise un comportement isotherme de l'air, va être étudiée en collaboration avec le CEA.

4.6.4 Remarques générales

- Une part importante de notre projet de recherche s'appuie sur des collaborations académiques (internes et externes au LEGI) et industrielles. Ces collaborations sont, dans la majorité des cas, déjà effectives et permettent à l'équipe d'être présente sur une large gamme d'activités, en dépit d'un effectif qui reste encore réduit.
- La participation très active de l'équipe au GIS « SUCCESS » est motivée par le fait que la simulation instationnaire d'écoulements complexes bénéficie du fort réseau de collaborations créé par ce groupement. Nous souhaiterions donc nous renforcer au cours du prochain contrat quinquennal en recrutant un jeune Professeur à même de contribuer au développement de cette thématique au niveau national.

4.7 Analyse SWOT du LEGI

Forces : L'excellence scientifique, la diversité des recherches et leur cohérence sur les thèmes énergie et environnement clairement identifiés comme domaines prioritaires au niveau national et européen font la force du laboratoire. Les chercheurs du LEGI bénéficient d'installations expérimentales performantes (telles que la nouvelle plateforme Coriolis 2) et d'un soutien informatique en personnel et en matériel de grande qualité.

Faiblesses : Le nombre d'ITA en soutien aux expériences et à l'instrumentation est insuffisant. Les bâtiments GH vieillissants sont un point faible pour la sécurité, le confort de travail et l'attractivité du LEGI, amenant aussi à des inégalités de redistribution des bureaux et salles de travail.

Opportunités : La formation de la nouvelle Université Grenoble Alpes (UGA) augmentera la visibilité et l'attractivité du site. Les LABEX Tec21 et OSUG@2020 ainsi que la chaire Alstom ouvrent de nouvelles opportunités de collaborations locales très intéressantes pour le laboratoire. Les collaborations avec le CEA et le CREMHyG et l'utilisation de la soufflerie de Modane permettent aux chercheurs du laboratoire d'avoir accès à des moyens expérimentaux uniques. Les nombreuses collaborations avec les industriels du secteur de l'énergie augmentent l'attractivité du LEGI en particulier vis-à-vis des étudiants et post-docs. Les discussions en cours avec des chercheurs des SHS constituent une ouverture particulièrement intéressante pour le laboratoire.

Menaces : Le personnel du LEGI est inquiet du déménagement prochain de l'école ENSE3 de l'autre côté de la ville et des conséquences qui pourraient s'ensuivre (disparition de l'organisation du ménage et du courrier ...). Ce futur déménagement entraîne déjà une baisse du soutien aux frais d'infrastructure, le non remplacement du gardien et des techniciens dédiés à l'infrastructure. Une prise en charge directe du patrimoine par G-INP nous semble inévitable. Par ailleurs, le LEGI s'inquiète du faible soutien de la recherche fondamentale par l'ANR.

ANNEXES

Annexe 1 : Présentation synthétique (Executive Summary)

Intitulé de l'unité : Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels (LEGI)

Nom du directeur de l'unité ou de l'équipe pour le contrat en cours : Christophe Baudet et Achim WIRTH (à partir du 01/01/2014)

Nom du directeur de l'unité ou de l'équipe pour le contrat à venir : Achim WIRTH

Effectifs de l'entité (au début du contrat en cours):

31 enseignants-chercheurs ; 20 chercheurs ; 22 techniciens, ingénieurs et autres personnels ; 48 post-docs et doctorants.

Personnels ayant quitté l'entité pendant le contrat en cours (et nombre de mois cumulés passés dans l'entité au cours de cette période):

17 statutaires (622 mois) ; 74 doctorants (1839 mois) ; 29 post-docs (447 mois).

Nombre de recrutements réalisés au cours de la période considérée et origine des personnels:

- Personnels permanents IT : 1 IE (concours externe - affectation précédente laboratoire ISTerre CNRS), 3 IR (2 en concours externe, 1 en détachement Univ. de Lille), 1 AI (noemi CNRS)
- Personnels EC et Chercheurs : 4 MCF sur concours (dont 2 post-doc LEGI, 1 post-doc univ Marseille, 1 allocataire recherche LEGI) et 1 PR (détachement Univ. Bretagne puis intégration G INP)

Réalisations et produits de la recherche au cours de la période écoulée (1^{er} janvier 2009 - 30 juin 2014):

1. **Caractérisation de la concentration préférentielle de particules inertielles en turbulence** par la méthode de tessellation de Voronoï : effets de nombre de Stokes, de nombre de Reynolds, caractérisation de la géométrie des amas. L'approche que nous avons introduite dans la communauté est désormais reprise par de nombreux groupes.
2. **Simulation du mélange turbulent à haut nombre de Schmidt.** Développement d'un code massivement parallèle basé sur une approche numérique hybride (eulérien/lagrangien) originale pour la simulation de scalaires très peu diffusifs. Analyse fine des lois d'échelles du spectre de la variance scalaire selon le nombre de Schmidt.
3. **Mise en évidence expérimentale du concept de profil de plage à l'équilibre morphodynamique :** utilisation de sédiments léger (PMMA) pour respecter les lois de similitudes (Rouse et Shields), Forçage par des vagues irrégulières (spectre JONSWAP) sur plus d'une centaine d'heure.
4. **Cartographie de température de la phase liquide au cœur d'un écoulement cavitant :** première réalisation par microscopie confocale, en aval d'un microdiaphragme (DH = 75 µm) parcouru par un nanofluide chargé en particules thermofluorescentes. Un gradient thermique de 105 K/m a été observé.
5. **Modélisation de la marée interne dans le détroit de Luzon avec une topographie réaliste sur la plateforme Coriolis.**

Bilan quantitatif des publications de l'entité:

288 articles, 4 ouvrages, 23 chapitres de livres

5 publications majeures de l'entité:

1. Monchaux, R., Bourgoïn, M., Cartellier, A., 'Preferential concentration of heavy particles : a Voronoï analysis', *Physics of Fluids*, **22**, 103304 (2010).
2. Lagaert, J.-B., Balarac, G. & Cottet, G.-H. 'Hybrid spectral-particle method for the turbulent transport of a passive scalar'. *Journal of Computational Physics*, **260**, 127 (2013).
3. Grasso, F., Michallet, H., Barthélemy E. and Certain, R., 'Physical modeling of intermediate cross-shore beach morphology: Transients and equilibrium states', *JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH*, **114**, C09001 (2009).
4. Maitre, T., Amet, E., Pellone, C., 'Modelling of the flow in a Darrieus water turbine: wall grid refinement analysis and comparison with experiments', *Renewable Energy*, **51**, pp 497-512, (2013).
5. Duri, D., Baudet, C., Charvin, P., Virone, J., Rousset, B., Poncet, J-M. Diribarne, P. 'Liquid helium inertial jet for comparative study of classical and quantum turbulence'. *Review of Scientific Instruments* **82** (2011) 115109.

5 documents majeurs (autres que les publications) produits par l'entité:

1. Convention d'exploitation de brevets et résultats, « Tuyères diphasiques à jet de brouillard pour la lutte contre l'incendie », Thibault J-P, UJF n° 12UJF005030, SIEMENS n° E13 081, ; 06-03-2013
2. J.-L. Achard (MOST) : Brevet « Eolienne flottante à turbines à flux transverse à stabilisation améliorée », CNRS, n°WO2013175124 (A1), 28-11-2013
3. Logiciel UVmat pour le traitement d'images distribué sous licence GNU (J. Sommeria, MEIGE)
http://servforge.legi.grenoble-inp.fr/projects/soft-uvmat
4. Astolfi, J. - A., Bacha, S., Benbouzid, M., Charpentier, J. F., Machmoum, M., Maître, T., Roye, D., Concepts, Modeling and Control of Tidal Turbines, Chapitre livre, in B. Multon (Ed.), *Marine Renewable Energy Handbook*, pp. 219-278, John Wiley & Sons (2013) et en langue française aux éditions Hermès Science Publications (2011).
5. K.H. Kim, G.L. Chahine, J.-P. Franc, A. Karimi, *Advanced Experimental and Numerical Techniques for Cavitation Erosion Prediction*, Series: Fluid Mechanics and Its Applications, Vol. 106, Springer, ISBN 978-94-017-8538-9, 399 p., 290 illus., 220 illus. in color, (2014).

5 faits illustrant le rayonnement ou l'attractivité académiques de l'entité:

1. Conférence plénière à ETC13 : Bourgoin, M., *Turbulent transport of finite sized material particles*, 13th European Turbulence Conference, Warsaw (Poland), September 2011. (*Plenary conference*).
2. G. Balarac (MOST) : membre de l'« advisory-board » du réseau collaboratif (CORIA, LEGI, EM2C, I3M, IMFT, LMA, CERFACS, IFP-EN) GIS-CNRS « SUper-Computing for the modeling of Combustion, mixing and complex fluids in rEal SyStems » (SUCCESS), depuis 2011.
3. Participation aux réseaux associés aux projets Européens HYDRALAB III & IV (E. Barthélémy, D. Hurther, H. Michallet, J. Sommeria, MEIGE) et EuHIT (M. Bourguoin, EDT ; J. Sommeria, MEIGE)
4. Prix Yves Rocard décerné en 2012 par la Société Française de Physique pour les travaux sur le stockage de l'hydrogène (Marty P., ENERGETIQUE).
5. Organisation réunion 'Ondes de Gravité dans l'océan et l'Atmosphère (OGO)' A. Wirth, L. Gostiaux, 2013.

5 faits illustrant les interactions de l'entité avec son environnement socio-économique ou culturel:

1. A. Cartellier (EDT), coord. scientifique du LabEx Tec21
2. Le LEGI a participé à 35 contrats industriels sur l'ensemble du quinquennal (~2.5M€ hors bourses doctorales).
3. O. Métais (MOST) : titulaire de la chaire industrielle en machine hydraulique « Hydro'like » portée par Alstom-Hydro et Grenoble-INP
4. Actions de vulgarisation autour de la force de Coriolis (MEIGE). Publications de 3 articles de vulgarisation : Reflets de la physique, La météorologie, Europhysics News (L. Gostiaux), participation aux fêtes de la science notamment pour les 50 ans de la plaque Coriolis I (J. Sommeria), mise au point de deux démonstrateurs grands publics : le pendule de Foucault (A. Wirth) et la « petite » cuve tournante (J. Sommeria).
5. Présentation de la problématique de la turbulence et de l'expérience dans la très grande soufflerie de Modane à l'école d'apprentissage de la Giraudière (Rhône-Alpes), ayant participé avec la société CERTEC à la fabrication de la grille gonflable. Un article dans "Le Progrès" (septembre 2013) a suivi à cette présentation. La même expérience fait actuellement l'objet d'une campagne de communication locale et nationale par l'intermédiaire du CNRS.

Principales contributions de l'entité à des actions de formation:

1. Pilotage de la nouvelle formation FPTA-Phitem (S. Tardu), formation montée à l'initiative de l'équipe EDT.
2. C. Corre (MOST) : Education Officer pour le Collocation Center « France » de la Knowledge & Innovation Community (KIC) « InnoEnergy » (innovation dans le domaine de l'énergie) (2012-2013)
3. C. Staquet (MEIGE) : Responsable du nouveau M2 International Environmental Fluid Mechanics (UJF), avec la participation active de l'équipe MEIGE.
4. J.L. Kueny et R. Fortes-Patella (ENERGETIQUE): Formation continue en machine hydrauliques (ENSE3 - EPFL) et conception d'outils de design à vocation pédagogique.
5. F. Ayela (ENERGETIQUE) : Chef de département DUT génie thermique et énergie (GTE).

Le **directeur d'unité** peut indiquer ici brièvement **3 points précis** sur lesquels il souhaite obtenir l'expertise du comité.

1. Restructuration du LEGI en équipes et axes transverses.
2. Financement en ressources propres dans le contexte des LabEx et chaires industrielles.

Annexe 2 : Lettre de mission contractuelle

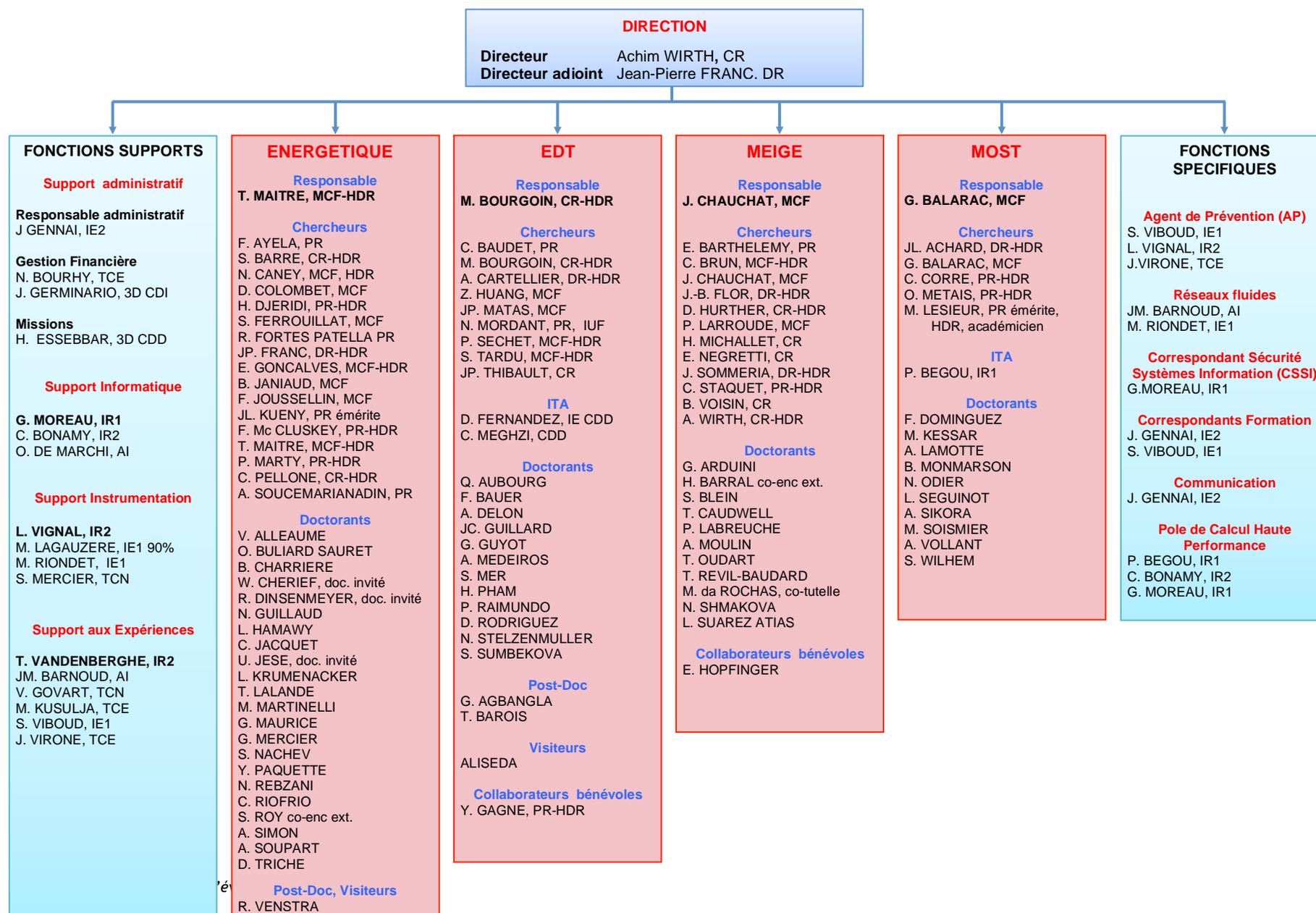
Une copie de la lettre de mission adressée au directeur d'unité de recherche en début de contrat, si elle existe, sera jointe au dossier.

Annexe 3 : Équipements, plateformes

Une liste des équipements, des plateformes utilisés par l'unité de recherche sera jointe au dossier.

Voir section 1.5 de ce rapport

Annexe 4 : Organigramme fonctionnel



Annexe 5 : Règlement intérieur et charte informatique



Règlement Intérieur Approuvé par le Conseil de Laboratoire du 8/12/2003

Le Laboratoire des Ecoulements Géophysique et Industriels est une unité mixte de recherche (UMR5519) du CNRS, de l'INPG et de l'UJF.

I. Structuration du LEGI

I.1. Le Conseil du laboratoire (CL)

Le CL émet un avis sur toutes les questions relatives à la politique scientifique, la gestion des ressources, l'organisation et le fonctionnement de l'Unité et plus généralement sur toute question utile à la vie du laboratoire.

L'avis du CL est pris avant l'établissement du rapport de titularisation des personnels recrutés dans le corps des ITA.

L'avis du CL est recueilli par les tutelles en vue de la nomination du Directeur et du ou des Directeurs-Adjoints de l'Unité.

Le CL se réunit au moins trois fois par an à l'initiative du Directeur ou à la demande d'un tiers des membres du Conseil.

I.2. Le Directeur et le Directeur Adjoint

Le Directeur de l'Unité et le ou les Directeur(s) Adjoint(s) sont nommés par les tutelles après avis du CL.

La durée du mandat est de quatre (4) ans renouvelable. Au LEGI, le Directeur ne peut exercer plus de deux mandats consécutifs

Au plus tard six mois avant le terme de leur premier mandat, le Directeur et le Directeur Adjoint informent le CL de leur intention de demander ou non le renouvellement de leur mandat.

Le Directeur peut nommer un ou plusieurs sous-directeur pour l'assister .

Le Directeur est responsable de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique scientifique de l'Unité. En s'appuyant sur les responsables des équipes et des services, il doit notamment:

- conduire et organiser l'Unité
- assurer la responsabilité et l'évaluation du personnel ITA
- communiquer et informer à l'intérieur et à l'extérieur du laboratoire

I.3. Les équipes

Les équipes de recherche sont des communautés scientifiques ouvertes travaillant dans un même domaine de recherche et sont les unités opérationnelles du Laboratoire. Elles doivent avoir une taille minimale afin d'être reconnue comme telle par le Conseil de Laboratoire. Elles sont placées sous la responsabilité de chefs d'équipe désignés par le personnel permanent de chacune d'entre elles.

L'équipe de recherche a notamment pour vocation :

- de mener des recherches dans son domaine propre et de passer à cette fin tous contrats utiles,
- d'assurer une formation par la recherche.

Les équipes collaborent avec les équipes voisines et les équipes extérieures au laboratoire, françaises ou étrangères, dont les compétences et les moyens sont susceptibles de l'aider à atteindre ses objectifs de recherche.

Le responsable de l'équipe a notamment pour attribution :

- de s'impliquer dans le choix des orientations de recherche et d'informer la direction de la conduite des recherches en cours et des projets de recherche et de contrats,
- d'assurer l'échange d'information à l'intérieur de l'équipe et entre l'équipe et l'ensemble du laboratoire,
- de préparer les fiches de notation et les propositions d'avancement des personnels.

A chaque échéance quadriennale au moins, l'équipe se prononce sur la désignation des Chefs d'équipe.

La décision de créer ou de dissoudre une équipe de recherche est prise par le Directeur après consultation des chercheurs concernés et avis du CL.

I.4. L'assemblée générale

Une assemblée générale comprenant tous les personnels de l'Unité a lieu au moins une fois par an. Elle est réunie à l'initiative du Directeur ou exceptionnellement sur demande de la majorité du CL.

I.5. Autres Conseils et Commission

I.5.1. Conseil des Chefs d'équipe (CDE)

Le CDE est consulté par la direction sur toutes questions scientifiques et pratiques concernant les missions et le fonctionnement courants du laboratoire.

I.5.2. Conseil de Prospective (CDP)

Le CDP assiste la direction pour la définition et le suivi des grandes orientations scientifiques du laboratoire. Il alimente en permanence la réflexion scientifique du laboratoire, en particulier dans la perspective des engagements quadriennaux de l'Unité. Il est saisi de toute question relative à l'animation scientifique du laboratoire et se préoccupe particulièrement du soutien aux plus jeunes

chercheurs.

Les membres du CDP sont nommés par la direction de l'Unité sur la base de leurs compétences scientifiques et de leur volonté de contribuer collectivement au dynamisme scientifique du laboratoire.

I.5.3. Commission des personnels (CP)

La CP émet des avis sur la politique de gestion des carrières, la formation continue et plus globalement sur les conditions de travail.

II. Horaires, congés, absences

II.1.1. Durée du travail, horaires

La durée annuelle de travail effectif est de 1600 h. Les modalités de mise en œuvre dans l'Unité prennent en compte les dispositions figurant dans le décret du 25/08/00 ainsi que celles énoncées d'une part dans l'arrêté du 31/08/01 et d'autre part dans le cadrage national du CNRS, la circulaire de l'INPG du 17/12/02 et l'arrêté n°2003-004 du 13/02/03 de l'UJF.

La durée hebdomadaire du travail effectif pour chaque agent de l'Unité travaillant à plein temps, est de 38h30 sur cinq jours. Les personnels autorisés à accomplir un service à temps partiel d'une durée inférieure ou égale à 80 % peuvent travailler selon un cycle hebdomadaire inférieur à 5 jours. Le temps de travail correspond à un temps de travail « effectif ». Il ne prend pas en compte la pause méridienne obligatoire qui ne peut être ni inférieure à 45 minutes ni supérieure à 2 heures.

La plage horaire de travail de référence commence à 7h30 et se termine à 19h.

Les plages horaires de présence obligatoire sont fixées du lundi au vendredi de 9h à 11h45 et de 13h45 à 16h.

Après accord du Directeur de l'Unité et sous condition des nécessités de service, certains personnels peuvent pratiquer un horaire décalé par rapport à la plage horaire de référence.

II.1.2. Ouverture du laboratoire

Les locaux du LEGI étant situés à l'École Nationale Supérieure d'Hydraulique et de Mécanique de l'INPG, la fermeture des bâtiments pendant les périodes de congé et les horaires d'accès aux bâtiments sont soumis à la réglementation imposée par cette école. En règle générale les locaux sont fermés les deux premières semaines du mois d'août et une semaine entre Noël et le Jour de l'An.

L'accès aux locaux en dehors de ces plages peut être expressément et nommément autorisé par le directeur de laboratoire.

Les personnels dont les travaux jugés dangereux nécessitent d'être exécutés en dehors des horaires normaux de travail et/ou sur des lieux éloignés, doivent impérativement être accompagnés. Dans tous les cas, ces personnels doivent

respecter les consignes d'hygiène et de sécurité en vigueur dans les locaux mis à leur disposition.

II.1.3. Congés annuels

Les jours de congés et jours de RTT seront calculés et pris dans le respect des dispositions statutaires propres aux différents personnels de l'unité. Les jours de RTT sont utilisés dans les mêmes conditions que les jours de congés annuels.

Les jours de congés sont accordés, après avis du responsable hiérarchique, sous réserve des nécessités de service définies par le Responsable de Service.

Un imprimé de demande de congé est disponible sur l'intranet du laboratoire. Selon la durée de l'absence, se reporter au tableau ci-dessous

Durée de l'absence	Délai minimum de demande	Signatures requises
Absence ≤ 5 jours	Durée de l'absence	Chef de service
Absence > 5 jours	Durée de l'absence	Chef de service et Responsable de service

Le report des jours de congés annuels ainsi que les jours RTT non utilisés, est autorisé jusqu'à la date limite en vigueur pour chaque organisme de rattachement des personnels. Les jours qui n'auront pas été utilisés à cette date seront définitivement perdus, sauf si ces jours ont été déclarés dans un Compte Epargne Temps (CET) auquel cas ils seront déclarés auprès des établissements de tutelle de chaque agent.

Les agents titulaires et non titulaires employés de manière continue depuis au minimum un an peuvent bénéficier du CET. L'ouverture du compte s'effectue sur la base du volontariat. Le CET est alimenté par les droits à congés payés et RTT dans la limite de 22 jours ouvrés par an selon les procédures définies par les organismes de tutelles.

Le suivi des congés (annuels et RTT) est réalisé dans le laboratoire sous la responsabilité du directeur et, pour ce qui concerne le personnel CNRS, transmis à la délégation (notamment pour la mise en œuvre du CET) selon les modalités de suivis mises en œuvre par la délégation.

II.1.4. Absence pour raison médicale

Toute indisponibilité consécutive à la maladie doit, sauf cas de force majeure dûment être justifiée et signalée au responsable de l'Unité dans les 24 heures. Sous les 48 heures qui suivent l'arrêt de travail le salarié doit produire un certificat médical indiquant la durée prévisible de l'indisponibilité. Tout accident corporel survenant dans le cadre de l'activité professionnelle sera immédiatement déclaré auprès de l'Unité.

II.1.5. Missions

Tout agent se déplaçant pour l'exercice de ses fonctions, doit être en possession d'un ordre de mission établi préalablement au déroulement de la mission. Ce

document est obligatoire du point de vue administratif et juridique; il assure la couverture de l'agent au regard de la réglementation sur les accidents de service.

Le formulaire de demande d'Ordre de Mission est disponible sur l'intranet du LEGI. Il doit impérativement être remis au service mission du laboratoire une semaine avant le départ afin d'établir un ordre de mission et éventuellement le bon de transport.

L'agent amené à se rendre directement de son domicile sur un lieu de travail occasionnel sans passer par sa résidence administrative habituelle, est couvert en cas d'accident du travail sous réserve de remplir les deux conditions suivantes:

- être en possession d'un ordre de mission
- avoir une autorisation du Directeur de laboratoire d'utilisation de son véhicule personnel.

III. Hygiène et Sécurité

S'il incombe au Directeur de veiller à la sécurité et à la protection des personnels et d'assurer la sauvegarde des biens de l'Unité, chacun doit se préoccuper de sa propre sécurité et de celle des autres.

Les ACMO (agent chargé de la mise en œuvre des règles d'hygiène et de sécurité) assistent et conseillent le directeur, ils informent et sensibilisent les personnels travaillant dans l'Unité pour la mise en œuvre des consignes d'hygiène et sécurité. L'identité des ACMO est disponible sur l'intranet du laboratoire.

Le registre d'hygiène et de sécurité dans lequel les personnels peuvent consigner leurs observations et suggestions relatives à la prévention des risques et à l'amélioration des conditions de travail sont disponibles à proximité du Secrétariat du LEGI (bâtiment A, 2^{ème} étage) et à la cafétéria du LEGI (bâtiment G).

Tous les locaux présentant un risque particulier (chimique, biologique, rayonnement. . .) font l'objet d'une signalétique particulière. Leur accès est géré par les ACMOS.

Pour tout achat de matières dangereuses, il est nécessaire de respecter la procédure telle qu'indiquée sur l'intranet du laboratoire.

IV. Formation

Les agents de l'unité sont invités à discuter de leur souhait de formation avec leur chef de service qui transmettra aux correspondants formation. Les correspondants formation de l'unité informent et conseillent les personnels pour leurs besoins et demandes de formation. Ils participent, auprès du Directeur d'unité, à l'élaboration du plan de formation de l'Unité.

V. Utilisation des moyens informatiques

L'utilisation des moyens informatiques est soumise à des règles explicitées dans la charte informatique annexée au présent règlement intérieur et disponible sur l'intranet du laboratoire. Cette charte est avant tout un code de bonne conduite. Elle a pour objet de préciser la responsabilité des utilisateurs, en accord avec la législation, et tous les personnels doivent en avoir pris connaissance.

VI. Utilisation des équipements et moyens collectifs ou mutualisés

Certains des équipements collectifs sont gérés par le personnel technique (ITA),

- la maintenance, une aide à la mise en place et éventuellement son adaptation à des conditions particulières.
- la formation des utilisateurs et le conseil technique
- la gestion du planning

Le détail des équipements concernés et de leurs responsables respectifs est disponible sur l'intranet du laboratoire. Chaque utilisateur s'engage à restituer le matériel en état de fonctionnement et de signaler toutes anomalies.

VII. Modification du règlement intérieur

Toute modification de ce règlement fera l'objet d'un avenant soumis à la signature des tutelles.

Y. VALLEE
Président
Université Joseph Fourier

P. JACQUET
Président
Institut National
Polytechnique de Grenoble


Pour le Directeur Général du
CNRS et par Délégation


Pour le Directeur Général du CNRS
et par délégation,

Anne CORVAL

V. Utilisation des moyens informatiques

L'utilisation des moyens informatiques est soumise à des règles explicitées dans la charte informatique annexée au présent règlement intérieur et disponible sur l'intranet du laboratoire. Cette charte est avant tout un code de bonne conduite. Elle a pour objet de préciser la responsabilité des utilisateurs, en accord avec la législation, et tous les personnels doivent en avoir pris connaissance.

VI. Utilisation des équipements et moyens collectifs ou mutualisés

Certains des équipements collectifs sont gérés par le personnel technique (ITA).

- la maintenance, une aide à la mise en place et éventuellement son adaptation à des conditions particulières.
- la formation des utilisateurs et le conseil technique
- la gestion du planning

Le détail des équipements concernés et de leurs responsables respectifs est disponible sur l'intranet du laboratoire. Chaque utilisateur s'engage à restituer le matériel en état de fonctionnement et de signaler toutes anomalies.

VII. Modification du règlement intérieur

Toute modification de ce règlement fera l'objet d'un avenant soumis à la signature des tutelles.

Y. VALLEE
Président
Université Joseph Fourier

P. JACQUET
Président
Institut National
Polytechnique de Grenoble

Pour le Directeur Général du
CNRS et par Délégation

V. DEBISSCHOP
Déléguée régionale Rhône-
Alpes



Annexe 1 : Composition et règlement des séances du CL

I.1.1. : Composition

Le CL est composé de membres élus et de membres nommés. Pour les membres élus, le sous-collège A élit 2 représentants, le sous-collège B élit 2 représentants, le sous-collège C élit 1 représentant et 1 suppléant invité au CL qui participe aux délibérations mais ne dispose pas d'un droit de vote et le collège des ITAOS élit 2 représentants.

Les candidatures sont obligatoires, au premier tour. Toute candidature sera portée à la connaissance des électeurs par voie d'affichage au moins un jour plein avant le scrutin. Le vote par procuration et par correspondance sont autorisés. La procuration sera remise à un électeur du même collège. Un électeur ne peut recevoir plus d'une procuration. Les élections ont lieu en deux tours. A l'issue du premier tour, est déclaré(e) élu(e), dans un collège donné, celui ou celle qui obtient plus de la moitié des suffrages exprimés, et plus du quart des inscrits. A l'issue du second tour des élections, est déclaré(e) élu(e), dans un collège donné, celui ou celle qui obtient la majorité absolue des suffrages exprimés dans ce collège. Pour compléter le CL, le Directeur nomme :

- 1 membre dans le sous-collège A
- 1 membre dans le sous-collège B
- 1 membre dans le collège des ITA/IATOS

Lors de ces nominations, le Directeur veille à ce que le CL soit effectivement représentatif des équipes de recherche et des services du laboratoire.

La durée du mandat d'un membre élu ou nommé est de quatre ans renouvelable deux fois. En cas d'interruption d'un mandat, un remplaçant du même collège est élu pour la durée du mandat restant à couvrir.

I.1.2. : Règlement des séances du CL

Le Directeur adresse une convocation et l'ordre du jour à chacun des membres du CL. L'ordre du jour est fixé par le Directeur. Tout membre du CL peut demander l'inscription à l'ordre du jour d'une question particulière. Tout ordre du jour relatif à une séance comporte un dernier point consacré aux questions diverses et qui ne donne lieu à aucun vote.

Sur proposition du Directeur, le CL peut décider en début de séance d'ajouter un ou plusieurs points à l'ordre du jour. Le Conseil peut décider de modifier l'ordre des questions inscrites.

Les avis du CL sont adoptés à la majorité absolue, calculée sur le nombre total des membres présents ou représentés. Un vote ne peut avoir lieu que si le quorum, fixé à six membres dont au moins un de chaque collège A, B et ITA/ITAOS, est atteint. Chaque membre du CL peut recevoir d'un seul membre absent une procuration écrite valable pour une seule séance et pour les points de l'ordre du jour portés sur la convocation. Les votes ont lieu à main levée, sauf demande de vote à bulletins secrets exprimée par un membre du CL. Les votes sur les personnes ont obligatoirement lieu à bulletins secrets.

Le CL peut inviter toute personne dont il souhaite la présence à titre consultatif pour une séance et pour un point déterminé de l'ordre du jour.

Le CL désigne en début de chaque séance un secrétaire qui rédige le compte-rendu des séances. L'approbation du compte-rendu peut se faire par courrier électronique afin de permettre une diffusion plus rapide également par courrier électronique à l'ensemble du laboratoire.

Annexe 2. Composition du Conseil des Chefs d'Equipe

Il est composé des chefs d'équipe ou de leurs représentants et d'un représentant ITA. Il est présidé par le Directeur du Laboratoire. Le ou les adjoints au Directeur sont invités permanents à ce Comité. Il se réunit à l'initiative du Directeur.

Annexe 3. Fonctionnement de Commission Paritaire (CP)

La CP est informée des mouvements de personnel et, d'une façon plus générale, de toutes questions ayant une incidence sur leur travail et leur carrière.

La compétence de la CP concerne l'ensemble des personnels ITA affectés au LEGI quelle que soit la tutelle de rattachement.

La CP est composée du Directeur, de deux membres représentant la direction et de trois membres représentant les ITA. Les membres représentant la direction sont nommés par le Directeur. Les membres représentant les ITA et leurs suppléants sont élus parmi les personnels ITA affectés au LEGI et les personnels contractuels dont la gestion relève du LEGI. La durée de tous les mandats est de 4 ans et ne peut excéder deux mandats consécutifs.

La démission d'un membre élu par les ITA doit se faire par courrier adressé au Directeur du LEGI, avec copie pour information aux autres membres de la commission. Le démissionnaire sera remplacé par l'un des membres ITA suppléant.

Annexe 4. Elections – corps électoral

Le corps électoral est composé de :

- a) toute personne du LEGI nommée sur un poste permanent (fonctionnaire ou budgétaire)
- b) tout chercheur admis à préparer une thèse au LEGI
- c) sous réserve d'une ancienneté minimale d'un an dans la même fonction exercée au LEGI et rémunérée sur des crédits gérés par le LEGI, les chercheurs, techniciens et administratifs ne remplissant pas les conditions a) et b), et participant à l'activité de l'Unité
- d) les personnes détachées pour une longue durée au LEGI et n'entrant pas dans les catégories précédentes pourront être inscrites comme électeurs par la Commission Electorale sur proposition du CL.

Le corps électoral est réparti en deux collèges :

- le collège des enseignants-chercheurs, chercheurs et ingénieurs de recherche.
- le collège des ingénieurs, techniciens, administratifs, ouvriers et personnels de service,

Le collège des enseignants-chercheurs et ingénieurs de recherche comprend trois sous-collèges :

- le sous-collège A, formé des professeurs, des directeurs de recherche et des personnels assimilés ;
- le sous-collège B, formé des maîtres de conférences, des maîtres assistants, des assistants, des chargés et attachés de recherche, des personnels assimilés ;
- le sous-collège C, formé des enseignants ou chercheurs n'appartenant pas aux deux sous-collèges A et B ;

Les IR0 habilités à la direction de recherche font partie du sous-collège A et les IR1/IR2 du sous-collège B.

Charte utilisateur pour l'usage de ressources informatiques et de services Internet au LEGI

Ce texte, associé au règlement intérieur, est avant tout un code de bonne conduite. Il a pour objet de préciser la responsabilité des utilisateurs en accord avec la législation afin d'instaurer un usage correct des ressources informatiques et des services Internet, avec des règles minimales de courtoisie et de respect d'autrui.

1. Définitions

On désignera de façon générale sous le terme « ressources informatiques », les moyens informatiques locaux de calcul ou de gestion ainsi que ceux auxquels il est possible d'accéder à distance, directement ou en cascade à partir du réseau administré par le LEGI. Une machine dont la propriété est celle d'un membre permanent ou temporaire du LEGI est sous l'entière responsabilité de son propriétaire. Dès lors que cette machine est connectée aux ressources informatiques du LEGI la présente charte lui est applicable. On désignera par « services Internet », la mise à disposition par des serveurs locaux ou distants de moyens d'échanges et d'informations diverses: Web, messagerie, forum... On désignera sous le terme « utilisateur », les personnes ayant accès ou utilisant les ressources informatiques et services Internet. Le terme « utilisateur » s'applique par définition aussi à tous les administrateurs système et réseau du laboratoire.

2. Accès aux ressources informatiques et services Internet

L'utilisation des ressources informatiques et l'usage des services Internet ainsi que du réseau pour y accéder ne sont autorisés que dans le cadre exclusif de l'activité professionnelle des utilisateurs conformément à la législation en vigueur. L'activité professionnelle est celle prévue par les statuts du GIP RENATER, à savoir: les activités de recherches, d'enseignements, de développements techniques, de transferts de technologies, de diffusion d'informations scientifiques, techniques et culturelles, d'expérimentations de nouveaux services présentant un caractère d'innovation technique, mais également toute activité administrative et de gestion découlant ou accompagnant ces activités. L'utilisation des ressources informatiques partagées du LEGI et la connexion d'un équipement sur le réseau sont soumises à autorisation de la direction du laboratoire. Ces autorisations sont strictement personnelles et ne peuvent en aucun cas être cédées, même temporairement, à un tiers. Ces autorisations peuvent être retirées à tout moment. Toute autorisation prend fin lors de la cessation même provisoire de l'activité professionnelle qui l'a justifiée.

3. Règles d'utilisation, de sécurité et de bon usage

Tout utilisateur est responsable de l'usage des ressources informatiques et du réseau auxquels il a accès. Il a aussi la charge, à son niveau, de contribuer à la sécurité générale et aussi à celle du LEGI. L'utilisation de ces ressources doit être rationnelle et loyale afin d'en éviter la saturation ou leur détournement à des fins personnelles. En particulier :

- il doit appliquer les recommandations de sécurité du LEGI,
- il doit assurer la protection de ses informations et il est responsable des

- droits qu'il donne aux autres utilisateurs, il lui appartient de protéger ses données en utilisant les différents moyens de sauvegarde individuels ou mis à sa disposition,
- il doit signaler toute tentative de violation de son compte et, de façon générale, toute anomalie qu'il peut constater,
 - il doit suivre les règles en vigueur au sein du LEGI pour toute installation de logiciel, de système d'exploitation et pour les accès réseau,
 - il choisit des mots de passe sûrs, gardés secrets et en aucun cas ne doit les communiquer à des tiers,
 - il s'engage à ne pas mettre à la disposition d'utilisateurs non autorisés un accès aux systèmes ou aux réseaux, à travers des matériels dont il a l'usage,
 - il ne doit pas utiliser ou essayer d'utiliser des comptes autres que le sien ou de masquer sa véritable identité,
 - il ne doit pas tenter de lire, modifier, copier ou détruire des données autres que celles qui lui appartiennent en propre, directement ou indirectement. En particulier, il ne doit pas modifier le ou les fichiers contenant des informations comptables ou d'identification,
 - il ne doit pas quitter son poste de travail ni ceux en libre-service sans se déconnecter en laissant des ressources ou services accessibles,
 - il ne doit pas persécuter un individu à l'aide d'outils électroniques.

4. Conditions de confidentialité

L'accès par les utilisateurs aux informations et documents conservés sur les systèmes informatiques doit être limité à ceux qui leur sont propres, et ceux qui sont publics ou partagés. En particulier, il est interdit de prendre connaissance d'informations détenues par d'autres utilisateurs, quand bien même ceux-ci ne les auraient pas explicitement protégées. Cette règle s'applique également aux conversations privées de type courrier électronique dont l'utilisateur n'est destinataire ni directement, ni en copie.

5. Respect de la législation concernant les logiciels

Il est strictement interdit d'effectuer des copies de logiciels commerciaux pour quelque usage que ce soit, hormis une copie de sauvegarde dans les conditions prévues par le code de la propriété intellectuelle. Par ailleurs l'utilisateur ne doit pas contourner les restrictions d'utilisation d'un logiciel.

6. Préservation de l'intégrité des systèmes informatiques

L'utilisateur s'engage à ne pas apporter volontairement des perturbations au bon fonctionnement des systèmes informatiques et des réseaux que ce soit par des manipulations anormales du matériel, ou par l'introduction de logiciels parasites connus sous le nom générique de virus, chevaux de Troie, bombes logiques....

7. Usage des services Internet (Web, messagerie, forum...)

L'utilisateur doit faire usage des services Internet dans le cadre exclusif de ses activités professionnelles et dans le respect de principes généraux et des règles propres aux divers sites qui les proposent ainsi que dans le respect de la législation en vigueur. En particulier:

- il ne doit pas se livrer à des actions mettant sciemment en péril la sécurité ou le bon fonctionnement des serveurs auxquels il accède,
- il ne doit pas usurper l'identité d'une autre personne et il ne doit pas intercepter de communications entre tiers,
- il ne doit pas utiliser ces services pour proposer ou rendre accessible aux

tiers des données et informations confidentielles ou contraires à la législation en vigueur,

- il ne doit pas déposer des documents sur un serveur sauf si celui-ci le permet ou sans y être autorisé par les responsables habilités,
- il n'émettra pas d'opinions personnelles étrangères à son activité professionnelle susceptibles de porter préjudice au LEGI,
- il doit s'imposer le respect des lois et notamment celles relatives aux publications à caractère injurieux, raciste, pornographique, diffamatoire.

Le LEGI ne pourra être tenu pour responsable des détériorations d'informations ou des infractions commises par un utilisateur qui ne se sera pas conformé à ces règles.

8. Analyse et contrôle de l'utilisation des ressources

Pour des nécessités de maintenance et de gestion technique, l'utilisation des ressources matérielles ou logicielles ainsi que les échanges via le réseau peuvent être analysés et contrôlés dans le respect de la législation applicable et notamment de la loi sur l'informatique et les libertés.

9. Rappel des principales lois françaises

Il est rappelé que toute personne sur le sol français doit respecter la législation française en particulier dans le domaine de la sécurité informatique :

- la loi du 6/1/78 dite "informatique et liberté" (cf. <http://www.cnil.fr/>)
- la législation relative à la fraude informatique, article 323-1 à 323-7 du Code pénal (cf. <http://www.legifrance.gouv.fr/citoyen/code.cgi>)
- la législation relative à la propriété intellectuelle (cf. <http://www.legifrance.gouv.fr/citoyen/code.cgi>)
- la loi du 04/08/1994 relative à l'emploi de la langue française, (cf. <http://www.culture.fr/culture/dgjf/>)
- la législation applicable en matière de cryptologie. (cf. http://www.telecom.gouv.fr/francais/activ/techno/crypto0698_1.htm)

10. Application

La présente charte s'applique à l'ensemble des agents du LEGI tous statuts confondus, et plus généralement à l'ensemble des personnes, permanentes ou temporaires, utilisant les moyens informatiques du LEGI ainsi que ceux auxquels il est possible d'accéder à distance directement ou en cascade à partir du réseau administré par le laboratoire. Elle est annexée au règlement intérieur du LEGI et respectée à ce titre par tous les personnels permanents du laboratoire. Elle sera signée par toutes personnes accueillies au LEGI à titre temporaire et ayant accès aux ressources informatiques et aux services internet.

Annexe 6 : Liste des réalisations et produits de la recherche

1 Productions Scientifiques

1.1 Publications

1.1.1 Articles dans les revues à comité de lecture

- Abreu, T., Michallet, H., Silva, P. A., Sancho, F., van der A, D. A. & Ruessink, B. G. (2013) 'Bed shear stress under skewed and asymmetric oscillatory flows'. *Coastal Engineering* 73, 1–10. doi:10.1016/j.coastaleng.2012.10.001.
- Abreu, T., Silva, P. A., Sancho, F. & Michallet, H. (2013) 'Use of the velocity defect law to assess sand transport rates'. *Journal of Coastal Research* SI 65, 1485–1490. http://ics2013.org/papers/Paper4178_rev.pdf.
- Abreu, T., van der A, D. A., Silva, P. A., Sancho, F. & Michallet, H. (2011) 'New bed shear stress estimator for net sand transport rate predictions under non-linear waves'. *Journal of Coastal Research* SI 64, 2007–2011. http://www.ics2011.pl/artic/SP64_2007-2011_T.%20Abreu.pdf.
- Aeschlimann V., Barre S., Djeridi H., Unsteady cavitation analysis using phase averaging and conditional approaches in a 2D venturi flow" *Open Journal of Fluid Dynamics*, vol. 3, pp. 171-183, September (2013).
- Aeschlimann V., Barre S., Djeridi H., Velocity field analysis in an experimental cavitating mixing layer", *Journal of Physics of Fluids*, vol 23, Issue 5, (2011).
- Aeschlimann V., Prothin S., Barre S., Djeridi H., High speed visualizations of the cavitating vortices of 2D mixing layer, *European Journal Of Mechanics /B Fluids*, 31, 171-180 (2012).
- Almar, R., Cienfuegos, R., Catalán, P. A., Birrien, F., Castelle, B. & Michallet, H. (2011) 'Nearshore bathymetric inversion from video using a fully non-linear Boussinesq wave model'. *Journal of Coastal Research* SI 64, 20–24. http://www.ics2011.pl/artic/SP64_20-24_R.%20Almar.pdf.
- Almar, R., Cienfuegos, R., Catalán, P. A., Michallet, H., Castelle, B., Bonneton, P. & Marieu, V. (2012) 'A new breaking wave height direct estimator from video imagery'. *Coastal Engineering* 61, 42–48. doi:10.1016/j.coastaleng.2011.12.004.
- Almar, R., Michallet, H., Cienfuegos, R., Bonneton, P., Marieu, V., Tissier, M. & Ruessink, G. (en révision) 'On the use of the Radon transform in studying nearshore wave dynamics'. *Coastal Engineering*.
- Amet, E., Maitre, T., Pellone, C., Achard, J.L., 2D numerical simulation of blade-vortex interaction in a Darrieus turbine, *Journal of Fluids Engineering*, Vol.131, Iss.11, pp 111103-1-15, (2009).
- Amet, E., Maître, Th., Pellone, C., & Achard, J.-L. '2D numerical simulations of blade - vortex interaction in a Darrieus turbine', *Journal of Fluids Engineering*, Transactions of the ASME, Vol.131, Issue 11 (2009)
- Antheaume, S. & Corre, C., 'Implicit Time-Spectral Methods for Incompressible Flows', *AIAA Journal*, 49(4), pp. 791-805 (2011)
- Aussillous, P., Chauchat, J., Pailha, M., Médale, M. & Guazzelli, E. (2013) 'Investigation of the mobile granular layer in bedload transport by laminar shearing flows'. *Journal of Fluid Mechanics* 736, 594–615. doi:10.1017/jfm.2013.546.
- Ayela, F., Chevalier, J., Comment on "Particle concentration and tube size dependence of viscosities of Al₂O₃-water nanofluids flowing through micro- and minitubes", *Applied Physics Letters* 94, 066101 (2009).
- Ayela, F., Medrano, M., Amans, D., Dujardin, C., Brichart, T., Martini, M., Tillement, O. Ledoux, G., Experimental evidence of temperature gradients in cavitating microflows seeded with thermosensitive nanopropbes, *Physical Review E* 88, 043016 (2013).
- Balarac, G., Le Sommer, J., Meunier, X. & Vollant, A. 'A dynamic regularized gradient model of the subgrid-scale scalar flux'. *Physics of Fluids*, Vol. 25, No. 7 (2013)
- Barre, S., Rolland, J., Boitel, G., Goncalves, E Fortes Patella, R., Experiments and modelling of cavitating flows in venturi: attached sheet cavitation, *European Journal of Mechanics, B/Fluids*, Vol.28-3, May-June 2009, pp. 444-464., (2009).
- Berhanu, M., Gallet, B., Monchaux, R., Bourgoïn, M., Odier, P., Pinton, J.-F., Plihon, N., Volk, R., Fauve, S., Mordant, N., Pétrélis, F., Aumaitre, S., Chiffaudel, A., Daviaud, F., B. Dubrulle and Ravelet, F., 'Bistability between a stationary and an oscillatory dynamo in a turbulent flow of liquid Sodium', *Journal of Fluid Mechanics* 641, 217-226 (2009).
- Berhanu, M., Verhille, G., Boisson, J., Gallet, B., Gissinger, C., Fauve, S., Mordant, N., Pétrélis, F., Bourgoïn, M., Odier, P., Pinton, J.-F., Plihon, N., Aumaitre, S., Chiffaudel, A., Daviaud, F., Dubrulle, B. and Pirat, C., 'Dynamo regimes and transitions in the VKS experiment', *The European Physical Journal B* 77, 459 (2010).
- Berni, C., Barthélemy, E. & Michallet, H. (2013) 'Surf zone cross-shore boundary layer velocity asymmetry and skewness: an experimental study on a mobile bed'. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 118 (4), 2188–2200. doi:10.1002/jgrc.20125.
- Berni, C., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2011) 'Local processes of bed destabilization in the surf zone'. *Journal of Coastal Research* SI 64, 2017–2021. http://www.ics2011.pl/artic/SP64_2017-2021_C.%20Berni.pdf.
- Berni, C., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2012) 'Measurements of surf zone sand bed dynamics under irregular waves'. *European Journal of Environmental and Civil Engineering* 16 (8), 981–994. doi:10.1080/19648189.2012.705957.
- Berni, C., Mignot, E., Michallet, H., Dalla-Costa, C., Grasso, F. & Lagauzère, M. (2009) 'Diversity of bed evolution at wave and tidal scales on Truc-Vert beach'. *Journal of Coastal Research* SI 56, 1726–1730. http://www.cerf-jcr.org/images/stories/1726.1730_C.Berni_ICS2009.pdf.
- Bessaih R., Boukhari A., Marty, Ph., Magneto-hydrodynamics stability of a rotating flow with heat transfer, *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 36, 893–901, (2009).
- Birrien, F., Castelle, B., Marieu, V., Almar, R. & Michallet, H. (2011) 'Application of a data-model assimilation method to a 3D surf zone sandbar physical experiment'. *Journal of Coastal Research* SI 64, 976–980. http://www.ics2011.pl/artic/SP64_976-980_F.Birrien.pdf.
- Boisson, J., Aumaitre, S., Bonnefoy, N., Bourgoïn, M., Daviaud, F., Dubrulle, B., Odier, P., Pinton, J.-F., Plihon, N. and Verhille, G., 'Symmetry and couplings in stationary von Kármán Sodium dynamos', *New Journal of Physics*, 14, 013044 (2012). (**NJP Highlights 2012**).
- Bonneton, P., Barthélemy, E., Chazel, F., Cienfuegos, R., Lannes, D., Marche, F. & Tissier, M. (2011) 'Recent advances in Serre–Green Naghdi modelling for wave transformation, breaking and runup processes'. *European Journal of Mechanics B/Fluids* 30 (6), 589–597. doi:10.1016/j.euromechflu.2011.02.005.
- Boukra M., Cartellier A., Ducasse E., Gajan P., Lalo M., Noel Th., Strzelecki A., Use of Faraday instabilities to enhance fuel pulverisation in air-blast atomisers, *Comptes Rendus Mécanique* Vol 337, Issues 6-7, June-July 2009, pp.492-503 Combustion for aerospace propulsion. doi:10.1016/j.crme.2009.06.027
- Boyer, D. L., Sous, D. & Sommeria, J. (2009) 'Laboratory experiments on along-slope flows in homogeneous and stratified rotating fluids'. *Dynamics of Atmospheres and Oceans* 46 (1–4), 19–35. doi:10.1016/j.dynatmoe.2008.10.002.
- Brugière, O., Balarac, G., Corre, C., Métais, O., Flores, E. & Leroy, P., 'Numerical optimization of a Francis turbine's guide vane axis location including inflow uncertainties', *La Houille Blanche*, Vol. 3. (2013)

- Calzavari, E., Volk, R., Bourgoïn, M., Lévêque, E., Pinton, J.-F. and Toschi, F., 'Acceleration statistics of finite-sized particles in turbulent flow : the role of Faxén forces', *Journal of Fluid Mechanics*, **630**, 179-189 (2009).
- Carnelli, D., Karimi, A., Franc, J.-P., Application of Spherical Nanoindentation to Determine the Pressure of Cavitation Impacts from Pitting Tests, *Journal of Materials Research*, Vol. 27, No. 1, pp.91-99, (2012).
- Carnelli, D., Karimi, A., Franc, J.-P., Evaluation of the hydrodynamic pressure of cavitation impacts from stress-strain analysis and geometry of individual pits, *Wear* 289 (0):104-111. doi:10.1016/j.wear.2012.04.009, (2012).
- Cartellier A., Andreotti M., Sechet Ph., Induced agitation in homogeneous bubbly flows at moderate particle Reynolds number, *Phys. Rev. E*, **80**, 065301(R) (2009) doi: 10.1103/PhysRevE.80.065301
- Castelle, B., Marieu, V., Bonneton, P., Bruneau, N. & Grasso, F. (2010) 'Modélisation des évolutions de profil de plage'. *La Houille Blanche* (1), 104-110. doi:10.1051/lhb/2010012.
- Castelle, B., Michallet, H., Marieu, V. & Bonneton, P. (2011) 'Surf zone retention in a laboratory rip current'. *Journal of Coastal Research SI* 64, 50-54. http://www.ics2011.pl/artic/SP64_50-54_B.%20Castelle.pdf.
- Castelle, B., Michallet, H., Marieu, V., Leckler, F., Dubardier, B., Lambert, A., Berni, C., Bonneton, P., Barthélemy, E. & Bouchette, F. (2010) 'Laboratory experiment on rip current circulations over a moveable bed: drifter measurements'. *Journal of Geophysical Research C* 115 (12), C12008. doi:10.1029/2010JC006343.
- Catalano, E., Chareyre, B. & Barthélemy, E. (2013) 'DEM-PFV analysis of solid-fluid transition in granular sediments under the action of waves'. *AIP Conference Proceedings* 1542, 1063-1066. doi:10.1063/1.4812118.
- Catalano, E., Chareyre, B. & Barthélemy, E. (2014) 'Pore-scale modeling of fluid-particles interaction and emerging poromechanical effects'. *International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics* 38 (1), 51-71. doi:10.1002/nag.2198.
- Chaise, A., De Rango, P., Marty, Ph., Fruchart, D., Experimental and numerical study of a magnesium hydride tank, *Int. J. Hyd. Energy*, 35, 6311 - 6322, (2010).
- Chaise, A., De Rango, P., Marty, Ph., Fruchart, D., Miraglia, S., Olivès, R., Garrier, S., Enhancement of hydrogen sorption in magnesium hydride using expanded graphite, *Int. J. Hyd. Energy*, 34, 8589-8596, (2009).
- Chaise, A., Marty, Ph., de Rango, P., Fruchart, D. A simple criterion for estimating the effect of fluid convection during hydrogen absorption, *Int. J. Heat and Mass transfer*, 52 4564-4572, (2009).
- Chang, J.S., McCluskey, F., Plasma Suppression of Diesel Soot Deposition During Diesel Engine Operation, *IJPEST* vol 3, no.1-03, pp.015-021, (2009).
- Chareyre, B., Cortis, A., Catalano, E. & Barthélemy, E. (2012) 'Pore-scale modeling of viscous flow and induced forces in dense sphere packings'. *Transport in Porous Media* 92 (2), 473-493. doi:10.1007/s11242-011-9915-6.
- Chareyre, B., Cortis, A., Catalano, E. & Barthélemy, E. (2012) 'Pore-scale modeling of viscous flow and induced forces in dense sphere packings'. *Transport in Porous Media* 94 (2), 595-615. doi:10.1007/s11242-012-0057-2.
- Chassagneux, F.-X. & Hurther, D. (2014) 'Wave bottom boundary layer processes below irregular surfzone breaking waves with light-weight sheet flow particle transport'. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 119 (3), 1668-1690. doi:10.1002/2013JC009338.
- Chauchat, J. & Médale, M. (2014) 'A three-dimensional numerical model for dense granular flows based on the $\mu(I)$ rheology'. *Journal of Computational Physics* 256, 696-712. doi:10.1016/j.jcp.2013.09.004.
- Chauchat, J., Guillou, S., Pham Van Bang, D. & Nguyen, K. D. (2013) 'Modelling sedimentation-consolidation in the framework of a one-dimensional two-phase flow model'. *Journal of Hydraulic Research* 51 (3), 293-305. doi:10.1080/00221686.2013.768798.
- Chemel, C., Staquet, C. & Chollet, J.-P. (2010) 'Estimating the diffusive heat flux across a stable interface forced by convective motions'. *Nonlinear Processes in Geophysics* 17 (2), 187-200. doi:10.5194/npg-17-187-2010.
- Chemel, C., Staquet, C. & Legeron, Y. (2009) 'Generation of internal gravity waves by a katabatic wind in an idealized alpine valley'. *Meteorology and Atmospheric Physics* 103 (1-4), 187-194. doi:10.1007/s00703-009-0349-4.
- Chernikov, G. P., Fridman, A. M., Snezhkin, E. N., Sommeria, J. & Torgashin, Yu. M. (2012) 'In-lab shallow-water simulations of gaseous discs for astrophysical fluid dynamics'. *EAS Publications Series* 58, 161-165. doi:10.1051/eas/1258026.
- Chevalier, J., Tillement, O., Ayela, F., Structure and rheology of SiO₂ nanoparticle suspensions under very high shear rates, *Physical Review E* 80, 051403 (2009).
- Cienfuegos, R., Barthélemy, E. & Bonneton, P. (2010) 'Wave-breaking model for Boussinesq-type equations including roller effects in the mass conservation equation'. *Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering* 136 (1), 10-26. doi:10.1061/(ASCE)WW.1943-5460.0000022.
- Cirlionu T., Ciocan, G., Barre, S., Djeridi, H., Panaitescu, V., « Quadrant analysis of turbulent mixing layer », *Chemistry Magazine*, Vol 64, N°3, pp 326-329, (2013).
- Cobelli P., Petitjeans P., Maurel A., Pagneux V., Mordant N., 'Space-Time Resolved Wave Turbulence in a Vibrating Plate', *Physical Review Letters* 103 204301 (2009)
- Cohen, Y., Paldor, N. & Sommeria, J. (2010) 'Laboratory experiments and a non-harmonic theory for topographic Rossby waves over a linearly sloping bottom on the f-plane'. *Journal of Fluid Mechanics* 645, 479-496. doi:10.1017/S0022112009992862.
- Cohen, Y., Paldor, N. & Sommeria, J. (2012) 'Application of laboratory experiments to assess the error introduced by the imposition of "wall" boundary conditions in shelf models'. *Ocean Modelling* 41, 35-41. doi:10.1016/j.ocemod.2011.10.005.
- Colombet D., Cockx A., Guiraud P., Legendre D., Experiments and modelling of a draft tube airlift reactor operated at high gas throughputs, *Chemical Engineering Science*, Vol. 104, pp. 33-43, (avant recrutement), (2013).
- Colombet D., Legendre D., Cockx A., Guiraud P., Mass or heat transfer inside a spherical gas bubble at low to moderate Reynolds number, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Vol. 67, pp. 1096-1105, (avant recrutement), (2013)
- Colombet D., Legendre D., Cockx A., Guiraud P., Risso F., Daniel C., Galinat S., Experimental study of mass transfer in a dense bubble swarm, *Chemical Engineering Science*, Vol. 66, pp. 3432-3440, (avant recrutement), (2011).
- Congedo, P. M., Duprat, C., Balarac, G. & Corre, C. 'Numerical prediction of turbulent flows using RANS and LES with uncertain inflow conditions'. *International Journal for Numerical Methods in Fluids*, Vol. 72, No. 3 (2013)
- Congedo, P.M., Cinnella, P. & Corre, C., 'Numerical investigation of dense-gas effects in turbomachinery', *Computers and Fluids*, 49(1), pp. 290-301 (2011)
- Congedo, P.M., Colonna, P., Corre, C., Witteveen, J. & Iaccarino, G., 'Backward uncertainty propagation method in flow problems : Application to the prediction of rarefaction shock waves', *Computer Methods in Applied Mechanical Engineering*, 213-216, pp. 314-326 (2012)
- Congedo, P.M., Corre, C. & Martinez, J.M., 'Shape optimization of an airfoil in a BZT flow with multiple-source uncertainties', *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, Vol. 200(1-4), pp. 216-232 (2011)
- Corre, C. & Du, X., 'A residual-based scheme for computing compressible flows on unstructured grids', *Computers and Fluids*, Volume 38, Issue 7, pp. 1338-1347 (2009)
- Corre, C. & Lerat, A., 'A residual-based compact scheme of optimal order for hyperbolic problems', *Computers and Fluids*, Vol. 41, Issue 1, February 2011, pp. 94-102 (2011)
- D. Duri, C. Baudet, P. Charvin, J. Virone, B. Rousset, J.-M. Poncet, P. Diribarne. *Liquid helium inertial jet for comparative study of classical and quantum turbulence*. *Review of Scientific Instruments* 82 (2011) 115109.
- Das, S. P. & Hopfinger, E. J. (2009) 'Mass transfer enhancement by gravity waves at a liquid-vapour interface'. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 52 (5-6), 1400-1411. doi:10.1016/j.ijheatmasstransfer.2008.08.016.
- De Rango, P., Garrier, S., Delhomme, B., Marty, Ph., Fruchart, D., Miraglia, S., A new MgH₂ tank concept using a Phase-Change Material to store the heat of reaction, *Int. J. Hyd. Energy*, Volume: 38 Issue: 23 , pp. 9766-9771,(2013).
- de Wolf, E., Bakker, R., Boer Rookhuizen, H., Gostiaux, L., Groenewegen, R., van Haren, H., van Heerwaarden, J., Hillebrand, T., Laan, M. & Smit, A. (2013) 'A launching vehicle for optical modules of a deep-sea neutrino telescope'. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* 725, 241-244. doi:10.1016/j.nima.2012.11.146.
- Decaix, J., Goncalves, E., Compressibility Effects Modelling in Turbulent Cavitating Flows, *European Journal of Mechanics - B/Fluids*, Vol.39, pp. 11-31, (2013).
- Decaix, J., Goncalves, E., Investigation of three-dimensional effects on a cavitating Venturi flow, *Int. J. of Heat and Fluid Flow*, Vol.44, pp. 576-595, (2013).

- Decaix, J., Goncalves, E., Time-Dependent Simulation of Cavitating Flow with k-l Turbulence Models, *Int. Journal for Num. Methods in Fluids*, Vol.68(8), pp.1053-1072, (2012).
- Delhomme, B., De Rango, P., Marty, Ph., Bacia, M., Zawilski, B., Raufast, C., Miraglia, S., Fruchart, D., Large scale magnesium hydride tank coupled with an external heat source, *Int. J. of hydrogen Energy*, 37, p. 9103-9111, (2012).
- Delhomme, B., Lanzini, A., Ortigoza-Villalba, G.A., Nachev, S., De Rango, P., Santarelli, M., Marty, Ph., Coupling and thermal integration of a solid oxide fuel cell with a magnesium hydride tank, *Int. J. Hyd. Energy*, vol. 38, 4740 – 4747, (2013).
- Desnoux, C.; Cartellier, A. and Meyers, N., 'Experimental investigation of explosive vaporization of C_6F_{14} ', *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIB - Mechanics*, **341**, 88-99 (2013).
- Desrués, T., Marty, Ph., Fourmigue, J.F., Numerical prediction of heat transfer and pressure drop in three-dimensional channels with alternated opposed ribs, *Applied Thermal Engineering*, 45, p.52-63, (2012).
- Desrués, T., Marty, Ph., Fourmigue, J.F., A thermal energy storage process for large scale electric applications, *Applied Thermal Engineering*, 30, 425–432, (2010).
- Djenidi, L., Tardu, S., 'On the anisotropy of a low Reynolds number grid turbulence' *Journal of Fluid Mechanics*, **702** 332-353, (2012).
- Djenidi, L., Tardu, S., Antonia, R.A. 'Relationship between temporal and spatial averages in grid turbulence', *Journal of Fluid Mechanics*, **730**, 593-606, (2013).
- Djeridi H., Sarraf C., Billard J.Y.: Thickness effect of NACA symmetric hydrofoils on hydrodynamic behavior and boundary layer states, Book series IUTAM symposium on unsteady separated flow and their control, vol 14, pp 255-267, ISBN 978-1-4020-9897-0. Springerlink (2009).
- Doche, O., Bauer, F. and Tardu, S., 'Direct Numerical Simulations of a Turbulent Electrolyte: A First Approach', *Journal of Electroanalytical Chemistry*, **664** pp. 1-6, 2012.
- Doche, O., Bauer, F., Tardu, S., 'Direct Numerical Simulations of electrochemical reactions in turbulent flow', *Electrochimica Acta*, **88**, 365-372, (2013).
- Doche, O., Tardu, S., 'Wall Transfer Mechanism under steady localized blowing', *International Journal of Heat and Mass Transfer*, **55**, pp. 1574-1581, (2012).
- Du, X., Corre, C. & Lerat, A., 'A third-order finite-volume residual-based scheme for the 2D Euler equations on unstructured grids', *Journal of Computational Physics*, 230, pp. 4201-4215 (2011)
- Duchaine, F., Maheu, N., Moureau, V., Balarac, G. & Moreau, S. 'Large Eddy Simulation and Conjugate Heat Transfer Around a Low-Mach Turbine Blade'. *Journal of Turbomachinery*, Vol. 136, No. 5 (2013)
- Duprat, C., Balarac, G., Métails, O. & Laverne, T. 'Simulation des Grandes Echelles d'un Aspirateur de Centrale Hydraulique', *Mécanique et Industrie*, Vol. 10, No. 3 (2009)
- Duprat, C., Balarac, G., Métails, O., Congedo, P. M. & Brugière, O. 'A wall-layer model for large-eddy simulations of turbulent flows with/out pressure gradient', *Physics of Fluids*, Vol. 23, No. 1 (2011)
- Duran-Matute, M., Flór, J.-B., Godefert, F. S. & Jause-Labert, C. (2013) 'Turbulence and columnar vortex formation through inertial-wave focusing'. *Physical Review E* 87 (4), 041001(R). doi:10.1103/PhysRevE.87.041001.
- Eames, I. & Flór, J.-B. (2011) 'New developments in understanding interfacial processes in turbulent flows'. *Philosophical Transactions of the Royal Society A* 369 (1937), 702–705. doi:10.1098/rsta.2010.0332.
- Emmanuel, I., Parisot, J. P., Michallet, H., Barthélemy, E. & Sénéchal, N. (2009) 'Sediment transport particular events and beach profile response'. *Journal of Coastal Research* SI 56, 1766–1770. http://www.cerf-jcr.org/images/stories/1766.1770_1.
- Ermanyuk, E. V., Flór, J.-B. & Voisin, B. (2011) 'Spatial structure of first and higher harmonic internal waves from a horizontally oscillating sphere'. *Journal of Fluid Mechanics* 671, 364–383. doi:10.1017/S0022112010005719.
- Fabre, Y. & Balarac, G. 'Development of a new dynamic procedure for the Clark model of the subgrid-scale scalar flux using the concept of optimal estimator', *Physics of Fluids*, Vol. 23, No. 11 (2011)
- Faranda, D., Bourgoïn, M., Miralles, S., Odier, Ph., Pinton, J-F, Plihon, N., Daviaud, F., Dubrulle, B., 'Robust estimate of dynamo thresholds in the von Kármán sodium experiment using the Extreme Value Theory', *New Journal of Physics*, in press (2014)
- Fiabane, L., Volk, R., Pinton, J.-F., Monchaux, R., Cartellier, A., and Bourgoïn, M.. 'Do finite size neutrally buoyant particles cluster?', *Physica Scripta*, **T155**, 014056 (2013).
- Fiabane, L., Zimmermann, R., Volk, R., Pinton, J.-F., and Bourgoïn, M.. 'On the clustering of finite size particles in turbulence', *Physical Review E*, **86**, 035301 (2012).
- Flór, J.-B., Hirschberg, L., Oostenrijk, B. H. & van Heijst, G. J. F. (à paraître) 'On the onset of the centrifugal instability due to a rotating cylinder in a stratified fluid'. *Physics of Fluids*.
- Flór, J.-B., Hopfinger, E. J. & Guyez, E. (2010) 'Contribution of coherent vortices such as Langmuir cells to wind-driven surface layer mixing'. *Journal of Geophysical Research* C 115 (10), C10031. doi:10.1029/2009JC005900.
- Flór, J.-B., Socolan, H. & Gula, J. (2011) 'Frontal instabilities and waves in a differentially rotating fluid'. *Journal of Fluid Mechanics* 685, 532–542. doi:10.1017/jfm.2011.338.
- Fortes Patella, R., Archer, A., Flageuil, C., Numerical and Experimental Investigations on Cavitation Erosion, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, (2012).
- Fortes Patella, R., Chalié, G., Reboud, J.L., Archer, A., Energy Balance in Cavitation Erosion: from Bubble Collapse to Indentation of Material Surface, *Journal of Fluids Engineering*.— Transactions of ASME, Vol. 135 / 011303-1 to 11, January (2013).
- Fortes Patella, R., Choffat, T., CHOFFAT T., Reboud, J.L., Archer, A., Mass Loss Simulation in Cavitation Erosion: Fatigue Criterion Approach, *Wear*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wear.2013.01.118>, Reference: WEA100623, (2013).
- Franc, J.-P., Boitel, G., Rebattet, C., Thermodynamic effect on a cavitating inducer. Part I : Geometrical similarity of leading edge cavities and cavitation instabilities, *Journal of Fluids Engineering*, February 2010, Vol.132, Issue 2, 021303 (8 pages), (2010).
- Franc, J.-P., Boitel, G., Rebattet, C., Thermodynamic effect on a cavitating inducer. Part II : On-board measurements of temperature depression within leading edge cavities, *Journal of Fluids Engineering*, February 2010, Vol.132, Issue 2, 021304 (9 pages), (2010).
- Franc, J.-P., Incubation time and cavitation erosion rate of work-hardening materials, *Journal of Fluids Engineering*, February 2009, Vol. 131, 021303, 1-14, (2009).
- Franc, J.-P., Riondet, M., Karimi, A., Chahine, G.L., Impact Load Measurements in an Erosive Cavitating Flow, *Journal of Fluids Engineering*, Vol. 133, No. 12, December 2011, pp. 121301-8, (2011).
- Franc, J.-P., Riondet, M., Karimi, A., Chahine, G.L., Material and Velocity Effects on Cavitation Erosion Pitting, *Wear*, Vol. 274–275, pp. 248–259, (2012).
- Fuster, D., Matas, J.-P., Marty, S., Popinet, S., Hoepffner, J., Cartellier, A. and Zaleski, S., 'Instability regimes in the primary breakup region of planar coflowing sheets', *Journal of Fluid Mechanics*, **736**, 150-176 (2013).
- Gallet B, Berhanu M, Mordant N, 'Influence of an external magnetic field on forced turbulence in a swirling flow of liquid metal', *Physics of Fluids* 21 085107 (2009)
- Gallet, B., Aumaitre, S., Boisson, J., Daviaud, F., Dubrulle, B., Bonnefoy, N., Bourgoïn, M., Odier, P., Pinton, J.-F., Plihon, N., Verhille, G., Fauve, S. and Pétrélis, F., 'Experimental Observation of Spatially Localized Dynamo Magnetic Fields', *Physical Review Letters* **108**, 144501 (2012).
- Garrier, S., Chaise, A., De Rango, P., Marty, Ph., Delhomme, B., Fruchart, D., Miraglia, S., MgH2 intermediate scale tank tests under various experimental conditions, *Int. J. Hyd. Energy*. Volume: 36 Issue: 16 Pages: 9719-9726, (2011).
- Gerkema, T. & Gostiaux, L. (2009) 'Petite histoire de la force de Coriolis'. *Reflète de la Physique* 17, 18–21. doi:10.1051/refdp/2009026.
- Gerkema, T. & Gostiaux, L. (2010) 'Petite histoire de la force de Coriolis'. *La Météorologie* 69, 25–29. doi:10.4267/2042/32910.
- Gerkema, T. & Gostiaux, L. (2012) 'A brief history of the Coriolis force'. *Europhysics News* 43 (2), 14–17. doi:10.1051/epn/2012202.
- Glière, A., Roux, J.-M., & Achard, J.-M. 'Lift-off of a conducting sessile drop in an electric field', *Microfluidics and Nanofluidics*, Vol. 15, pp. 207-218. (2013)
- Goncalves, E., "Numerical Study of Unsteady Turbulent Cavitating Flows", *European Journal of Mechanics - B/Fluids*, Vol.30(1), pp. 26-40, (2011).
- Goncalves, E., Champagnac, M., Fortes Patella, R., Comparison of Numerical SolvCavitating Flows, *Int. Journal of Comp. Fluid Dynamics*, Vol.24(6), pp. 201-216, (2010).
- Goncalves, E., Charrière, B., Modelling for isothermal cavitation with a four-equation model, *Int. J. of Multiphase Flow*, Vol.59, pp. 54-72, (2014).

- Goncalvès, E., Decaix, J., Fortes Patella, R., Unsteady Simulation of Cavitating Flows in Venturi, *Journal of Hydrodynamics*, Ser. B, Vol.22(5), Supplement 1, pp. 753-758, (2010).
- Goncalvès, E., Decaix, J., Wall Model and Mesh Influence Study for Partial Cavities, *European Journal of Mechanics - B/Fluids*, Vol.31(1), pp. 12-29, 2012.
- Goncalvès, E., Fortes Patella, R., Constraints on Equation of State for Cavitating Flows with Thermodynamic Effects, *Applied Math. And Computation*, Vol.217, pp. 5095-5102, (2011).
- Goncalvès, E., Fortes Patella, R., Numerical Simulation of Cavitating Flows with Homogeneous Models, *Computers & Fluids*, Vol.38(9), pp. 1682-1696, (2009).
- Goncalvès, E., Fortes Patella, R., Numerical simulations of cavitating flows with thermodynamic effect, *Computers & Fluids*, Vol.39(1), pp. 99-113, 2010.
- Goncalvès, E., Fortes Patella, R., Rolland, J., Pouffary, B., Challier, G., Numerical simulation of cryogenic cavitating flows in an inducer, *J. Fluids Engineering*, Vol.132(11), 111305, (2010).
- Goncalvès, E., Houdeville, R., Numerical simulations of a transport-aircraft configuration, *Journal of Computational Fluid Dynamics*, Vol.23(6), pp. 449-459, (2009).
- Goncalvès, E., Numerical study of expansion tube problems: Toward the simulation of cavitation, *Computers & Fluids*, Vol.72, pp. 1-19, (2013).
- Gostiaux, L. & van Haren, H. (2010) 'Extracting meaningful information from uncalibrated backscattered echo intensity data'. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 27 (5), 943-949. doi:10.1175/2009JTECH0704.1.
- Govender, K., Michallet, H. & Alport, M. J. (2011) 'DCIV measurements of flow fields and turbulence in waves breaking over a bar'. *European Journal of Mechanics B/Fluids* 30 (6), 616-623. doi:10.1016/j.euromechflu.2011.09.001.
- Govender, K., Michallet, H., Alport, M. J., Pillay, U., Mocke, G. P. & Mory, M. (2009) 'Video DCIV measurements of mass and momentum fluxes and kinetic energies in laboratory waves breaking over a bar'. *Coastal Engineering* 56 (8), 876-885. doi:10.1016/j.coastaleng.2009.04.002.
- Grasso, F., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2011) 'Experimental simulation of shoreface nourishments under storm events: a morphological, hydrodynamic, and sediment grain size analysis'. *Coastal Engineering* 58 (2), 184-193. doi:10.1016/j.coastaleng.2010.09.007.
- Grasso, F., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2011) 'Sediment transport associated with morphological beach changes forced by irregular asymmetric, skewed waves'. *Journal of Geophysical Research C* 116 (3), C03020. doi:10.1029/2010JC006550.
- Grasso, F., Michallet, H., Barthélemy, E. & Certain, R. (2009) 'Physical modeling of intermediate cross-shore beach morphology: transients and equilibrium states'. *Journal of Geophysical Research C* 114 (9), C09001. doi:10.1029/2009JC005308.
- Grasso, F., Michallet, H., Certain, R. & Barthélemy, E. (2009) 'Experimental flume simulation of sandbar dynamics'. *Journal of Coastal Research* SI 56, 54-58. http://www.cerf-jcr.org/images/stories/54.58_F.Grasso_IC2009.pdf.
- Grisouard, N. & Staquet, C. (2010) 'Numerical simulations of the local generation of internal solitary waves in the Bay of Biscay'. *Nonlinear Processes in Geophysics* 17 (5), 575-584. doi:10.5194/npg-17-575-2010.
- Grisouard, N., Leclair, M., Gostiaux, L. & Staquet, C. (2013) 'Large scale energy transfer from an internal gravity wave reflecting on a simple slope'. *Procedia IUTAM* 8, 119-128. doi:10.1016/j.piutam.2013.04.016.
- Grisouard, N., Staquet, C. & Gerkema, T. (2011) 'Generation of internal solitary waves in a pycnocline by an internal wave beam: a numerical study'. *Journal of Fluid Mechanics* 676, 491-513. doi:10.1017/jfm.2011.61.
- Guizien, K., Charles, F., Hurther, D. & Michallet, H. (2010) 'Spatial redistribution of *Ditropa arietina* (soft bottom Mediterranean epifauna) during a moderate swell event'. *Continental Shelf Research* 30 (2), 239-251. doi:10.1016/j.csr.2009.11.010.
- Herbert E., Mordant N., Falcon E., 'Observation of the Nonlinear Dispersion Relation and Spatial Statistics of Wave Turbulence on the Surface of a Fluid', *Physical Review Letters* 105(14), 144502 (2010)
- Hopfinger, E. J. & Das, S. P. (2009) 'Mass transfer enhancement by capillary waves at a liquid-vapour interface'. *Experiments in Fluids* 46 (4), 597-605. doi:10.1007/s00348-008-0584-3.
- Huang, Y.X., Schmitt, F.G., Fougairolles, P., Gagne, Y., Lu, Z.M. & Liu, Y.L.. Second order structure function in fully developed turbulence, *Physical Review E*, 82, 026319, (2010).
- Huang, Y.X., Schmitt, F.G., Gagne, Y., Lu, Z.M. & Liu, Y.L. Application of Arbitrary-Order Hilbert Spectral Analysis to Passive Scalar Turbulence, *Journal of Physics*, 318, 042003, (2011).
- Huang, Y.X., Schmitt, F.G., Hermand, J.-P., Gagne, Y., Lu, Z.M. & Liu, Z.M.. Arbitrary-order Hilbert spectral analysis for time series possessing scaling statistics: Comparison study with detrended fluctuation analysis and wavelet leaders, *Physical Review E*, 84, 016208, (2011).
- Huang, Y.X., Schmitt, F.G. & Gagne, Y. Two-scale-correlation and energy cascade in three-dimensional turbulent flows, *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 5:P05002, (2014).
- Hurther, D. & Thorne, P. D. (2011) 'Suspension and near-bed load sediment transport processes above a migrating, sand-rippled bed under shoaling waves'. *Journal of Geophysical Research C* 116 (7), C07001. doi:10.1029/2010JC006774.
- Hurther, D., Thorne, P. D., Bricault, M., Lemmin, U. & Barnoud, J.-M. (2011) 'A multifrequency Acoustic Concentration and Velocity Profiler (ACVP) for boundary layer measurements of fine-scale flow and sediment transport processes'. *Coastal Engineering* 58 (7), 594-605. doi:10.1016/j.coastaleng.2011.01.006.
- Idier, D., Castelle, B., Poumadère, M., Balouin, Y., Bohn Bertoldo, R., Bouchette, F., Boulahya, F., Brivois, O., Calvete, D., Capo, S., Certain, R., Charles, E., Chateauminis, E., Delvallée, E., Falqués, A., Fattal, P., Garcin, M., Garnier, R., Héquette, A., Larroudé, P., Lecacheux, S., Le Cozannet, G., Maanan, M., Mallet, C., Maspataud, A., Oliveros, C., Paillart, M., Parisot, J.-P., Pedreros, R., Robin, N., Robin, M., Romieu, E., Ruz, M.-H., Thiébot, J. & Vinchon, C. (2013) 'Vulnerability of sandy coast to climate variability'. *Climate Research* 57 (1), 19-44. doi:10.3354/cr01153.
- J. Salort, C. Baudet, B. Castaing, B. Chabaud, F. Daviaud, T. Didelot, P. Diribarne, B. Dubrulle, Y. Gagne, F. Gauthier, A. Girard, B. Hébral, B. Rousset, P. Thibault and P.-E. Roche. *Turbulent velocity spectra in superfluid flows*, *Physics Of Fluids* 22, 125102 (2010). DOI :10.1063/1.3504375.
- Jayaprakash, A., Choi, J.K., Chahine, G.L., Martin, F., Franc, J.-P., Karimi, A., Scaling Study of Cavitation Pitting from Cavitating Jets and Ultrasonic Horns, *Wear* 296 (1-2):619-629, (2012).
- John Soundar Jerome, J., Marty, S., Matas, J.-P., Zaleski, S. and Hoepfner, J., 'Vortices catapult droplets in atomization', *Physics of Fluids*, 25 (11), 112109 (2013).
- Jossic, L., Lefevre, P., De Loubens, C., Magnin, A. & Corre, C., 'The fluid mechanics of shear-thinning tear substitutes', *Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics*, Vol. 161, Issues 1-3, pp.1-9 (2009)
- Karrabi, M., Séchet, P., Morra, Ch., Cartellier, A., Geindreau, Ch., Martins, J.M.F., 'Investigation of hydrodynamic/biomass growth coupling in a pilot scale granular bioreactor at low pore Reynolds number', *Chem. Eng. Sc.*, 66 (8), pp. 1765-1782 (2011).
- Kaul, C. M., Raman, V., Balarac, G. & Pitsch, H. 'Numerical Errors in the Computation of Sub-Filter Scalar Variance in Large Eddy Simulations', *Physics of Fluids*, Vol. 21, No. 5 (2009)
- Laanaia, N., Wirth, A., Molines, J.-M., Barnier, B. & Verron, J. (2010) 'On the numerical resolution of the bottom layer in simulations of oceanic gravity currents'. *Ocean Science* 6 (2), 563-572. doi:10.5194/os-6-563-2010.
- Labreuche, P., Le Sommer, J. & Staquet, C. (soumis) 'Energy pathways of internal waves generated by geostrophic motions over small scale topography'. *Journal of Physical Oceanography*.
- Lagaert, J.-B., Balarac, G. & Cottet, G.-H. 'Hybrid spectral-particle method for the turbulent transport of a passive scalar'. *Journal of Computational Physics*, Vol. 260 (2013).
- Lancereau, Q., Roux, J.-M., & Achard, J.-L. 'Electrohydrodynamic flow regimes in a cylindrical electrostatic precipitator', *IEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 20, Issue 4, pp. 1409-1420 (2013)
- Lancereau, Q., Roux, J.-M., & Achard, J.-L. 'Influence of secondary flows on the collection efficiency of a cylindrical electrostatic precipitator', *Journal of Aerosol Science*, Vol. 63, pp. 146-160 (2013)
- Largeron, Y. & Staquet, C. (soumis) 'Diagnostic of wintertime long-lasting stable episodes in an Alpine valley from PM10 air pollution episodes'. *Atmospheric Environment*.
- Largeron, Y., Staquet, C. & Chemel, C. (2010) 'Turbulent mixing in a katabatic wind under stable conditions'. *Meteorologische Zeitschrift* 19 (5), 467-480. doi:10.1127/0941-2948/2010/0346.
- Largeron, Y., Staquet, C. & Chemel, C. (2013) 'Characterization of oscillatory motions in the stable atmosphere of a deep valley'. *Boundary-Layer Meteorology* 148 (3), 439-454. doi:10.1007/s10546-013-9825-y.
- Larroudé, P., Oudart, T., Daou, M., Robin, N. & Certain, R. (2014) 'Three simple indicators of vulnerability to climate change on a

- Mediterranean beach: a modeling approach'. *Ocean Engineering* 76, 172–182. doi:10.1016/j.oceaneng.2013.10.017.
- Lawrie, A. G. W., Duran-Matute, M., Scott, J. F., Godeferd, F., Flór, J.-B., Cambon, C. & Danaila, L. (2011) 'The axisymmetric jet in a rotating reference frame'. *Journal of Physics: Conference Series* 318 (3), 032048. doi:10.1088/1742-6596/318/3/032048.
- Lazar, A., Stegner, A., Caldeira, R., Dong, C., Didelle, H. & Viboud, S. (2013) 'Inertial instability of intense stratified anticyclones. Part 2. Laboratory experiments'. *Journal of Fluid Mechanics* 732, 485–509. doi:10.1017/jfm.2013.413.
- Leclair, M. & Staquet, C. (soumis) 'Harmonic generation by a finite-width internal gravity wave reflecting from a uniform slope'. *Journal of Fluid Mechanics*.
- Longeon, M., Soupart, A., Fourmigue, J.F., Bruch, A., Marty, Ph., Experimental and numerical investigation of the phenomena occurring in both charging and discharging mode in an annular PCM storage in presence of natural convection, *Applied Energy* 112, 175–184, (2013).
- Ludwig, C., Dreyer, M. E. & Hopfinger, E. J. (2013) 'Pressure variations in a cryogenic liquid storage tank subjected to periodic excitations'. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 66, 223–234. doi:10.1016/j.ijheatmasstransfer.2013.06.072.
- Machicoane, N., Zimmermann, R., Fiabane, L., Bourgoïn, M., Pinton, J.-F. and Volk, R., 'Large sphere motion in a nonhomogeneous turbulent flow', *New Journal of Physics*, in press (2014).
- Maitre, T., Amet, E., Pellone, C., Modelling of the flow in a Darrieus water turbine: wall grid refinement analysis and comparison with experiments, *Renewable Energy*, Volume 51, pp 497-512, (2013).
- Maitre, T., Mentxaka, A., Pellone, C., Achard, J.-L., Numerical 2D hydrodynamic optimization of channelling devices for cross flow water turbines, *UPB Sci. Bull. Series D*, Vol. 72, Iss. 1, 2010, pp 125-132, (2010).
- Maitre, Th., Mentxaka Roa, A., Pellone, C., & Achard, J.-L. 'Numerical 2D hydrodynamic optimization of channelling devices for cross flow water turbines', *Scientific Bulletin of the University Politehnica of Bucharest, Series D*, Vol. 72, Issue 1, pp. 125-288 (2010)
- Marchalot, J., Fouillet, Y., & Achard, J.-L. 'Multi-step microfluidic system for blood plasma separation: architecture and separation efficiency', *Microfluidics and Nanofluidics*, Published on line : 03 December 2013.
- Marie-Magdeleine, A., Fortes Patella, R., Marchand, N., Lemoine; N., Application of Unsteady Flow Rate Evaluations to Identify the Dynamic Transfer Function of a Cavitating Venturi, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, (2012).
- Marty, Ph., De Rango, P., Delhomme, B., Garrier, S., Various tools for optimizing large scale magnesium storage, *J. Alloys and Compounds*, 580, S324–S328, (2013).
- Marty, S., Matas, J.-P. and Cartellier, A., 'Study of a liquid-gas mixing layer: Shear instability and size of produced drops', *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIB - Mechanics*, **341**, 26-34 (2013).
- Matas, J.-P. and Cartellier, A. 'Flapping instability of a liquid jet', *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIB - Mechanics*, **341**, 35-43 (2013).
- Matas, J.-P., Marty, S. and Cartellier, A., 'Experimental and analytical study of the shear instability of a gas-liquid mixing layer', *Physics of Fluids*, **23**, 094112 (2011).
- Matas, J.-P., Morris, J.F. and Guazzelli, E., 'Lateral force on a rigid sphere in large-inertia laminar pipe flow', *Journal of Fluid Mechanics*, **621**, 59-67 (2009).
- Mbaye S, Séchet Ph, Pignon F, Martins J, 'Fixed-biomass processes : flow induced bacterial growth on solid surfaces', *Biomicrofluidic* (7), 054104 (2013); <http://dx.doi.org/10.1063/1.4821170>
- Medrano, M., Zermatten, P.J., Pellone, C., Franc, J.-P., Ayela, F., Hydrodynamic cavitation in microsystems. I. Experiments with DI water and nanofluids, *Physics of Fluids* 23, 127103 (2011).
- Medrano, M., Pellone, C., Zermatten, P.J., Ayela, F., Hydrodynamic cavitation in microsystems II : Simulation and optical observations, *Physics of Fluids* 24, 047101 (2012).
- Mercier, M. J., Gostiaux, L., Helfrich, K., Sommeria, J., Viboud, S., Didelle, H., Ghaemsaidi, S. J., Dauxois, T. & Peacock, T. (2013) 'Large-scale, realistic laboratory modeling of M2 internal tide generation at the Luzon Strait'. *Geophysical Research Letters* 40 (21), 5704–5709. doi:10.1002/2013GL058064.
- Mercier, M. J., Martinand, D., Mathur, M., Gostiaux, L., Peacock, T. & Dauxois, T. (2010) 'New wave generation'. *Journal of Fluid Mechanics* 657, 308–334. doi:10.1017/S0022112010002454.
- Mercier, M. J., Mathur, M., Gostiaux, L., Gerkema, T., Magalhães, J. M., da Silva, J. C. B. & Dauxois, T. (2012) 'Soliton generation by internal tidal beams impinging on a pycnocline: laboratory experiments'. *Journal of Fluid Mechanics* 704, 37–60. doi:10.1017/jfm.2012.191.
- Michallet, H. & Bonneton, P. (2011) 'Preface to "Nearshore Hydrodynamics" Special Issue'. *European Journal of Mechanics B/Fluids* 30 (6), 551. doi:10.1016/j.euromechflu.2011.09.004.
- Michallet, H., Castelle, B., Barthélemy, E., Berni, C. & Bonneton, P. (2013) 'Physical modeling of three-dimensional intermediate beach morphodynamics'. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 118 (2), 1045–1059. doi:10.1002/jgrf.20078.
- Michallet, H., Cienfuegos, R., Barthélemy, E. & Grasso, F. (2011) 'Kinematics of waves propagating and breaking on a barred beach'. *European Journal of Mechanics B/Fluids* 30 (6), 624–634. doi:10.1016/j.euromechflu.2010.12.004.
- Michallet, H., Mory, M. & Piedra-Cueva, I. (2009) 'Wave-induced pore pressure measurements near a coastal structure'. *Journal of Geophysical Research C* 114 (6), C06019. doi:10.1029/2008JC005071.
- Mignot, E., Barthélemy, E. & Hurther, D. (2009) 'Double-averaging analysis and local flow characterization of near-bed turbulence in gravel-bed channel flows'. *Journal of Fluid Mechanics* 618, 279–303. doi:10.1017/S0022112008004643.
- Mignot, E., Hurther, D. & Barthélemy, E. (2009) 'On the structure of shear stress and turbulent kinetic energy flux across the roughness layer of a gravel-bed channel flow'. *Journal of Fluid Mechanics* 638, 423–452. doi:10.1017/S0022112009990772.
- Mignot, E., Hurther, D. & Barthélemy, E. (2011) 'Double-averaging turbulence characteristics in flows over a gravel bed'. *Journal of Hydraulic Research* 49 (5), 703–704. doi:10.1080/00221686.2011.604240.
- Mignot, E., Hurther, D., Chassagneux, F.-X. & Barnoud, J.-M. (2009) 'A field study of the ripple vortex shedding process in the shoaling zone of a macro-tidal sandy beach'. *Journal of Coastal Research* SI 56, 1776–1780. http://www.cerf-jcr.org/images/stories/1776.1780_E.Mignot_IC2009.pdf.
- Minguez, M., Brun, C., Pasquetti, R. & Serre, E. (2011) 'Experimental and high-order LES analysis of the flow in near-wall region of a square cylinder'. *International Journal of Heat and Fluid Flow* 32 (3), 558–566. doi:10.1016/j.ijheatfluidflow.2011.03.009.
- Mininni, P.D., Dmitruk, P., Odier, P., Pinton, J.-F., Plihon, N., Verhille, G., Volk, R., Bourgoïn, M., Long-term memory in experiments and numerical simulations of hydrodynamic and magnetohydrodynamic turbulence, *Phys. Rev. E* **89**, 053005 (2014).
- Miquel B., N. Mordant, 'Nonlinear dynamics of flexural wave turbulence', *Physical Review E* 84, 066607 (2011).
- Miralles, S., Hérault, J., Fauve, S., Gissinger, C., Pétrélis, F., Daviaud, F., Dubrulle, B., Boisson, J., Bourgoïn, M., Verhille, G., Odier, Ph., Pinton, J.-F., Plihon, N., 'Dynamo efficiency controlled by hydrodynamic bistability', *Phys. Rev. E*, in press (2014)
- Miquel B., N. Mordant, 'Nonstationary Wave Turbulence in an Elastic Plate', *Physical Review Letters* 107(3), 034501 (2011)
- Miralles, S., Bonnefoy, N., Bourgoïn, M., Odier, P., Pinton, J.-F., Plihon, N., Verhille, G., Boisson, J., Daviaud F. and Dubrulle, B., 'Dynamo threshold detection in the von Kármán sodium experiment', *Physical Review E*, **88**, 013002 (2013).
- Moisy, F., Morize, C., Rabaud, M. & Sommeria, J. (2011) 'Decay laws, anisotropy and cyclone-anticyclone asymmetry in decaying rotating turbulence'. *Journal of Fluid Mechanics* 666, 5–35. doi:10.1017/S0022112010003733.
- Momen, G., Hermosilla, G., Michau, A., Pons, M., Firdaous, M., Marty, Ph., Hassouni, K., Experimental and numerical investigation of the thermal effects during hydrogen charging in packed bed storage tank, *Int. J. Heat and Mass transfer*, 52, 1495–1503, (2009).
- Monchaux, R., Berhanu, M., Aumaître, S., Chiffaudel, A., Daviaud, F., B. Dubrulle, Ravelet, F., Fauve, S., Mordant, N., Pétrélis, F., Bourgoïn, M., Odier, P., Pinton, J.-F., Plihon, N. and Volk, R., 'The von Kármán Sodium experiment : Turbulent dynamical dynamos', *Physics of Fluids* **21**, 035108 (2009).
- Monchaux, R., Bourgoïn, M., and Cartellier, A., 'Analyzing preferential concentration and clustering of inertial particles in turbulence', *International Journal of Multiphase Flows*, 40, 1-18 (2012). Invited REVIEW PAPER
- Monchaux, R., Bourgoïn, M., Cartellier, A., 'Preferential concentration of heavy particles : a Voronoi analysis', *Physics of Fluids*, **22**, 103304 (2010).
- Moore, S. A., Le Coz, J., Hurther, D. & Paquier, A. (2012) 'On the application of horizontal ADCPs to suspended sediment transport surveys in rivers'. *Continental Shelf Research* 46, 50–63. doi:10.1016/j.csr.2011.10.013.

- Moore, S. A., Le Coz, J., Hurther, D. & Paquier, A. (2013) 'Using multi-frequency acoustic attenuation to monitor grain size and concentration of suspended sediment in rivers'. *Journal of the Acoustical Society of America* 133 (4), 1959–1970. doi:10.1121/1.4792645.
- Moulin, A. & Wirth, A. (2014) 'A drag-induced barotropic instability in air–sea interaction'. *Journal of Physical Oceanography* 44 (2), 733–741. doi:10.1175/JPO-D-13-097.1.
- N. Mordant, 'Fourier analysis of wave turbulence in a thin elastic plate', *Eur. Phys. J. B.* 76(4), 537-545 (2010)
- Nachev, S., De Rango, P., Delhomme, B., Plante, D., Zawilski, B., Longa, F., Marty, Ph., Fruchart, D., Miraglia, S., In-situ Dilatometry Measurements of MgH₂ Compacted Disks, *J. Alloys and Compounds*, 580, S183–S186, (2013).
- Naqshband, S., Ribberink, J. S., Hurther, D. & Hulscher, S. J. M. H. (à paraître) 'Bed load and suspended load contributions to migrating sand dunes in equilibrium'. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 119. doi:10.1002/2013JF003043.
- Nguyen, D. H., Levy, F., Pham Van Bang, D., Guillou, S., Nguyen, K. D. & Chauchat, J. (2012) 'Simulation of dredged sediment releases into homogeneous water using a two-phase model'. *Advances in Water Resources* 48, 102–112. doi:10.1016/j.advwatres.2012.03.009.
- Obligado, M. and Bourgoïn, M.. 'Experimental investigation of the equilibrium and stability of long towed cable systems', *New Journal of Physics*, 15, 043019 (2013).
- Obligado, M. Teitelbaum, T., Cartellier, A., Mininni, P. D., Bourgoïn, M., Preferential Concentration of Heavy Particles in Turbulence, *J. Turbul.* 15, 293–310 (2014).
- Obligado, M., Puy, M. and Bourgoïn, M., 'Bi-stability of a pendular disk in laminar and turbulent flows', *Journal of Fluid Mechanics*, 58, R2 (2013).
- Oudart, T., Larroudé, P. & Bouchette, F. (2013) 'Two numerical approaches: 2D and 3D SPH model to simulate extreme waves over a barrier island'. *Journal of Coastal Research* SI 65, 362–367. http://ics2013.org/papers/Paper4187_rev.pdf.
- P. Augier, P. Billant, M. E. Negretti and J.-M. Chomaz (2014) Experimental study of stratified turbulence forced with columnar dipoles. *Phys. Fluids* 26, 046603; <http://dx.doi.org/10.1063/1.4870703>
- Peacock, T., Mercier, M. J., Didelle, H., Viboud, S. & Dauxois, T. (2009) 'A laboratory study of low-mode internal tide scattering by finite-amplitude topography'. *Physics of Fluids* 21 (12), 121702. doi:10.1063/1.3267096.
- Pellone, C., Maitre, T., Franc, J.-P., Supercavitating flow modelization using two Navier Stokes codes, *Journal of Ship Research*, Vol. 54, No. 3, pp161-173, (2010).
- Phan HT, Caney N, Marty Ph, Colasson S, Gavillet J, Enhancement of flow boiling heat transfer in microchannels by nano- and micro-surface treatments, *Mécanique et Industries*, Vol. 12 (3), pp. 151-155, (2011).
- Phan, T.H., Bertossi, R., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., A model to predict the effect of surface wettability on critical heat flux, *Int. Com. in Heat and Mass Transfer*, 39, 1500–1504, (2012).
- Phan, T.H., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., Gavillet, J., A new approach to understanding the effects of surface wettability on nucleate boiling, *Mécanique & Industries*, Volume: 10 Issue: 3-4 Pages: 223-230, (2009).
- Phan, T.H., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., Gavillet, J., A model to predict the effect of contact angle on the bubble departure diameter during heterogeneous boiling, *International Communications in Heat and Mass Transfer*, vol. 37, 964-969, (2010).
- Phan, T.H., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., Gavillet, J., Flow boiling of water in a microchannel: The effects of surface wettability on two-phase pressure drop, *Applied Thermal Engineering*, Volume: 31, Issue: 11-12, Pages: 1894-1905, (2011).
- Phan, T.H., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., Gavillet, J., Flow Boiling of Water on Titanium and Diamond-like carbon coated Surfaces in a Microchannel, *Frontiers in Heat and Mass Transfer*, 2, 013002, (2011).
- Phan, T.H., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., Gavillet, J., Flow boiling of water in a microchannel: The effects of surface wettability on flow patterns and heat transfer coefficient, *Nanoscale and Microscale Thermophysical Engineering*, (2012).
- Phan, T.H., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., Gavillet, J., Flow Boiling of Water on Nanocoated Surfaces in a Microchannel, *J. of Heat Transfer*, -- Volume 134, Issue 2, 52-63, (2012).
- Phan, T.H., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., Gavillet, J., How does surface wettability influence nucleate boiling? *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, MÉCANIQUE*, 337251–259, (2009).
- Phan, T.H., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., Gavillet, J., Surface wettability control by nanocoating: the effects on pool boiling heat transfer and nucleation mechanism, *Int. J. Heat and Mass transfer* 52, 5459–5471, (2009).
- Phan, T.H., Caney, N., Marty, Ph., Colasson, S., Gavillet, J., Surface coating with nanofluids: The effects on pool boiling heat transfer, *Nanoscale and Microscale Thermophysical Eng.* Vol.14, 229-244, (2010).
- Prel, P., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2011) 'Flume experiments on wave non-linear interactions effects on beach morphodynamics'. *Journal of Coastal Research* SI 64, 2053–2057. http://www.ics2011.pl/artic/SP64_2053-2057_P.Prel.pdf.
- Prothin S., Djeridi H., Billard J.Y.: "Coherent and turbulent process analysis of the effects of a longitudinal vortex on the boundary layer detachment on the NACA0015 foil"; *Journal of Fluids and Structures*, volume 47, Issue 2-20. (2014).
- Puthenveetil, B. A. & Hopfinger, E. J. (2009) 'Evolution and breaking of parametrically forced capillary waves in a circular cylinder'. *Journal of Fluid Mechanics* 633, 355–379. doi:10.1017/S0022112009007162.
- Puthenveetil, B. A., Senthilkumar, V. K. & Hopfinger, E.J. (2013) 'Motion of drops on inclined surfaces in the inertial regime'. *Journal of Fluid Mechanics* 726, 26–61. doi:10.1017/jfm.2013.209.
- Quinton, E., Roux, J.-M., & Achard, J.-L. 'Ionic wind generator issued from a liquid filled capillary pin. Application to particles capture', *Journal of Electrostatics*, Vol.71, Issue 6, pp. 963-969 (2013)
- Rampal, P., Weiss, J., Marsan, D., and Bourgoïn, M., 'Arctic sea ice velocity field : general circulation and turbulent-like fluctuations', *J. Geophys. Res.*, 114, C10014, doi :10.1029/2008JC005227, (2009).
- Revil-Baudard, T. & Chauchat, J. (2013) 'A two-phase model for sheet flow regime based on dense granular flow rheology'. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 118 (2), 619–634. doi:10.1029/2012JC008306.
- Ripesi, P., Biferale, L., Sbragaglia, M. & Wirth, A. (2014) 'Natural convection with mixed insulating and conducting boundary conditions: low- and high-Rayleigh regimes'. *Journal of Fluid Mechanics* 742, 636–663. doi:10.1017/jfm.2013.671.
- Rocha, M., Silva, P., Michallet, H., Abreu, T., Moura, D. & Fortes, J. (2013) 'Parameterizations of wave nonlinearity from local wave parameters: a comparison with field data'. *Journal of Coastal Research* SI 65, 374–379. http://ics2013.org/papers/Paper4107_rev.pdf.
- Rolland du Roscoat S., Geindreau C., Séchet Ph., Martins J., Vince E., Latil P., '3D characterization of bacterial biofilm microstructure in porous media using synchrotron X-Ray microtomography', *Biotechnology & Bioengineering*, (2013) DOI: 10.1002/bit.25168
- Roux, J.-M., & Achard, J.-L. 'Forces and charges on a slightly deformed droplet in the dc field of a plate condenser', *Journal of Electrostatics*, Vol. 67, Issue 5, pp. 789-798 (2009)
- Ruessink, B. G., Michallet, H., Abreu, T., Sancho, F., van der A, D. A., van der Werf, J. J. & Silva, P. A. (2011) 'Observations of velocities, sand concentrations, and fluxes under velocity-asymmetric oscillatory flows'. *Journal of Geophysical Research* C 116 (3), C03004. doi:10.1029/2010JC006443.
- S.Tardu, Nacereddine, R., 'A new active micromixing strategy', *Heat Transfer Engineering*, 30 (1-2), 113-120 (2009).
- Sansone E., Pellone, C., Maitre, T., Modelling the unsteady cavitating flow in a cross-flow water turbine, *Journal of Fluids Engineering*, Vol.132, Iss.07, pp 071302-1-13, (2010).
- Sarraf C., Djeridi H., Billard J.Y., Couche limite dans le sillage d'une poche de cavitation", *La Houille Blanche*, vol 6, pp 143-149 (2009).
- Sarraf C., Djeridi H., Prothin S., Billard J.Y. Thickness effect of Naca foil on global parameters, boundary layer states and von Karman instability establishment, *Journal of Fluids and Structure*, volume 26, issue 4, pp 559-578 (2010).
- Scholtès, L., Chareyre, B., Michallet, H., Catalano, E. & Marzougui, D. (soumis) 'Modeling wave induced pore pressure and effective stress in a granular seabed'. *Continuum Mechanics and Thermodynamics*.
- Sénéchal, N., Abadie, S., Gallagher, E., MacMahan, J., Masselink, G., Michallet, H., Reniers, A., Ruessink, G., Russell, P., Sous, D., Turner, I., Arduin, F., Bonneton, P., Bujan, S., Capo, S., Certain, R., Pedreros, R. & Garlan, T. (2011) 'The ECORS-Truc Vert '08 nearshore field experiment: presentation of a three-dimensional morphologic system in a macro-tidal environment during consecutive extreme storm conditions'. *Ocean Dynamics* 61 (12), 2073–2098. doi:10.1007/s10236-011-0472-x.
- Singh, J., Glière, A. & Achard, J.-L. 'A new non-primitive boundary integral equation formulation for three-dimensional and

- axisymmetric Stokes flows problems', *Meccanica*, Vol. 47, pp. 2013-2026 (2012)
- Singh, J., Glière, A. & Achard, J.-L. 'A multipole expansion based boundary element method for axisymmetric potential problems', *Engineering Analysis with Boundary Elements*, Vol. 33, Issue 5 (2009)
- Sollier, E., Cubizolles, M., Fouillet, Y., & Achard, J.-L. 'Fast and continuous plasma extraction from whole human blood based on expanding cell-free layer devices', *Biomedical Microdevices*, Vol. 12, Issue 3 (2010)
- Sollier, E., Rostaing, H., Pouteau, P., Fouillet, Y. & Achard, J.-L. 'Passive microfluidic devices for plasma extraction from whole human blood', *Sensors and Actuators B : Chem.*, Vol. 141, Issue 2, pp. 617-624 (2009)
- Sommeria, J. & Didelle, H. (2009) 'Laboratory modelling of atmospheric dynamical processes'. *European Physical Journal Conferences* 1, 101–111. doi:10.1140/epjconf/e2009-00913-0.
- Sorriso, L., Carbone, V., Bourgoïn, M., Odier, P., Plihon, N. and Volk, R., 'Statistical analysis of magnetic field reversals in laboratory dynamo and in paleomagnetic measurement', *International Journal of Modern Physics B*, **23**, 5483–5491 (2009).
- Sottolichio, A., Hurther, D., Gratiot, N. & Bretel, P. (2011) 'Acoustic turbulence measurements of near-bed suspended sediment dynamics in highly turbid waters of a macrotidal estuary'. *Continental Shelf Research* 31 (10 S), S36–S49. doi:10.1016/j.csr.2011.03.016.
- Sous, D. & Sommeria, J. (2012) 'A Tsai's model based S-PIV method for velocity measurements in a turbulent Ekman layer'. *Flow Measurement and Instrumentation* 26, 102–110. doi:10.1016/j.flowmeasinst.2012.04.014.
- Sous, D., Lambert, A., Michallet, H. & Rey, V. (2011) 'Groundwater pressure dynamics in a laboratory swash zone'. *Journal of Coastal Research* SI 64, 2074–2078. http://www.ics2011.pl/artic/SP64_2074-2078_D%20Sous.pdf.
- Sous, D., Lambert, A., Rey, V. & Michallet, H. (2013) 'Swash-groundwater dynamics in a sandy beach laboratory experiment'. *Coastal Engineering* 80, 122–136. doi:10.1016/j.coastaleng.2013.05.006.
- Sous, D., Sommeria, J. & Boyer, D. (2013) 'Friction law and turbulent properties in a laboratory Ekman boundary layer'. *Physics of Fluids* 25 (4), 046602. doi:10.1063/1.4802045.
- Suarez, L., Barthélemy, E., Berni, C., Chauchat, J., Michallet, H. & Cienfuegos, R. (2014) 'Vertical distribution of skewness and asymmetry in a boundary layer on a mobile bed. Experiment and k-omega model comparison'. *La Houille Blanche* (2), 88–94. doi:10.1051/lhb/2014020.
- Tardu, S., 'Multiscale edge detection and imperfect phase synchronization of wall turbulence', *Journal of Turbulence*, **12**: N26, pp. 1-29, DOI: 10.1080/14685248.2011.572887, (2011).
- Tardu, S., 'Forcing a low Reynolds number channel flow to generate turbulent-like structures', *Computers and Fluids*, **55**, pp. 101-108, (2012).
- Tardu, S., 'Hidden imperfect synchronization of the wall turbulence', *Chaos*, **20**, 01328 (2010).
- Tardu, S., 'Simple two-layer model for temperature distribution in the inner part of turbulent boundary layers in adverse pressure gradient', *International Journal of Heat and Mass Transfer*, **52**, 2914-2917 (2009).
- Tardu, S., Doche, O. 'One information suboptimal control repercussion on the fine structure of wall turbulence', *Computers and Fluids*, **38**(3), 637-647, (2009).
- Tardu, S., Doche, O., 'Active control of turbulent drag by a localized blowing dissymmetric in time', *Experiments in Fluids*, **47**(1), 19-26 (2009).
- Tardu, S., Maestri, R., 'Wall shear stress modulation in a turbulent wall flow subject to imposed unsteadiness with adverse pressure gradient', *Fluid Dynamics Research*, **42**, 1-21, (2010).
- Tardu, S., Shiu, H.R., 'Effect of an external force on the by-pass mechanism in internal flows: Electrical Double Layer Effect in Mini and Micro Channels', *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulations*, Elsevier, **15** (11), 3444-3454, doi.10.1016/j.cnsns.2009.12.038 (2010).
- Teinturier, S., Stegner, A., Didelle, H. & Viboud, S. (2010) 'Small-scale instabilities of an island wake flow in a rotating shallow-water layer'. *Dynamics of Atmospheres and Oceans* 49 (1), 1–24. doi:10.1016/j.dynatmoce.2008.10.006.
- Thomas, J.-P., Custer, C.H., Dowell E.H., Hall, K.C. & Corre, C.E., 'Compact implementation strategy for a Harmonic Balance method within implicit flow solvers', *AIAA Journal*, 51(6), pp. 1374-1381 (2013)
- Thorne, P. D. & Hurther, D. (2014) 'An overview on the use of backscattered sound for measuring suspended particle size and concentration profiles in non-cohesive inorganic sediment transport studies'. *Continental Shelf Research* 73, 97–118. doi:10.1016/j.csr.2013.10.017.
- Thorne, P. D., Hurther, D. & Moate, B. D. (2011) 'Acoustic inversions for measuring boundary layer suspended sediment processes'. *Journal of the Acoustical Society of America* 130 (3), 1188–1200. doi:10.1121/1.3618728.
- van Haren, H. & Gostiaux, L. (2009) 'High-resolution open-ocean temperature spectra'. *Journal of Geophysical Research* C 114 (5), C05005. doi:10.1029/2008JC004967.
- van Haren, H. & Gostiaux, L. (2010) 'A deep-ocean Kelvin-Helmholtz billow train'. *Geophysical Research Letters* 37 (3), L03605. doi:10.1029/2009GL041890.
- van Haren, H. & Gostiaux, L. (2011) 'Large internal waves advection in very weakly stratified deep Mediterranean waters'. *Geophysical Research Letters* 38 (22), L22603. doi:10.1029/2011GL049707.
- van Haren, H. & Gostiaux, L. (2012) 'Detailed internal wave mixing above a deep-ocean slope'. *Journal of Marine Research* 70 (1), 173–197. doi:10.1357/002224012800502363.
- van Haren, H. & Gostiaux, L. (2012) 'Energy release through internal wave breaking'. *Oceanography* 25 (2), 124–131. doi:10.5670/oceanog.2012.47.
- van Haren, H., Gostiaux, L., Laan, M., van Haren, M., van Haren, E. & Gerringa, L. J. A. (2012) 'Internal wave turbulence near a Texel beach'. *PLoS ONE* 7 (3), e32535. doi:10.1371/journal.pone.0032535.
- van Haren, H., Laan, M., Buijsman, D.-J., Gostiaux, L., Smit, M. G. & Keijzer, E. (2009) 'NIOZ3: independent temperature sensors sampling yearlong data at a rate of 1 Hz'. *IEEE Journal of Oceanic Engineering* 34 (3), 315–322. doi:10.1109/JOE.2009.2021237.
- Vejražka, J., Večeř, M., Orvalho, S., Sechet, Ph., Ruzicka Marek C., Cartellier A., Measurement accuracy of a mono-fiber optical probe in a bubbly flow, *Int. J. Multiphase Flow*, vol.36 (7), pp. 533–548 (2010).
- Venaille, A. & Bouchet, F. (2009) 'Statistical ensemble inequivalence and bicritical points for two-dimensional flows and geophysical flows'. *Physical Review Letters* 102 (10), 104501. doi:10.1103/PhysRevLett.102.104501.
- Verhille, G., Plihon, N., Bourgoïn, M., Odier, P. and Pinton, J.-F., 'Induction in a von Kármán flow driven by ferromagnetic impellers', *New Journal of Physics* **12**, 033006 (2010).
- Verhille, G., Plihon, N., Bourgoïn, M., Odier, P., and Pinton, J.-F., 'Laboratory dynamo experiments', *Space Science Reviews* **152**, 543-564 (2009).
- Verhille, G., Plihon, N., Fanjat, G., Volk, R., Bourgoïn, M., and Pinton, J.-F., 'Large scale fluctuations and dynamics of the Bullard - von Kármán dynamo', *Geophysical & Astrophysical Fluid Dynamics*, **104**, 189-205 (2010).
- Visscher, J., Andersson, H. I., Barri, M., Didelle, H., Viboud, S., Sous, D. & Sommeria, J. (2011) 'A new set-up for PIV measurements in rotating turbulent duct flows'. *Flow Measurement and Instrumentation* 22 (1), 71–80. doi:10.1016/j.flowmeasinst.2010.12.006.
- Voisin, B., Ermanyuk, E. V. & Flór, J.-B. (2011) 'Internal wave generation by oscillation of a sphere, with application to internal tides'. *Journal of Fluid Mechanics* 666, 308–357. doi:10.1017/S0022112010004209.
- Weitbrecht, V., Seol, D.-G., Negretti, E., Detert, M., Kühn, G. & Jirka, G. H. (2011) 'PIV measurements in environmental flows: recent experiences at the Institute for Hydromechanics in Karlsruhe'. *Journal of Hydro-environment Research* 5 (4), 231–245. doi:10.1016/j.jher.2011.04.002.
- Wirth, A. (2009) 'On the basic structure of oceanic gravity currents'. *Ocean Dynamics* 59 (4), 551–563. doi:10.1007/s10236-009-0202-9.
- Wirth, A. (2010) 'On the Ekman spiral with an anisotropic eddy viscosity'. *Boundary Layer Meteorology* 137 (2), 327–331. doi:10.1007/s10546-010-9527-7.
- Wirth, A. (2011) 'Estimation of friction parameters in gravity currents by data assimilation in a model hierarchy'. *Ocean Science* 7 (2), 245–255. doi:10.5194/os-7-245-2011.
- Wirth, A. (2011) 'On the vanishing of the interfacial Ekman layer'. *Journal of Physical Oceanography* 41 (5), 1035–1040. doi:10.1175/JPO-D-10-05002.1.
- Wirth, A. (2012) 'Laminar and weakly turbulent oceanic gravity currents performing inertial oscillations'. *Ocean Science* 8 (3), 301–317. doi:10.5194/os-8-301-2012.
- Wirth, A. (2013) 'Inertia-gravity waves generated by near balanced flow in 2-layer shallow water turbulence on the beta-plane'. *Nonlinear Processes in Geophysics* 20 (1), 25–34. doi:10.5194/npg-20-25-2013.

- Zimmermann, R., Gasteuil, Y., Bourgoïn, M., Volk, R., Pumir, A. and Pinton, J.-F., 'Rotational intermittency and turbulence induced lift experienced by large particles in a turbulent flow', *Physical Review Letters*, **106**, 154501, (2011).
- Zimmermann, R., Gasteuil, Y., Bourgoïn, M., Volk, R., Pumir, A., and Pinton, J.-F., 'Tracking the dynamics of translation and absolute orientation of a sphere in a turbulent flow', *Review of Scientific Instruments*, **82**, 033906, (2011).
- Zimmermann, R., Xu, H., Gasteuil, Y., Bourgoïn, M., Pinton, J.-F., Volk, R. and Bodenschatz, E., 'The Lagrangian Exploration Module: An Apparatus for the Study of Statistically Homogeneous and Isotropic Turbulence', *Review of Scientific Instruments* **81**, 55112 (2010).
- 1.1.2 Proceedings référencés dans web of sciences (et/ou scopus)**
- Abgrall, R., Congedo, P.M., Corre, C. & Galera, S., 'A simple semi-intrusive method for uncertainty quantification of shocked flows, comparison with a non-intrusive polynomial chaos method', *ECCOMAS CFD 2010*, Lisbon, (Portugal) (2010)
- Abreu, T., Michallet, H., Silva, P. A., Sancho, F. & Nielsen, P. (2010) 'Velocity defect law in the wave bottom boundary layer'. In *Proceedings of the 32nd International Conference on Coastal Engineering* (ed. J. McKee Smith & P. Lynett), Shangai (Chine), 30 juin–5 juillet 2010, vol. 5, p. 4069. Curran Associates (ISBN 978-1-62993-121-0). <http://journals.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/6213>.
- Aeschlimann, V., Barre, S., PIV-LIF Determination of mean velocity field and Reynolds stress tensor in a cavitating mixing layer. 7th *International Symposium on Cavitation (CAV2009)*, Ann Arbor, Michigan, USA, August (2009).
- Almar, R., Bonneton, P., Michallet, H., Cienfuegos, R., Ruessink, G. & Tissier, M. (2013) 'On the use of the Radon transform in studying nearshore wave dynamics'. In *Proceedings of Coastal Dynamics 2013*, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 73–82. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/007_Almar_Rafael.pdf.
- Almar, R., Cienfuegos, R., Gonzalez, E., Catalán, P., Michallet, H., Bonneton, P., Castelle, B. & Suarez, L. (2012) 'Barred-beach morphological control on infragravity motion'. In *Proceedings of the 33rd International Conference on Coastal Engineering* (ed. P. Lynett & J. McKee Smith), Santander (Espagne), 1–6 juillet 2012, vol. 3, pp. 1991–1999. Curran Associates (ISBN 978-1-62993-122-7). <http://journals.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/6674>.
- Aumelas, V., Mentxaka, A., Pellone, C, Maitre, T., Cavitating behaviour analysis of Darrieus type cross flow water turbines. *IAHR 2010, 25th Symposium on Hydraulic Machinery and Systems*, 20-24 Sept 2010, University of Timisoara, Romania. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science **12** (2010) 012077. Doi:10.1088/1755-1315/12/1/012077, (2010).
- Aussillous, P., Pailha, M., Chauchat, J. & Guazzelli, E. (2012) 'Charriage de particules dans un écoulement cisailé'. In *Actes du 20ème Congrès Français de Mécanique* (ed. P. Picart, D. Chapelle & M. Dahan), Besançon (France), 29 août–2 septembre 2011, pp. 532–537. Presses Universitaires de Franche-Comté (ISBN 978-2-84867-416-2). <http://www.femto-st.fr/f/d/ActesCFM2011.pdf>.
- Bagherimiyab, F., Lemmin, U., Hurther, D. & Thorne, P. D. (2009) 'On using acoustic profiling to study bottom boundary layer dynamics in unsteady sediment-laden open-channel flow'. In *Proceedings of the 3rd International Conference and Exhibition on Underwater Acoustic Measurements: Technologies and Results*, Nafplion (Grèce), 21–26 juin 2009, 13-6. http://promitheas.iacm.forth.gr/UAM_Proceedings/view_paper.php?pageid=19.
- Bagherimiyab, F., Lemmin, U., Hurther, D. & Thorne, P. D. (2009) 'A study of bottom boundary layer dynamics in unsteady sediment-laden open-channel flow using acoustic profiling'. In *Proceedings of the 33rd IAHR Congress*, Vancouver (Canada), 9–14 août 2009, vol. 7, pp. 5914–5921. Curran Associates (ISBN 978-1-61738-231-4).
- Balarac, G., Cottet, G.-H., Etancelin, J.-M., Lagaert, J.-B., Pérignon, F., & Picard, C. 'Multi-scale problems, high performance computing and hybrid numerical methods', *The Impact of Applications on Mathematics -Proceedings of Forum "Math-for-Industry" 2013*, Fukuoka, (Japan) (2014)
- Balarac, G., Kosovichev, A., Brugièrè, O., Wray, A. & Mansour, N. 'Modeling of the subgrid-scale term of the filtered magnetic field transport equation', In *Proceedings of the CTR Summer Program*, Stanford University (USA) (2010)
- Balarac, G., Le Sommer, J. & Vollant, A. 'Subgrid-scale modeling of SGS scalar flux: a regularization of the gradient model', In *Proceedings of the CTR Summer Program*, Stanford University (USA) (2012)
- Baya Toda, H., Cabrit, O., Balarac, G., Bose, S., Lee, J., Choi, H. & Nicoud, F. 'A subgrid-scale model based on singular values for LES in complex geometries', In *Proceedings of the CTR Summer Program*, Stanford University (USA) (2010)
- Berni, C., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2010) 'Caractérisation de la dynamique du lit de sable sous l'action des vagues'. In *Actes des 11èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil* (ed. D. Levacher & M. Sanchez), Les Sables d'Olonne (France), 22–25 juin 2010, pp. 171–178. Paralia (ISBN 978-2-35921-003-3). doi:10.5150/jngcgc.2010.021-B.
- Berni, C., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2011) 'Physical modelling of waves induced sheet flows'. In *Proceedings of the 34th IAHR Congress* (ed. E. M. Valentine), Brisbane (Australie), 26 juin–1 juillet 2011, pp. 981–988. Curran Associates (ISBN 978-1-61839-653-2).
- Berni, C., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2012) 'Processus de mobilisation des sédiments en zone de déferlement : expériences de laboratoire en similitude'. In *Actes du 20ème Congrès Français de Mécanique* (ed. P. Picart, D. Chapelle & M. Dahan), Besançon (France), 29 août–2 septembre 2011, pp. 508–513. Presses Universitaires de Franche-Comté (ISBN 978-2-84867-416-2). <http://www.femto-st.fr/f/d/ActesCFM2011.pdf>.
- Berni, C., Suarez, L., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2012) 'Asymmetry and skewness in the bottom boundary layer: small scale experiments and numerical model'. In *Proceedings of the 33rd International Conference on Coastal Engineering* (ed. P. Lynett & J. McKee Smith), Santander (Espagne), 1–6 juillet 2012, vol. 2, pp. 1612–1618. Curran Associates (ISBN 978-1-62993-122-7). <http://journals.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/6637>.
- Blein, S. (2012) 'Numerical simulation of stable atmospheric boundary layer at high resolution: katabatic flows modeling and processes analysis'. In *Abstracts of Presentations at the Croatian–USA Workshop on Mesometeorology*, Zagreb (Croatie), 18–20 juin 2012, pp. 3–4. http://meteo.hr/WS_2012/documents/2_Collection_Participant_Abstacts.pdf.
- Bourgoïn, M., Qureshi, N. M., Baudet, C., Cartellier, A. and Gagne, Y., 'Lagrangian statistics of inertial particles in turbulent flow', In *Advances in Turbulence XII, Proceedings of the 12th EUROMECH European Turbulence Conference*, Marburg (Germany), September 7-10, (2009).
- Brugièrè, O., Balarac, G., Corre, C., Métais, O., Flores, E., & Leroy, P. 'Numerical optimization of a Francis turbine's guide vane axis location including inflow uncertainties', In *Actes de la conférence SimHydro2012*, Sophia-Antipolis (France) (2012)
- Brugièrè, O., Balarac, G., Corre, C., Métais, O., Flores, E., & Leroy, P. 'Numerical prediction of a draft tube flow taking into account uncertain inlet conditions', In *Proceedings of the 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems*, Beijing (China) (2012)
- Brun, C. & Chollet, J.-P. (2009) 'Large Eddy Simulation of katabatic flow along a slope model'. In *Actes du 19ème Congrès Français de Mécanique* (ed. C. Rey, P. Bontoux & A. Chrisochos), Marseille (France), 24–28 août 2009, 1255. <http://hdl.handle.net/2042/36833>.
- Brun, C. & Chollet, J.-P. (2009) 'Large Eddy Simulation of the turbulent katabatic flow developing along a hyperbolic tangent slope in stable atmospheric boundary layer'. In *Proceedings of the 6th International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena* (ed. N. Kasagi, J. K. Eaton, R. Friedrich, J. A. C. Humphrey, A. V. Johansson & H. J. Sung), Séoul (Corée), 22–24 juin 2009, vol. 3, pp. 1263–1268. http://www.tsfp-conference.org/images/stories/proceedings/2009/vol3/vol_3-43.pdf.
- Brun, C. & Chollet, J.-P. (2010) 'Role of the Görtler instability on the turbulent mixing in a katabatic flow along a curved slope for stably stratified atmospheric boundary layer'. In *Program of ISARS 2010 – 15th International Symposium for the Advancement of Boundary Layer Remote Sensing*, Paris (France), 28–30 juin 2010, P_TUR/09. http://www.isars2010.uvsq.fr/images/stories/PosterExtAbstracts/P_TUR09_Brun.pdf.
- Brun, C., Petrovan Boiarciuc, M. & Manhart, M. (2009) 'LES of the turbulent compressible flow spatially developing in a plane channel'. In *Actes du 19ème Congrès Français de Mécanique* (ed.

- C. Rey, P. Bontoux & A. Chrisochoos), Marseille (France), 24–28 août 2009, 1246. <http://hdl.handle.net/2042/36456>.
- Cartier, A., Larroudé, P. & Héquette, A. (2012) 'Comparison of sediment transport models with in-situ sand flux measurements and beach morphodynamic evolution'. In Proceedings of the 33rd International Conference on Coastal Engineering (ed. P. Lynett & J. McKee Smith), Santander (Espagne), 1–6 juillet 2012, vol. 1, pp. 792–801. Curran Associates (ISBN 978-1-62993-122-7). <http://journals.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/6545>.
- Castelle, B., Michallet, H., Marieu, V., Leckler, F., Dubarbier, B., Lambert, A., Berni, C., Barthélemy, E., Bouchette, F., Bonneton, P., Kimmoun, O., Sous, D. & Almar, R. (2009) 'A large-scale laboratory experiment of rip current circulations over a moveable bed: drifter measurements'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2009 (ed. M. Mizuguchi & S. Sato), Tokyo (Japan), 7–11 septembre 2009, 122. World Scientific (ISBN 978-981-4282-46-8). doi:10.1142/9789814282475_0122.
- Castelle, B., Michallet, H., Marieu, V., Leckler, F., Dubarbier, B., Lambert, A., Berni, C., Barthélemy, E., Bouchette, F., Bonneton, P., Kimmoun, O., Sous, D. & Almar, R. (2010) 'Modélisation physique des courants d'arrachement : apport des mesures lagrangiennes'. In Actes des 11èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher & M. Sanchez), Les Sables d'Olonne (France), 22–25 juin 2010, pp. 53–60. Paralia (ISBN 978-2-35921-003-3). doi:10.5150/jngcgc.2010.007-C.
- Catalano, E., Chareyre, B., Cortis, A. & Barthélemy, E. (2011) 'A pore-scale hydro-mechanical coupled model for geomaterials'. In Particle-Based Methods II Fundamentals and Applications – Proceedings of the 2nd International Conference on Particle-Based Methods: Fundamentals and Applications (ed. E. Oñate & D. R. J. Owen), Barcelone (Espagne), 26–28 octobre 2011, pp. 798–809. CIMNE (ISBN 978-84-89925-67-0). http://congress.cimne.com/particles2011/frontal/doc/Particles_1_1_ebook.pdf.
- Chassagneux, F.-X. & Hurther, D. (2009) 'Nearbed flow/sediment processes under irregular breaking waves'. In Proceedings of the 33rd IAHR Congress, Vancouver (Canada), 9–14 août 2009, vol. 4, pp. 3694–3701. Curran Associates (ISBN 978-1-61738-231-4).
- Chauchat, J. & Guillou, S. (2013) 'A vertical one-dimensional two-phase flow model for sedimentation–consolidation of mud'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 327–338. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/030_Cauchat_Juli_en.pdf.
- Chauchat, J. & Guillou, S. (2013) 'Modelling excess pore pressure dissipation during sedimentation–consolidation of mud using a two-phase approach'. In Proceedings of THESIS 2013 – Symposium on Two-Phase Modelling for Sediment Dynamics in Geophysical Flows, Chatou (France), 10–12 juin 2013.
- Chauchat, J., Guillou, S., Pham Van Bang, D. & Nguyen, K. D. (2012) 'A one-dimensional two-phase flow approach for sedimentation–consolidation modeling'. In Actes des 12èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher, M. Sanchez & S. Guillou), Cherbourg (France), 12–14 juin 2012, pp. 249–256. Paralia (ISBN 978-2-35921-008-8). doi:10.5150/jngcgc.2012.025-C.
- Chauchat, J., Ouriemi, M., Aussillous, P., Médale, M. & Guazzelli, E. (2010) 'A 3D two-phase numerical model for sediment transport'. In Proceedings of the 7th International Conference on Multiphase Flow, Tampa (États-Unis), 30 mai–4 juin 2010, 5.4.2. <http://ufdc.ufl.edu/UF00102023/00129>.
- Chauchat, J., Pailha, M., Aussillous, P., Médale, M. & Guazzelli, E. (2011) 'Bedload transport. Part 1: two-phase model and 3D numerical implementation'. In Proceedings of THESIS 2011 – Symposium on Two-Phase Modelling for Sediment Dynamics in Geophysical Flows, Chatou (France), 26–28 avril 2011. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00621049>.
- Congedo, P. M., Duprat, C., Balarac, G. & Corre, C. 'Effects of inlet uncertainties on prediction of turbulent flows using RANS and LES', In Proceedings of the 20th AIAA Computational Fluid Dynamics Conference. Honolulu (USA) (2011)
- Congedo, P.M., & Corre, C., 'Optimization under uncertainty of tear substitute rheological properties', modeFRONTIER International Users Meeting', Trieste (Italy) (2010)
- Congedo, P.M., Cinnella, P., Hercus, S. & Corre, C., 'Efficient robust optimization techniques for uncertain dense gas flows', In CFD & Optimization – ECCOMAS Thematic Conference. Antalya (Turquie) (2011)
- Congedo, P.M., Colonna, P., Corre, C., Witteveen, J. & Iaccarino, G., 'Robust simulation of nonclassical gas-dynamics phenomena', In Proceedings of the CTR Summer Program, Stanford University (USA) (2010)
- Congedo, P.M., Corre, C. & Abgrall, R., 'Robust performance assessment for an oscillating airfoil using a Time-Spectral Method and a non-intrusive uncertainty propagation method', In ICCFD7 Proceedings, Big Island, Hawaii (USA) (2012)
- Congedo, P.M., Corre, C. & Martinez, J.M., 'Uncertain shape optimization for dense gas flows', 62nd Annual Meeting of the American Physical Society's Division of Fluid Dynamics (DFD), Minneapolis (USA) (2009)
- Congedo, P.M., Corre, C., Thibault, J.-P. & Iaccarino, G., 'Global analysis of Organic Rankine cycles integrating local CFD simulations and uncertainty', In First International Seminar on ORC Power Systems, Delft (Pays-Bas) (2011)
- Cottet, G.-H., Balarac, G. and Coquerelle, M. 'Subgrid particle resolution for the turbulent transport of a passive scalar', In Proceedings of the 12th Euromech Conference, Eckhardt Bruno editors, Marburg, (Germany) (2009)
- da Silva, J. C. B., Magalhães, J. M., Batista, M., Gostiaux, L., Gerkema, T. & New, A. L. (2012) 'The EUFAR transnational access project A.NEW (Airborne observations of Nonlinear Evolution of internal Waves generated by internal tidal beams)'. In Proceedings of IGARSS 2012 – IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Munich (Allemagne), 22–27 juillet 2012, pp. 7601–7604. IEEE (ISBN 978-1-4673-1159-5). doi:10.1109/IGARSS.2012.6351868.
- Daou, M., Larroudé, P., Cartier, A. & Héquette, A. (2011) 'Comparison of sediment transport formulae with simulation of several storms on a Mediterranean beach and with in-situ sedimentary flux on a North Sea beach'. In Proceedings of the 18th Telemac & Mascaret User Club (ed. D. Violeau, J.-M. Hervouet, E. Razafindrakoto & C. Denis), Chatou (France), 19–21 octobre 2011, pp. 28–34. http://www.opentelemac.org/images/clubu/2011/Proceedings_T_ELEMAC-2011.pdf.
- Decaix, J., Goncalvès, E., 3D Computations of Cavitating Flows using a Scale-Adaptive Turbulence Model et Study of compressibility effects on turbulent cavitating flows. 8th Int. Symposium on Cavitation CAV2012, 13-16 août 2012, Singapour, (2012).
- Decaix, J., Goncalvès, E., Hybrid RANS/LES simulations of cavitating flow in Venturi, Turbulence and Shear Flow Phenomena, TSFP-8, 28-30 août 2013, Poitiers, France, (2013).
- Decaix, J., Goncalvès, E., Study of compressibility effects on turbulent cavitating flows, 7th Symposium on Numerical Analysis of Fluid Flow and Heat Transfer, ICNAAM2012, 19-25 sept. 2012, Kos, Grèce. AIP Conference Proceedings, Vol. 1479, pp. 58-61, (2012).
- Decaix, J., Maurice, G., Goncalvès, E., Study of cavitating flows past a backward facing step, Int. Congres on Multiphase Flow, May 26-31, 2013, Jeju, Korea, (2013).
- Decaix, J., Münch, C. & Balarac, G. 'Numerical computations of a tip vortex including gap with RANS and LES turbulence models', In Proceeding of 5th IAHR International Workshop on Cavitation and Dynamic Problem in Hydraulic Machinery, Lausanne (Switzerland) (2013)
- Delhomme, B., De Rango, P., Marty, P. Numerical study of a magnesium hydride tank. In 6th European thermal sciences conference EURO THERM 2012, Vol. 395, 012049. Poitiers, France, (2012).
- Demeure, L., Thibault, J.-P. & Corre, C., 'Contribution to the study of thermodynamic control systems for cryogenic propellant storage during long missions', In Proceedings of the 24th ILASS – Europe, Estoril (Portugal) (2011)
- Dubarbier, B., Castelle, B., Marieu, V., Michallet, H., Grasso, F. & Ruessink, G. (2013) 'Numerical modelling of equilibrium and evolving lightweight sediment laboratory beach profiles'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 521–530. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/047_Dubarbier_Be_njamin.pdf.
- Duchaine, F., Maheau, N., Moureau, V., Balarac, G. & Moreau, S. 'Large Eddy Simulation and Conjugate Heat Transfer Around a Low-Mach Turbine Blade' GT2013-94257, In Proceedings of ASME Turbo Expo 2013, San Antonio (USA) (2013)
- Duprat, C., Balarac, G. & Métails, O. 'Simulation des grandes échelles dans un aspirateur de centrale hydraulique', In Proceedings of the 19^{ème} Congrès Français de Mécanique, Marseille (France). (2009)
- Duprat, C., Balarac, G. & Métails, O. 'Wall boundary conditions in large-eddy simulation for high Reynolds number flow with pressure gradient', In Proceedings of the Colloquium of the European Mechanics society on Large Eddy Simulation for Aerodynamics and Aeroacoustics, Munich (Germany) (2009)
- Duprat, C., Balarac, G., Métails, O. & Laverne, T. 'Large-eddy simulation calculation from experimental measurement', In

- Proceedings of the 3rd IAHR International Meeting of the Workgroup on Cavitation and Dynamic Problems in Hydraulic Machinery and Systems, Brno (Czech Republic) (2009)
- Duprat, C., Balarac, G., Métais, O., Tridon, S., Barre, S., Ciocan, G., Laverne, T., Tomas, L. Large Eddy Simulation of draft tube flow and validation from experimental measurements. 3rd IAHR International meeting of the workgroup on cavitation and dynamic problems in Hydraulic Machinery and Systems, Brno, Czech Republic, October, (2009).
- Duprat, C., Balarac, G., Métais, O., Tridon, S., Barre, S., Ciocan, G. D., Laverne, T. & Tomas, L. 'Large-eddy simulation of draft tube flow and validation from experimental measurements', In Proceedings of the 3rd IAHR International Meeting of the Workgroup on Cavitation and Dynamic Problems in Hydraulic Machinery and Systems, Brno (Czech Republic) (2009)
- Duprat, C., Tridon, S., Balarac, G., Barre, S., Métais, O., Segoufin, C., Leroy, P. Numerical simulation of swirling flow in complex hydroturbine draft tube using large eddy simulation. Fifth European Conference on Computational Fluid Dynamics ECCOMAS CFD 2010, Lisbon, Portugal, June 14th - 17th, (2010).
- Duprat, C., Tridon, S., Balarac, G., Barre, S., Métais, O., Séguin, C. & Leroy P. 'Numerical Simulation of Swirling Flow in Complex Hydroturbine Draft Tube using Large Eddy Simulation', In Proceedings of the 5th European Conference on Computational Fluid Dynamics ECCOMAS, Lisbon (Portugal) (2010)
- Duran-Matute, M., Flór, J.-B., Godeferd, F. & Jause-Labert, C. (2013) 'Turbulence, inertial waves and vortex column formation in a rotating fluid'. In Proceedings of the 14th European Turbulence Conference, Lyon (France), 1-4 September 2013, 581. http://etc14.ens-lyon.fr/openconf/modules/request.php?module=oc_proceedings&action=summary.php&a=Accept&id=581.
- Ermanyuk, E. V., Flór, J.-B. & Voisin, B. (2009) 'Internal wave radiation by a horizontally oscillating sphere in a uniformly stratified fluid'. In Actes du 19^{ème} Congrès Français de Mécanique (ed. C. Rey, P. Bontoux & A. Chrisochoos), Marseille (France), 24-28 août 2009, 1216. <http://hdl.handle.net/2042/37321>.
- Ermanyuk, E., Flór, J.-B. & Voisin, B. (2010) 'High precision LIF measurements of three-dimensional density perturbations'. In Proceedings of the 15th International Symposium on Applications of Laser Techniques to Fluid Mechanics, Lisbonne (Portugal), 5-8 juillet 2010, 3.9.2. http://tces.dem.ist.utl.pt/ixlaser/ixlaser2010/upload/1599_zteyuc_3.9.2.Full_1599.pdf.
- Ermanyuk, E., Flór, J.-B. & Shmakova, N. (2011) 'Internal wave generation and breaking by a horizontally oscillating ring'. In Proceedings of the 7th International Symposium on Stratified Flows (ed. A. Cenedese, S. Espa & R. Purini), Rome (Italie), 22-26 août 2011, 1171. Sapienza Università Editrice (ISBN 978-88-95814-49-0).
- Ermanyuk, E., Shmakova, N., Flór, J.-B. & Barraud, P.-A. (2012) 'Focusing and breaking of internal waves'. In Proceedings of the 2nd International Conference on Violent Flows (ed. D. Le Touzé, N. Grenier & D. A. Barcarolo), Nantes (France), 25-27 September 2012, pp. 29-34. Publibook (ISBN 978-2-74839-035-3).
- Étienne, J. & Hopfinger, E. J. (2011) 'Finite volume release non-Boussinesq gravity flows on slopes'. In Proceedings of the 7th International Symposium on Stratified Flows (ed. A. Cenedese, S. Espa & R. Purini), Rome (Italie), 22-26 août 2011, 1209. Sapienza Università Editrice (ISBN 978-88-95814-49-0).
- Fabre, Y., Touil, H., Balarac, G. & Lévêque, E. 'Subgrid-scale modeling of velocity and passive scalar for large-eddy simulation of non-homogeneous turbulent flows', Journal of Physics Conference Series: 13th European Turbulence Conference (ETC13), 318, 042029, Warsaw (Poland) (2011)
- Flageul C., Fortes Patella R., Archer A. "Cavitation Erosion Prediction by Numerical Cavitation", Proc. of 14th International Symposium on Transport Phenomena and Dynamics of Rotating Machinery, ISROMAC-14, February 2012, Honolulu, HI, USA, (2012).
- Flór, J.-B., Hopfinger, E. J. & Gueye, E. (2010) 'Interfacial mixing by horizontal vortices and shear turbulence'. In Progress in Industrial Mathematics at ECMI 2008 - Proceedings of the 15th European Conference on Mathematics for Industry (ed. A. D. Fitt, J. Norbury, H. Ockendon & R. E. Wilson), Londres (Royaume-Uni), 30 juin-4 juillet 2008, pp. 279-284. Mathematics in Industry 15, Springer (ISBN 978-3-642-12109-8). doi:10.1007/978-3-642-12110-4_41.
- Franc, JP. Cavitation Erosion: From Pitting to Mass Loss. In WIMRC 3rd International Cavitation Forum 2011. Warwick, Royaume-Uni, (2011).
- Genoux, C., Larroudé, P., Poulleau, L. & Pochetat, T. (2011) 'Comparison of sediment transport formulae during a flood wave in the river: an application of Telemac teaching'. In Proceedings of the 18th Telemac & Mascaret User Club (ed. D. Violeau, J.-M. Hervouet, E. Razafindrakoto & C. Denis), Chatou (France), 19-21 octobre 2012, pp. 8-15. http://www.opentelemac.org/images/clubu/2011/Proceedings_T_ELEMAC-2011.pdf.
- Gerkema, T., Gostiaux, L., Mathur, M., Mercier, M., Grisouard, N., Magelhães, J., Dauxois, T., da Silva, J. C. B. & Staquet, C. (2009) 'Génération de solitons dans une pycnocline par un faisceau d'une onde interne'. In Actes du 19^{ème} Congrès Français de Mécanique (ed. C. Rey, P. Bontoux & A. Chrisochoos), Marseille (France), 24-28 août 2009, 958. <http://hdl.handle.net/2042/37316>.
- Goncalves E., Decaix, J., Numerical simulation of cavitating tube problems with isothermal model, 7th Symp. on Num. Analysis of Fluid Flow and Heat Transfer, ICNAAM2012, 19-25 sept. 2012, Kos, Grèce. AIP Conference Proceedings, Vol. 1479, pp. 54-57, (2012).
- Goncalves E., Fortes Patella R., Rolland J., Pouffary B., Challier G. Numerical simulation of cryogenic cavitating flows in an inducer, FEDSM2009-78028, ASME Fluids Engineering Division Summer Meeting, Sixty International Symposium on Pumping Machinery, August 2-5 2009, Vail, Colorado, USA, (2009).
- Goncalvès, E. Simulation of rarefaction problems with phase transition, 8th Int. Symposium on Cavitation CAV2012, 13-16 août 2012, Singapour, (2012).
- Goncalvès, E., Decaix, J., Fortes Patella, R., Unsteady Simulation of Cavitating Flows in Venturi, 9th Int. Conf. on Hydrodynamics ICHD2010, 11-15 Oct. 2010, Shanghai, Chine, (2010).
- Goncalvès, E., Decaix, J., Turbulence Model Study for Unsteady Cavitating Flows, 5th Symposium on Numerical Analysis of Fluid Flow and Heat Transfer, ICNAAM2010, 19-25 sept. 2010, Rhodes, Grèce. AIP Conference Proceedings, Vol. 1281, pp. 39-42, (2010).
- Goncalves, E., Fortes Patella, R., Equation of State for Cavitating Flows with Thermodynamic Effects, 4th Symposium on Numerical Analysis of Fluid Flow and Heat Transfer, ICNAAM2009, Sept. 2009, Greece. AIP Conference Proceedings, Vol.1168, pp.589-593, (2009).
- Goncalvès, E., Numerical Simulation of Cavitating Flows Based on Preconditioning Technique, 8th Symp. on Num. Analysis of Fluid Flow and Heat Transfer, ICNAAM2013, 19-26 sept. 2013, Rhodes, Grèce. AIP Conference Proceedings, Vol. 1558, pp.70-73, (2013).
- Goncalvès, E., Zeidan, D., Numerical simulation of cavitating tube problems with non-isothermal model, 7th Symp. on Num. Analysis of Fluid Flow and Heat Transfer, ICNAAM2012, 19-25 sept. 2012, Kos, Grèce. AIP Conference Proceedings, Vol. 1479, pp.169-172, (2012).
- Gostiaux, L. & van Haren, H. (2009) 'Ondes internes océaniques et couches homogènes en océan profond'. In Actes du 19^{ème} Congrès Français de Mécanique (ed. C. Rey, P. Bontoux & A. Chrisochoos), Marseille (France), 24-28 août 2009. <http://hdl.handle.net/2042/37318>.
- Gostiaux, L. & van Haren, H. (2009) 'Wave turbulence in shallow water'. In Actes du 19^{ème} Congrès Français de Mécanique (ed. C. Rey, P. Bontoux & A. Chrisochoos), Marseille (France), 24-28 août 2009, 1050. <http://hdl.handle.net/2042/36465>.
- Gostiaux, L. & van Haren, H. (2011) 'Internal waves in layered media: an oceanic case study'. In Proceedings of the 7th International Symposium on Stratified Flows (ed. A. Cenedese, S. Espa & R. Purini), Rome (Italie), 22-26 août 2011, 1074. Sapienza Università Editrice (ISBN 978-88-95814-49-0).
- Gostiaux, L., Venaille, A. & Sommeria, J. (2013) 'Diffusion turbulente à travers une interface de densité : observations expérimentales et approche statistique'. In Actes du 21^{ème} Congrès Français de Mécanique (ed. I. Iordanoff), Bordeaux (France), 26-30 août 2013, 4F12TA9B. <http://hdl.handle.net/2042/52325>.
- Govender, K., Michallet, H., Alport, M. J., Mocke, G. P. & Mory, M. (2009) 'DCIV derived flow fields for waves breaking over a bar'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2009 (ed. M. Mizuguchi & S. Sato), Tokyo (Japan), 7-11 septembre 2009, 144. World Scientific (ISBN 978-981-4282-46-8). doi:10.1142/9789814282475_0143.
- Grasso, F., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2009) 'Experimental flume simulation of shoreface nourishments under storm conditions'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2009 (ed. M. Mizuguchi & S. Sato), Tokyo (Japan), 7-11 septembre 2009, 76. World Scientific (ISBN 978-981-4282-46-8). doi:10.1142/9789814282475_0078.
- Grasso, F., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2010) 'Transport sédimentaire associé à l'évolution morphologique des plages pour des vagues irrégulières : effets des asymétries de vitesse et d'accélération'. In Actes des 11^{èmes} Journées Nationales Génie

- Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher & M. Sanchez), Les Sables d'Olonne (France), 22–25 juin 2010, pp. 283–292. Paralia (ISBN 978-2-35921-003-3). doi:10.5150/jngcgc.2010.034-G.
- Grisouard, N. & Staquet, C. (2011) 'Local generation of internal solitary waves in an oceanic pycnocline'. In Proceedings of the 7th International Symposium on Stratified Flows (ed. A. Cenedese, S. Espa & R. Purini), Rome (Italie), 22–26 août 2011, 1231. Sapienza Università Editrice (ISBN 978-88-95814-49-0).
- Guerinel, B., Bouchette, F., Lobry, O., Astruc, D., Azérad, P., Brambilla, E., Certain, R., Larroude, P., Manna, M., Meulé, S., Rey, V., Robin, N., Sabatier, F., Sous, D., Martinie, D. & Arnaud, N. (2012) 'Monitoring temps réel haute résolution d'un littoral : MAGOBS (Villeneuve-lès-Maguelone, Golfe du Lion)'. In Actes des 12èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher, M. Sanchez & S. Guillou), Cherbourg (France), 12–14 juin 2012, pp. 595–602. Paralia (ISBN 978-2-35921-008-8). doi:10.5150/jngcgc.2012.064-G.
- Guillou, S., Chauchat, J., Pham Van Bang, D., Nguyen, D. H. & Nguyen, K. D. (2010) 'Simulation du clapage de sédiment avec un modèle à deux phases'. In Actes des 11èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher & M. Sanchez), Les Sables d'Olonne (France), 22–25 juin 2010, pp. 309–318. Paralia (ISBN 978-2-35921-003-3). doi:10.5150/jngcgc.2010.037-G.
- Hassan, W., Hamawy, L., Barre, S., Legoupil, S. Spatial localization of metallic particles in a liquid sample using X-ray fluorescence tomography, IEEE 2012 Nuclear Science Symposium, Medical Imaging Conference & Workshop on Room-Temperature Semiconductor X-Ray and Gamma-Ray Detectors, October 29 – November 3, 2012, Anaheim, California (USA), (2012).
- Hurthér, D. & Chassagneux, F.-X. (2013) 'Turbulence and bed shear stress estimations below irregular breaking waves over a mobile sediment bed'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 871–880. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/079_Hurthér_Davi_d.pdf.
- Hurthér, D. & Thorne, P. D. (2011) 'Acoustic measurements of velocity and sediment concentration within the suspension and bedload layers above a migrating sand ripple under regular asymmetric waves'. In Proceedings of Coastal Sediments 2011 (ed. P. Wang, J. D. Rosati & T. M. Roberts), Miami (Etats-Unis), 2–6 mai 2011, vol. 2, pp. 1641–1650. World Scientific (ISBN 978-981-4355-52-0). doi:10.1142/9789814355537_0124.
- Hurthér, D., Mignot, E. & Barthelemy, E. (2009) 'On the structure of turbulent and dispersive shear and associated Turbulent Kinetic Energy (TKE) flux across the roughness sublayer of a gravel-bed open-channel flow'. In Proceedings of the 33rd IAHR Congress, Vancouver (Canada), 9–14 août 2009, vol. 1, pp. 821–828. Curran Associates (ISBN 978-1-61738-231-4).
- Idier, D., Boulahya, F., Brivois, O., Castelle, B., Larroude, P., Romieu, E., Le Cozannet, G., Delvallée, E. & Thiébot, J. (2011) 'Sensitivity of beach morphodynamics to climate variability. Application to Truc Vert Beach (France)'. In Proceedings of Coastal Sediments 2011 (ed. P. Wang, J. D. Rosati & T. M. Roberts), Miami (Etats-Unis), 2–6 mai 2011, vol. 3, pp. 1877–1892. World Scientific (ISBN 978-981-4355-52-0). doi:10.1142/9789814355537_0142.I
- Kali, E. H., Brun, C. & Métais, O. (2010) 'Large Eddy Simulation of a rectangular turbulent jet in crossflow'. In Direct and Large-Eddy Simulation VII – Proceedings of the 7th International ERCOFTAC Workshop on Direct and Large-Eddy Simulations (ed. V. Armenio, B. Geurts & J. Fröhlich), Trieste (Italie), 8–10 septembre 2008, pp. 91–96. ERCOFTAC Series 13, Springer (ISBN 978-90-481-3651-3). doi:10.1007/978-90-481-3652-0_14.
- Kaul, C. M., Raman, V., Balarac, G. & H. Pitsch. 'A Posteriori analysis of numerical errors in computing scalar variance', In Proceedings of the Quality and Reliability of Large-Eddy Simulations workshop, Pisa (Italy) (2009)
- Kaul, C., Raman, V., Balarac, G. & Pitsch, H.. 'Numerical errors in scalar variance models for large eddy simulation', In Proceedings of the Turbulent Shear Flow Phenomena VI, Seoul (Korean) (2009)
- Kueny, J.L., Lalande, T., Herou, J.J., Terme, L., Optimal design of a Tidal Turbine', In Proceedings of AIRH 2012, Beijing, August 19 – 23, (2012).
- Kueny, J.L., Lourrenço, M., Ballester, J.L., Transient flow analysis linked to fast pressure disturbance monitored in pipe systems, In Proceedings of AIRH 2012, Beijing, August 19 – 23, (2012).
- Lagaert, J.-B., Balarac, G. & Cottet, G.-H. 'Particle method: an efficient tool for direct numerical simulations of High Schmidt number passive scalar in turbulent flow', In Proceedings of the CTR Summer Program, Stanford University (USA) (2012)
- Lancereau, Q., Roux, J.-M., & Achard, J.-L., 'Analyse numérique du processus de condensation hétérogène pour la collecte d'agents pathogènes aéroportés par un filtre électrostatique semi-humide', In Proceedings of the 20^{ème} Congrès Français de Mécanique, 29 Aout - 2 Septembre, Besançon (France) (2011)
- Largerou, Y., Staquet, C., Chemel, C. & Chollet, J.-P. (2009) 'Mixing in the stable atmosphere of an idealized Alpine valley'. In Programme and Extended Abstracts of the 30th International Conference on Alpine Meteorology, Ratstatt (Allemagne), 11–15 mai 2009, pp. 194–195. Annalen der Meteorologie 44, Deutscher Wetterdienst (ISBN 978-3-88148-440-4). <http://www.pa.op.dlr.de/icam2009/extabs/ICAM2009-AnnMeteo44-PosterPresentations.pdf>.
- Largerou, Y., Staquet, C., Chemel, C. & Chollet, J.-P. (2009) 'Paramétrisation du mélange dans les écoulements catabatiques le long des pentes de vallées alpines'. In Actes du 19ème Congrès Français de Mécanique (ed. C. Rey, P. Bontoux & A. Chrisochoos), Marseille (France), 24–28 août 2009, 1034. <http://hdl.handle.net/2042/37317>.
- Larroude, P. (2010) 'Vulnerability to climatic changes with a 2DH modelling on four French beaches'. In Coasts, Marine Structures and Breakwaters: Adapting to Change – Proceedings of the 9th ICE International Conference on Coasts, Marine Structures and Breakwaters (ed. W. Allsop), Édimbourg (Royaume-Uni), 16–18 septembre 2009, vol. 2, pp. 46–55. ICE Publishing (ISBN 978-0-7277-4129-5). <http://www.icevirtualibrary.com/content/chapter/cmsb.41318.p0002.s0001.0005>.
- Larroude, P. (2011) 'Simulation for climate change and indicator of vulnerability on four French sandy beaches'. In Proceedings of the 18th Telemac & Mascaret User Club (ed. D. Violeau, J.-M. Hervouet, E. Razafindrakoto & C. Denis), Chatou (France), 19–21 octobre 2011, pp. 132–136. http://www.opentelemac.org/images/clubu/2011/Proceedings_T_ELEMAC-2011.pdf.
- Larroude, P. & Brivois, O. (2011) 'Numerical simulation for indicator of vulnerability to climate change on four French beaches'. In Proceedings of SCACR 2011 – 5th International Short Conference on Applied Coastal Research (ed. H. Schütttrumpf & G. R. Roberto Tomasichio), Aachen (Allemagne), 6–9 juin 2011, pp. 206–213. http://www.scacr.eu/resources?catid_doc=25&page=1.
- Larroude, P. & Doua, M. (2011) 'Comparison of sediment transport formulae with monthly 2DH simulation on a sandy beach and on a beach with non-eroded sea bed zone'. In Littoral 2010 (ed. CoastNet), Londres (Royaume-Uni), 21–23 septembre 2010, 12006. doi:10.1051/litt/201112006.
- Leclair, M., Grisouard, N., Gostiaux, L., Staquet, C. & Auclair, F. (2011) 'Reflexion of a plane wave onto a slope and wave-induced mean flow'. In Proceedings of the 7th International Symposium on Stratified Flows (ed. A. Cenedese, S. Espa & R. Purini), Rome (Italie), 22–26 août 2011, 1198. Sapienza Università Editrice (ISBN 978-88-95814-49-0).
- Lefevre, N., Djenidi, L. and Tardu, S., 'Passive scalar transport in a localized synthetic wall turbulence in a contraction channel', 13th European Turbulence Conference, 12-15 September, Warsaw, Poland; J. Physics Conference series, **318** (5), 052047 (2011).
- Maheu, N., Moureau, V., Domingo, P., Duchaine, F. & Balarac, G. 'Large-Eddy Simulations of flow and heat transfer around a low-Mach turbine blade', In Proceedings of the CTR Summer Program, Stanford University (USA) (2012)
- Marie-Magdeleine, A., Fortes Patella, R., Marchand, N., & Lemoine, N. Unsteady flow rate evaluation methodology for identification of the dynamic transfer function of a cavitating Venturi. In Proceedings of the 8th International Symposium on Cavitation CAV2012. Singapour, Singapour, (2012).
- Marie-Magdeleine, A., Fortes Patella, R., Marchand, N., & Lemoine, N. Application of unsteady flow rate evaluations to identify the dynamic transfer function of a cavitating Venturi. In Proceedings of the 26th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems 2012. Beijing, Chine, (2012).
- Marzougou, D., Chareyre, B. & Chauchat, J. (2013) 'Numerical simulations of dense suspensions rheology using a DEM–fluid coupled model'. In Particle-Based Methods III Fundamentals and Applications – Proceedings of the 3rd International Conference on Particle-Based Methods: Fundamentals and Applications (ed. M. Bischoff, E. Ramm, E. Oñate, R. Owen & P. Wriggers), Stuttgart (Allemagne), 18–20 septembre 2013, pp. 124–132. CIMNE (ISBN 978-84-941531-8-1). <http://congress.cimne.com/particles2013/frontal/doc/Ebook%20Articles%202013.pdf>.
- Maspataud, A., Idier, D., Larroude, P., Sabatier, F., Ruz, M.-H., Charles, E., Lecacheux, S. & Héquette, A. (2010) 'L'apport de modèles numériques pour l'étude morphodynamique d'un système dune-plage macrotidal sous l'effet des tempêtes : plage de la dune Dewulf, Est de Dunkerque, France'. In Actes des 11èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher, M. Sanchez), Les Sables d'Olonne (France), 22–25 juin

- 2010, pp. 353–360. Paralia (ISBN 978-2-35921-003-3). doi:10.5150/jngcgc.2010.042-M.
- Matas J.-P. and Cartellier, A., 'Flapping instability of a liquid jet', In Proceedings of ASME 2010 3rd Joint US-European Fluids Engineering Summer Meeting and 8th International Conference on Nanochannels, Microchannels, and Minichannels, FEDSM2010-ICNMM2010 August 2-4, 2010, Montreal, Canada (2010).
- Maurice, G., Djeridi, H., Barre, S., Unsteady behaviour of pressure fluctuations in a cavitating separated shear layer", 8th International Conference on Multiphase Flow ICMF 2013, Jeju, Korea, May 26 - 31, (2013).
- Maurin, R., Chareyre, B., Chauchat, J. & Frey, P. (2013) 'Discrete element modelling of bedload transport'. In Proceedings of THESIS 2013 – Symposium on Two-Phase Modelling for Sediment Dynamics in Geophysical Flows, Chatou (France), 10–12 juin 2013. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00951666>.
- Mentxaka, A., Aumelas, V., Maitre, T., Pellone, C., Achard, J.L., Numerical and experimental analysis of a Darrieus type cross flow water turbine in bare and shrouded configurations. IAHR 2010, 25th Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, 20-24 Sept 2010, University of Timisoara, Romania. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 12 (2010) 012113. Doi:10.1088/1755-1315/12/1/012113, (2010).
- Mercier, M., Peacock, T., Saidi, S., Viboud, S., Didelle, H., Gostiaux, L., Sommeria, J., Dauxois, T. & Helfrich, K. (2011) 'The Luzon Strait experiment'. In Proceedings of the 7th International Symposium on Stratified Flows (ed. A. Cenedese, S. Espa & R. Purini), Rome (Italie), 22–26 août 2011, 1054. Sapienza Università Editrice (ISBN 978-88-95814-49-0).
- Michallet, H., Castelle, B., Bouchette, F., Lambert, A., Berni, C., Barthélemy, E., Bonneton, P. & Sous, D. (2010) 'Modélisation physique de la morphodynamique d'une plage barrée tridimensionnelle'. In Actes des 11èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher & M. Sanchez), Les Sables d'Olonne (France), 22–25 juin 2010, pp. 379–386. Paralia (ISBN 978-2-35921-003-3). doi:10.5150/jngcgc.2010.045-M.
- Michallet, H., Catalano, E., Berni, C., Chareyre, B., Rameliarison, V. & Barthélemy, E. (2012) 'Physical and numerical modelling of sand liquefaction in waves interacting with a vertical wall'. In Proceedings of the 6th International Conference on Scour and Erosion, Paris (France), 27–31 août 2012, 274. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00908807>.
- Michallet, H., Piedra-Cueva, I. & Mory, M. (2009) 'An investigation of the effect of air content on the transmission of wave-induced pore pressure inside a sandy bed'. In RCEM 2009 River, Coastal and Estuarine Morphodynamics – Proceedings of the 6th IAHR Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics (ed. C. Vionnet, M. H. García, E. M. Latrubesse & G. M. E. Perillo), Santa Fe (Argentine), 21–25 septembre 2009. CRC Press (ISBN 978-0-41555-426-8).
- Michallet, H., Rameliarison, V., Berni, C., Bergonzoli, M., Barnoud, J.-M. & Barthélemy, E. (2012) 'Physical modeling of sand liquefaction under wave breaking on a vertical wall'. In Proceedings of the 33rd International Conference on Coastal Engineering (ed. P. Lynett & J. McKee Smith), Santander (Espagne), 1–6 juillet 2012, vol. 4, pp. 3194–3200. Curran Associates (ISBN 978-1-62993-122-7). <http://journals.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/6808>.
- Moore, S. A., Le Coz, J., Hurther, D. & Paquier, A. (2011) 'On the use of horizontal-ADCPs for sediment flux measurements in rivers'. In Proceedings of the 34th IAHR Congress (ed. E. M. Valentine), Brisbane (Australie), 26 juin–1 juillet 2011, pp. 3659–3666. Curran Associates (ISBN 978-1-61839-653-2).
- Moore, S. A., Le Coz, J., Hurther, D. & Paquier, A. (2011) 'Sediment transport measurements in rivers using multiple horizontal Acoustic Doppler Current Profilers'. In Proceedings of the 4th International Conference and Exhibition on Underwater Acoustic Measurements: Technologies and Results, Kos (Grèce), 20–24 juin 2011, 29.5. http://promitheas.iacm.forth.gr/UAM_Proceedings/view_paper.php?paperid=451.
- Moore, S. A., Le Coz, J., Pierrefeu, G., Perret, C., Hurther, D. & Paquier, A. (2009) 'Measuring river flow using side-looking Acoustic Doppler Current Profilers: a comparison to vertically-oriented ADCP results'. In Proceedings of the 33rd IAHR Congress 2009, Vancouver (Canada), 9–14 août 2009, vol. 5, pp. 4432–4439. Curran Associates (ISBN 978-1-61738-231-4).
- Moore, S., Le Coz, J., Hurther, D. & Paquier, A. (2012) 'Monitoring concentration and grain size evolution of suspended sediments in rivers during floods using horizontal acoustic doppler current profilers'. In Proceedings of the 11th European Conference on Underwater Acoustics, Edimbourg (Royaume-Uni), 2–6 juillet 2012. Curran Associates (ISBN 978-1-62276-192-0).
- Nguyen, D. H., Guillou, S., Nguyen, K. D., Pham Van Bang, D. & Chauchat, J. (2011) 'Simulation for the convective descent phase of dredged-sediment releases in the seawater by a two-fluid model'. In Proceedings of THESIS 2011 – Symposium on Two-Phase Modelling for Sediment Dynamics in Geophysical Flows, Chatou (France), 26–28 avril 2011. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00621135>.
- Obligado, M., Baudet, C., Gagne, Y., and Bourgoïn, M.. 'Constrained dynamics of an inertial particle in a turbulent flow', 13th European Turbulence Conference, Warsaw (Poland), September 12-15, 2011, Journal of Physics : Conference Series, 318, 052016 (2011).
- Obligado, M., Baudet, C., Gagne, Y., and Bourgoïn, M.. 'Constrained dynamics of an inertial particle in a turbulent flow', In Proceedings of 20^{ème} Congrès Français de Mécanique, Besançon (France), August 28th - September 2nd (2011).
- Obligado, M., Missaoui, M., Monchoux, R., Cartellier, A., and Bourgoïn, M.. 'Reynolds number influence on preferential concentration of heavy particles in turbulent flows', 13th European Turbulence Conference, Warsaw (Poland), September 12-15, 2011, Journal of Physics : Conference Series, 318, 052015 (2011).
- Oudart, T. & Larroude, P. (2012) 'SPH model to simulate movement of grass meadow of Posidonia under waves'. In Proceedings of the 33rd International Conference on Coastal Engineering (ed. P. Lynett & J. McKee Smith), Santander (Espagne), 1–6 juillet 2012, vol. 1, pp. 802–813. Curran Associates (ISBN 978-1-62993-122-7). <http://journals.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/6546>.
- Ouriemi, M., Chauchat, J., Aussillous, P., Médale, M. & Guazzelli, E. (2010) 'Sediment transport and dunes in pipe flow'. In Proceedings of the 7th International Conference on Multiphase Flow, Tampa (États-Unis), 30 mai–4 juin 2010, 17.3.4. <http://ufdc.ufl.edu/UF00102023/00421>.
- Pailha, M., Chauchat, J., Aussillous, P., Médale, M. & Guazzelli, E. (2011) 'Bedload transport. Part 2: the mobile granular layer'. In Proceedings of THESIS 2011 – Symposium on Two-Phase Modelling for Sediment Dynamics in Geophysical Flows, Chatou (France), 26–28 avril 2011. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00621057>.
- Pairaud, I., Staquet, C., Sommeria, J. & Mahdizadeh, M. M. (2010) 'Generation of harmonics and sub-harmonics from an internal tide in a uniformly stratified fluid: numerical and laboratory experiments'. In Proceedings of the IUTAM Symposium on Turbulence in the Atmosphere and Oceans (ed. D. Dritschel), Cambridge (Royaume-Uni), 8–12 décembre 2008, pp. 51–62. IUTAM Bookseries 28, Springer (ISBN 978-94-007-0359-9). doi:10.1007/978-94-007-0360-5_5.
- Phan HT, Caney N, Marty P, Colasson S, Gavillet J, Effects of surface wettability on heterogeneous boiling 2010, Proceedings of the ASME Micro/Nanoscale Heat and Mass Transfer International Conference 2009, MNHMT2009 2, pp. 91-96, (2009).
- Phan HT, Caney N, Marty P, Colasson S, Gavillet J, Effects of Surface Wettability on Heterogeneous Boiling, The 2nd Micro/Nanoscale International Heat Transfer Conference (12.2009), Shanghai, China, (2009).
- Phan HT, Caney N, Marty P, Colasson S, Gavillet J, Flow boiling of water on titanium and diamond-like carbon coated surfaces in a microchannel, Heat Sept 2010, Croatia. (2010)
- Phan HT, Caney N, Marty P, Colasson S, Gavillet J, Flow boiling of water on nanostructured surface in a microchannel, The 14th International Heat Transfer Conference, Washington DC, USA, 08, (2010).
- Phan HT, Caney N, Marty P, Colasson S, Gavillet J, Flow boiling of water on nanostructured surface in a microchannel, The 8th International Conference on Nanochannels, Microchannels and Minichannels, Montreal, Canada, 08, (2010).
- Phan HT, Caney N, Marty P, Colasson S, Gavillet J, Influence of surface wettability on pool boiling heat transfer, The 7th International Conference on Nanochannels, Microchannels and Minichannels (06.2009), Pohang, Korea, (2009).
- Phan HT, Caney N, Marty P, Colasson S, Gavillet J, Marechal A, Influence of surface wettability on pool boiling heat transfer 2009, Proceedings of the 7th International Conference on Nanochannels, Microchannels, and Minichannels 2009, ICNMM2009 (PART A), pp. 17-23, (2009).
- Prothin, S., Djeridi, H., Billard, J-Y, Effect of vortex generator on the boundary layer detachment on NACA0015 2D foil, 5th symposium on flow manipulation and active control: theory, experiments and implementation, ASME, 1-5 august 2010, Montréal, Canada, (2010).
- Prothin, S., Djeridi, h., Billard, J-Y., Effect of vortex generator on the boundary layer detachment on NACA0015 2D foil, IUTAM

- symposium on Bluff Body Wakes and vortex induced vibrations, BBVIV6, 22-25 June 2010 Capri Island, Italy, (2010).
- Prothin, S., Djeridi, H., Billard, J.Y., Physical analysis of the coherent motion during hysteretic static stall of Naca foil using proper orthogonal decomposition. Second International Conference on High Reynolds number vortex interactions. August 31, September 1-2 2009, Brest France, (2009).
- Rameliarison, V., Michallet, H., Berni, C., Bergonzoli, M., Barnoud, J.-M. & Barthélemy, E. (2012) 'Modélisation physique de la liquéfaction au pied d'une structure côtière'. In Actes des 12èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher, M. Sanchez & S. Guillou), Cherbourg (France), 12–14 juin 2012, pp. 363–370. Paralia (ISBN 978-2-35921-008-8). doi:10.5150/jngcgc.2012.039-R.
- Revil-Baudard, T. & Chauchat, J. (2012) 'Modélisation diphasique du transport sédimentaire en régime de Sheet Flow'. In Actes des 12èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher, M. Sanchez & S. Guillou), Cherbourg (France), 12–14 juin 2012, pp. 381–388. Paralia (ISBN 978-2-35921-008-8). doi:10.5150/jngcgc.2012.041-R.
- Revil-Baudard, T. & Chauchat, J. (2013) 'A two-phase model based on frictional rheology for sheet flow regime'. In Proceedings of THESIS 2013 – Symposium on Two-Phase Modelling for Sediment Dynamics in Geophysical Flows, Chatou (France), 10–12 juin 2013.
- Revil-Baudard, T. & Chauchat, J. (2013) 'Modelling sheet-flow of massive particles using a two-phase approach based on a frictional rheology'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 1319–1328. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/128_Revil-baudard_thibaud.pdf.
- Ripesi, P., Biferale, L., Sbragaglia, M. & Wirth, A. (2013) 'Numerical simulations of Rayleigh–Benard systems with non-homogeneous thermal boundary conditions'. In Proceedings of the 14th European Turbulence Conference, Lyon (France), 1–4 September 2013, 100. http://etc14.ens-lyon.fr/openconf/modules/request.php?module=oc_proceedings&action=summary.php&a=Accept&id=100.
- Rocha, M. V. L., Michallet, H., Silva, P. A., Abreu, T. & Barthélemy, E. (2013) 'Nonlinearities of short and long waves across the shoaling, surf and swash zones: physical model results'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 1329–1340. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/129_Rocha_marian_a.pdf.
- Ruessink, G., Michallet, H., Bonneton, P., Mouazé, D., Lara, J. L., Silva, P. A. & Wellens, P. (2013) 'GLOBEX: wave dynamics on a gently sloping laboratory beach'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 1351–1362. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/131_Ruessink_gerben.pdf. Ruessi
- Ruju, A., Lara, J. L., Michallet, H., Sénéchal, N. & Losada, I. J. (2013) 'Transient swash motions on a gently-sloping beach'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 1385–1396. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/134_Ruju_Andrea.pdf.
- Scolan, H., Verzicco, R. & Flór, J.-B. (2011) 'On density interfaces in rotating fluids'. In Proceedings of the 7th International Symposium on Stratified Flows (ed. A. Cenedese, S. Espa & R. Purini), Rome (Italie), 22–26 août 2011, 1210. Sapienza Università Editrice (ISBN 978-88-95814-49-0).
- Segoufin, C., Leroy, P., Tridon, S., Barre, S., Balarac, G., Improving low-head power plant performance by draft tube refurbishing. *Hydrovision international 2010*, Charlotte, NC, USA, July 27th-30th, (2010).
- Silva, P. A., Abreu, T., Michallet, H., Hurther, D. & Sancho, F. (2009) 'Sheet flow layer structure under oscillatory flows'. In RCEM 2009 River, Coastal and Estuarine Morphodynamics – Proceedings of the 6th IAHR Symposium on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics (ed. C. Vionnet, M. H. Garcia, E. M. Latrubesse & G. M. E. Perillo), Santa Fe (Argentine), 21–25 septembre 2009. CRC Press (ISBN 978-0-41555-426-8).
- Sollier, E., Amini, H., Achard, J.-L. & Di Carlo, D., 'Modification of inertial focusing position by the restriction effect', Podium presentation, APS-DFD Long Beach (USA) (2010)
- Sollier, E., Cubizolles, M., Faivre, M., Fouillet, Y., & Achard, J.-L., 'A passive microfluidic device for plasma extraction from whole human blood', In Proceedings of IEEE EMBC, Minneapolis (USA) (2009)
- Sollier, E., Faivre, M., Cubizolles, M., Alessio, M., Fouillet, Y., Peponnet, C., Caillat, P., & Achard, J.-L., 'A microfluidic system to extract plasma from human blood', In Proceedings of Nanobio, Grenoble (France) (2009)
- Sottolichio, A., Hurther, D., Laguionie, P. & Poullain, C. (2010) 'Concentration en matières en suspension dans la crème de vase estuarienne par mesures optiques et acoustiques'. In Actes des 11èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher & M. Sanchez), Les Sables d'Olonne (France), 22–25 juin 2010, pp. 557–564. Paralia (ISBN 978-2-35921-003-3). doi:10.5150/jngcgc.2010.065-S.
- Staquet, C. (2011) 'Numerical simulations of the stably-stratified shear layer'. In Proceedings of the 7th International Symposium on Stratified Flows (ed. A. Cenedese, S. Espa & R. Purini), Rome (Italie), 22–26 août 2011, 1167. Sapienza Università Editrice (ISBN 978-88-95814-49-0).
- Suarez, L., Barthélemy, E., Berni, C. & Chauchat, J. (2012) 'Distributions verticales d'asymétrie et de skewness dans une couche limite sur fond mobile : comparaison expériences – modèle k-omega'. In Actes des 12èmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (ed. D. Levacher, M. Sanchez & S. Guillou), Cherbourg (France), 12–14 juin 2012, pp. 117–124. Paralia (ISBN 978-2-35921-008-8). doi:10.5150/jngcgc.2012.013-S.
- Suarez, L., Cienfuegos, R., Barthélemy, E. & Michallet, H. (2013) 'Vorticity evolution and related low-frequency motions on a rip-current with a non-uniform alongshore wave forcing'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 1571–1580. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/151_Suarez_Leandro.pdf. Suarez.
- Suarez, L., Cienfuegos, R., Escauriaza, C., Barthélemy, E. & Michallet, H. (2012) 'Lagrangian drifter modelling of an experimental rip current'. In Proceedings of the 33rd International Conference on Coastal Engineering (ed. P. Lynett & J. McKee Smith), Santander (Espagne), 1–6 juillet 2012, vol. 3, pp. 2011–2021. Curran Associates (ISBN 978-1-62993-122-7). <http://journals.tdl.org/icce/index.php/icce/article/view/6676>.
- Tang, K., Beccantini, A. & Corre, C., 'Combining Discrete Equations Method and upwind downwind-controlled splitting for non-reacting and reacting two-fluid computations', In ICCFD7 proceedings, Big Island, Hawaii (USA) (2012)
- Tardu, S., 'Stochastic Synchronization of the Wall Turbulence and its Impact to Control', Second International Conference on Turbulence and Interaction, Karibea Resort Sainte-Luce 31 May-5 June (2009).
- Thorne, P. D. & Hurther, D. (2009) 'Acoustical observations of velocity and suspended sediment structures due to oscillatory flow over a rippled bed'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2009 (ed. M. Mizuguchi & S. Sato), Tokyo (Japon), 7–11 septembre 2009, 131. World Scientific (ISBN 978-981-4282-46-8). doi:10.1142/9789814282475_0130.
- Thorne, P. D., Hurther, D. & Lemmin, U. (2009) 'On the use of sound for measuring bottom boundary layer dynamics in the marine environment'. In Proceedings of the 33rd IAHR Congress 2009, Vancouver (Canada), 9–14 août 2009, vol. 4, pp. 3154–3161. Curran Associates (ISBN 978-1-61738-231-4).
- Thorne, P. D., Hurther, D., Cooke, R. D., Barraud, P.-A., Barnoud, J.-M., Caceres, I. & Sanchez-Arcilla, A. (2013) 'On the study of boundary layer sediment transport processes using new developmental acoustic techniques'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 1667–1676. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/160_Thorne_peter.pdf.
- Thorne, P. D., Moate, B. D. & Hurther, D. (2011) 'Using acoustics for studying mixed sediment entrainment over heterogeneous seabeds'. In Proceedings of the 4th International Conference and Exhibition on Underwater Acoustic Measurements: Technologies and Results, Kos (Grèce), 20–24 juin 2011, 29.1. http://promitheas.iacm.forth.gr/UAM_Proceedings/view_paper.php?pageid=447.
- Tissier, M., Almar, R., Bonneton, P., Michallet, H., Birrien, F., de Bakker, A. & Ruessink, G. (2013) 'Individual wave celerity in the surf zone of a low-sloping laboratory beach'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 1677–1686. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/161_Tissier_mario_n.pdf.
- Tridon, S., Barre, S., Ciocan, G.D., Leroy, P., Segoufin, C. Experimental Investigation of Draft Tube Flow Instability". 25th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, Timisoara, Romania, September 20th-24th, (2010).
- Tridon, S., Ciocan, G.D., Barre, S., Tomas, L. Experimental description of swirling flow downstream a Francis turbine runner and initialization of numerical simulations. 3rd IAHR International meeting of the workgroup on cavitation and dynamic problems in

- Hydraulic Machinery and Systems*, Brno, Czech Republic, October, (2009).
- van der A, D. A., Mouazé, D., Vignal, L., Silva, P. A., Abreu, T., Barthélemy, E. & Michallet, H. (2013) 'Wave boundary layer dynamics on a low sloping laboratory beach'. In Proceedings of Coastal Dynamics 2013, Arcachon (France), 24–28 juin 2013, pp. 1741–1752. http://www.coastaldynamics2013.fr/pdf_files/167_van_der_A_d_omic.pdf.
- Venaille, A. & Sommeria, J. (2010) 'Modeling mixing in two-dimensional turbulence and stratified fluids'. In Proceedings of the IUTAM Symposium on Turbulence in the Atmosphere and Oceans (ed. D. Dritschel), Cambridge (Royaume-Uni), 8–12 décembre 2008, pp. 155–167. IUTAM Bookseries 28, Springer (ISBN 978-94-007-0359-9). doi:10.1007/978-94-007-0360-5_13.
- Venaille, A., Gostiaux, L. & Sommeria, J. (2013) 'Experimental observation of density fluctuations in a stably stratified turbulent fluid'. In Proceedings of the 14th European Turbulence Conference, Lyon (France), 1–4 September 2013, 547. http://etc14.ens-lyon.fr/openconf/modules/request.php?module=oc_proceedings&action=summary.php&a=Accept&id=547.
- Viana, A., Marchalot, J., Fouillet, Y., Digianantonio, L., Claustre, P., Cubizolles, M., & Achard, J.-L., 2013, 'A passive microfluidic fragmentation system for continuous fluid-particles separation', In Proceedings of SPIE, Bio-Mems and Medical Microdevices, May 28, Grenoble (France) (2013)
- Voisin, B. (2009) 'Added mass for wave motion in density-stratified fluids'. In Proceedings of the 24th International Workshop on Water Waves and Floating Bodies (ed. P. Plotnikov & A. Korobkin), Zelonogorsk (Russie), 19–22 avril 2009, pp. 189–192. http://www.iwwfb.org/Abstracts/iwwfb24/iwwfb24_49.pdf.
- Voisin, B. (2009) 'Added mass in density-stratified fluids'. In Actes du 19ème Congrès Français de Mécanique (ed. C. Rey, P. Bontoux & A. Chrisochoos), Marseille (France), 24–28 août 2009, 837. <http://hdl.handle.net/2042/37312>.
- Voisin, B., Joubaud, S. & Dauvois, T. (2012) 'Internal waves and boundary layers in a density-stratified fluid'. In Proceedings of the 23rd International Congress of Theoretical and Applied Mechanics (ed. Y. Bai, J. Wang & D. Fang), Pékin (Chine), 19–24 août 2012, FM16-013. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00744304>.
- Vorticity scattering measurements in a superfluid inertial round jet, Duri D, Salort J; Diribarne, P, Baudet C et al. 13th European Turbulence Conference (ETC), Warsaw. Journal of Physics Conference Series 318-092027-2011.
- Wirth, A. (2009) 'Non-traditional ocean deep convection'. In Actes du 19ème Congrès Français de Mécanique (ed. C. Rey, P. Bontoux & A. Chrisochoos), Marseille (France), 24–28 août 2009, 547. <http://hdl.handle.net/2042/37311>.
- Yokoi, N. & Balarac, G. 'Cross-helicity effects and turbulent transport in magnetohydrodynamic flow', Journal of Physics Conference Series: 13th European Turbulence Conference (ETC13), 318, 072039, Warsaw (Poland) (2011)
- Yokoi, N., Balarac, G., Kitiashvili, I.N., Kleeorin, N., Kosovichev, A.G., Rogachevskii, I. & Simitiev, R. 'Integrated exploration of turbulent cross-helicity effect: theory, observation, modeling and numerical simulations of the solar convection zone', In Proceedings of the CTR Summer Program, Stanford University (USA) (2010)
- Zeidan, D., Goncalves, E., Slaouti, A., Computer simulations of cavitating two-phase flows, 8th Symp. on Num. Analysis of Fluid Flow and Heat Transfer, ICNAAM2013, 19-26 sept. 2013, Rhodes, Grèce. AIP Conference Proceedings, Vol. 1558, pp.208-211, (2013).
- Zimmermann, R., Gasteuil, Y., Volk, R., Bourgoin, M., Pumir, A., and Pinton, J.-F.. 'Turbulence induced lift experienced by large particles in a turbulent flow'. In Proceedings of 13th European Turbulence Conference, Warsaw (Poland), September 12-15, 2011, Journal of Physics : Conference Series, 318, 052027, (2011).

1.1.3 Livres et chapitres de livres

- Benbouzid, M., Astolfi, J. - A., Bacha, S., Charpentier, J. F., Machmoum, M., Maître, T., et al., Concepts, modélisation et commande des hydroliennes, Chapitre livre, in B. Multon (Ed.), Energies Marines Renouvelables., pp. 265–328, Hermès Science Publications (2011).
- Benbouzid, M., Astolfi, J. - A., Bacha, S., Charpentier, J. F., Machmoum, M., Maître, T., et al., Concepts, Modeling and Control of Tidal Turbines, Chapitre livre, in B. Multon (Ed.), Marine Renewable Energy Handbook, pp. 219–278, John Wiley & Sons (2013).
- Bourgoin, M., Pinton, J.-F. and Volk, R., 'Lagrangian Methods in Experimental Fluid Mechanics' in *Modelling Atmospheric and Oceanic flows, insights from laboratory experiments and numerical simulations*, T. von Larcher and Paul Williams Eds., Wiley & Sons (in press 2014).
- Brun, C., Juvé, D., Manhart, M. & Munz, C.-D. (ed.) (2009) Numerical Simulation of Turbulent Flows and Noise Generation: Results of the DFG/CNRS Research Groups FOR 507 and FOR 508. Notes on Numerical Fluid Mechanics and Multidisciplinary Design 104, Springer (ISBN 978-3-540-89955-6). doi:10.1007/978-3-540-89956-3.
- Cartier, A., Larroude, P. & Héquette, A. (2013) 'Longshore sediment transport measurements on sandy macrotidal beaches compared with sediment transport formulae'. In Sediment Transport Processes and Their Modelling Applications (ed. A. J. Manning), pp. 37–58. Intech (ISBN 978-953-51-1039-2). doi:10.5772/51023.
- Du, X., Corre, C. & Lerat, A., 'A third-order finite-volume residual-based scheme on unstructured grids', In ADIGMA – A European Initiative on the Development of Adaptive Higher-Order Variational Methods for Aerospace Applications', Notes on Numerical Fluid Mechanics and Multidisciplinary Design, Volume 113 (2010)
- Favre-Marinet, M., Tardu, S., 'Convective Heat Transfer', ISBN: 9781848211193, Hardback 448 pp., John Wiley & Sons; ISTE, June 2009.
- Flór, J.-B. (ed.) (2010) Fronts, Waves and Vortices in Geophysical Flows. Lecture Notes in Physics 805, Springer (ISBN 978-3-642-11586-8). doi:10.1007/978-3-642-11587-5.
- Guillou, S., Thiébot, J., Chauchat, J., Verjus, R., Besq, A., Nguyen, D. H. & Pouv, K. S. (2011) 'The filling dynamics of an estuary: from the process to the modelling'. In Sediment Transport in Aquatic Environments (ed. A. J. Manning), pp. 125–146. Intech (ISBN 978-953-307-586-0). doi:10.5772/19933.
- Hopfinger, E. J. (2014) 'Experiments study of hetons'. In Dynamics of Vortex Structures in a Stratified Rotating Fluid (ed. M. A. Sokolovskiy & J. Verron), pp. 325–328. Atmospheric and Oceanographic Sciences Library 47, Springer (ISBN 978-3-319-00788-5). doi:10.1007/978-3-319-00789-2.
- K.H. Kim, G.L. Chahine, J.-P. Franc, A. Karimi, Advanced Experimental and Numerical Techniques for Cavitation Erosion Prediction, Series: Fluid Mechanics and Its Applications, Vol. 106, Springer, ISBN 978-94-017-8538-9, 399 p., 290 illus., 220 illus. in color, (2014).
- Larroude, P. & Maanan, M. (2011) 'Coastal area hydrodynamic and morphodynamic numerical modelling'. In Geomatic Solutions For Coastal Environments (ed. M. Maanan & M. Robin), pp. 215–228. Nova (ISBN 978-1-61668-140-1).
- Maitre, T., Pellone, C., Amet, E., Chapitre livre, in Advances in Hydroinformatics, SIMHYDRO 2012 – New Frontiers of Simulation, Series: Springer Hydrogeology, Gourbesville, Philippe; Cunge, Jean; Caignaert, Guy (Eds.), 324 pages, (2014).
- Manhart, M., Peller, N., Petrovan Boiarciuc, M. & Brun, C. (2009) 'Wall scaling and wall models for complex turbulent flows'. In Numerical Simulation of Turbulent Flows and Noise Generation: Results of the DFG/CNRS Research Groups FOR 507 and FOR 508 (ed. C. Brun, D. Juvé, M. Manhart & C.-D. Munz), pp. 283–308. Notes on Numerical Fluid Mechanics and Multidisciplinary Design 104, Springer (ISBN 978-3-540-89955-6). doi:10.1007/978-3-540-89956-3_12.
- Mordant N., Düring G. , 'Wave Turbulence in a Thin Elastic Plate: The Sound of the Kolmogorov Spectrum?' in 'Advances in Wave Turbulence, Ed. S. Nazarenko & V. Shrira', World Scientific Publishing (9814366935) (2013).
- Obligado, M. and Bourgoin, M., 'The influence of turbulence in ball games' in *Sports Physics*, C. Clanet Ed., 241-251, Les Éditions de l'École polytechnique (2013).
- Sansone, E., Pellone, C., Maitre, T., La cavitation instationnaire dans les turbines DARRIEUS – une étude comparative en utilisant la méthode des volumes finis, Editions Universitaires Européennes, 177 pages, (2010).
- Scolan, H., Flór, J.-B. & Verzicco, R. (à paraître) 'Frontal instabilities at a density-shear interface in a rotating two-layer stratified fluid'. In Modeling Atmospheric and Oceanic Flows: Insights From Laboratory Experiments (ed. T. von Larcher & P. Williams). AGU Geophysical Monograph Series, Wiley (ISBN 978-1-118-85593-5).

Tardu, S., 'A note on spatial zero-crossings of fluctuating velocity fields in wall bounded turbulent flows', Springer Proceedings in Physics, Volume 141, Part 1, 45-48, (2012).

Tardu, S., 'Imperfect stochastic synchronization of the near wall turbulence', in *Turbulence and Interactions, Notes on Numerical Fluid Mechanics and Multidisciplinary Design*, Vol. 110, Ed. M. Delville, T.H. Le, P. Sagaut, Springer, pp. 353-361 (2010).

Tardu, S., 'Microsystems in Macro Control', 51 pp., in *Microfluidics* (Ed. S. Colin), ISTE-J. Wiley, (2010).

Tardu, S., 'Single phase heat transfer', 45 pp., in *Microfluidics* (Ed. S. Colin), ISTE-J. Wiley, (2010).

Tardu, S., 'Statistical Approach to Wall Turbulence', John Wiley & Sons, ISBN 978-1-84821-262-6, 312 p., 2011.

Tardu, S., 'Transport and coherent structures in wall turbulence', John-Wiley & Sons, Sous-presse.

Tardu, S., *Approche statistique pour les écoulements turbulents pariétaux*, Hermès, 328 pages, ISBN : 978-2-7462-3132-0 (2011).

Tardu, S., Baerenzung, J., 'Set-up of anisotropy in a spanwise rotating channel', Springer Proceedings in Physics, Volume 141, Part 5, 143-146 (2012).

Tardu, S., *Transport et Structures cohérentes dans les écoulements turbulents pariétaux*, Hermès, Sous-presse.

1.1.4 Articles invités

Bourgoin, M., Qureshi, N. M., Baudet, C., Cartellier, A., and Gagne, Y., 'Turbulent transport of finite sized material particles', *Journal of Physics : Conference Series* **318**, 012005 (2011).

Bourgoin, M., 'Lagrangian statistics of inertial particles in turbulent flow', *Young Scientist Prize Invited Paper for the EUROMECH Newsletter* **37**, 21-28 (2010).

1.2 Conférences et autres communications

1.2.1 Conférences invitées internationales

Achard, J.-L., 'Cross flow water turbines : Harvest technology' Conférencier invité au 'Taller Internacional sobre el estado actual de la investigación científica en energías marinas' International Research workshop on Marine Energies, 16 y 17 de Julio 2011, Santiago (Chili)

Achard, J.-L., 'Les hydroliennes' Conférencier invité à la table ronde du 3 mai 'Innovations et filières émergentes: soleil, mer, biomasse: des technologies prometteuses?' dans le cadre de la Conférence Internationale du pôle Derbi, tenue du 3 au 5 mai 2010 à Perpignan (France)

Bordas M.L., Cartellier A., Sechet Ph and Boyer Ch., Experimental investigation of bubbly flows through granular packed beds in the dilute and dense regime. 1d- and 2d- modelling, 47th European Two-Phase Flow Meeting and 1st Joint ETPFG-EFCE Multi-Phase Meeting, 3rd-6th June, Bled, Slovenia (2009).

Bourgoin, M., Obligado, M., Cartellier, A., Monchaux, R., *Preferential concentration of inertial particles in turbulent flows, Particles in complex flows 2012, International Conference on Fundamentals, Experiments, Numeric and Applications*, Reykjavik (Iceland), June 2012.

Bourgoin, M., Qureshi, N., Obligado, M., Baudet, C., Cartellier, A., Gagne, Y., *Intermittent dynamics of material particles in turbulent flows, Workshop on Open Particle Tracking Velocimetry*, COST MP0806 "Particles in turbulence", Tel Aviv (Israel), April 2013.

Bourgoin, M., *Small scale anisotropy in Lagrangian Turbulence, ANISO Summer School at Cargèse* (France), July 2011.

Bourgoin, M., *Turbulent pair dispersion as a ballistic cascade, Small-Scale Turbulence*, workshop in honour of Pr. Robert Antonia, Rouen (France), June 2013.

Bourgoin, M., *Turbulent transport of finite sized material particles, 13th European Turbulence Conference*, Warsaw (Poland), September 2011. (*Plenary conference*).

Cartellier A., Andreotti M. and Sechet Ph., Induced agitation in homogeneous dispersed flows at moderate particle Reynolds numbers, 47th European Two-Phase Flow Meeting and 1st Joint ETPFG-EFCE Multi-Phase Meeting, 3rd-6th June, Bled, Slovenia (2009).

Cartellier A., Andreotti M., Sechet Ph., Prediction of the induced agitation in dispersed flows using the hybrid model: first results and comparison with experiments, 5th European-Japanese Two-Phase Flow Group Meeting, 20-25 September, Spoleto, Italy (2009).

Cartellier A., Some aspects of bubbly flows dynamics as revealed by advanced measuring techniques combined with hybrid modeling, GLS 10 "Gas-liquid and Gas-liquid-solid reactor engineering congress", 26-29 June 2011 Braga, Portugal. **Keynote Lecture** (2011).

Chauchat, J. (2013) 'Intense Bed-Load Transport : From Laminar Bed-Load to Turbulent Sheet Flow'. Workshop Fluid-Mediated Transport in Geophysical Flows. Kavli Institute for Theoretical Physics, Santa Barbara (CA, USA), September 23 – December 20, 2013.

Desnoux C., Cartellier A., Matas J.-Ph., Meyers N., Mist flow formed by flashing C6F14: spray characteristics and drop formation

mechanisms, 6th Japanese-European Two-Phase Flow Group Meeting, Kumamoto, Japan, September 23-27 (2012).

Flór, J.-B. (2013) 'Small and large scale frontal instabilities in a differentially rotating stratified fluid'. EUROMECH Colloquium 552 "Modelling Atmospheric and Oceanic Flows: Insights from Laboratory Experiments and Numerical Simulations", Berlin (Allemagne), 24–26 septembre 2013.

Flór, J.-B. (2014) 'Internal wave focusing in stratified fluids'. GKB Laboratory 50th Anniversary Symposium, Cambridge (Royaume-Uni), 6–8 April 2014.

Kueny, J.L. 'Le design des machines hydrauliques', Midi-Conférence IREQ 12, Centre de recherche Hydro-Quebec (IREQ), mars 2013.

Franc, J.-P. "Cavitation Erosion : From Pitting to Mass Loss" Proceedings WIMRC 3rd International Cavitation Forum 2011, University of Warwick, UK, 4th-6th July 2011, ISBN 978-0-9570404-1-0

Franc, J.-P. "Cavitation erosion: towards a new approach ?" 7th International Symposium on Cavitation, August 16-20, 2009, Ann Arbor, USA

Franc, J.-P. "Recent investigations on cavitation erosion at the University of Grenoble" Bubble Cluster Dynamics Workshop, Paris 16th May, 2013, Institut D'Alembert, UPMC

Franc, J.-P. "Recent investigations on cavitation erosion at the University of Grenoble" 1st Workshop of the International Institute of Cavitation Research, City University, London, 13-14 December 2012

Mordant N, Cobelli P, Petitjeans P, Maurel A, Pagneux V, 'Wave turbulence on a steel plate', Wave turbulence, Paris, Avril 2009

Mordant N, Miquel B, 'Non Linear Dynamics of Flexural Wave Turbulence', Wave turbulence, Les Houches (France), mars 2012

Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', SIAM conference on nonlinear waves and coherent structures, Seattle (USA), June 2012

Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', Wave interaction, Linz (Autriche), février 2012

Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', Wave turbulence, Les Houches (France), mars 2012

Mordant N, Miquel B., Cobelli P, Petitjeans P, Maurel A, Pagneux V, 'Wave turbulence served up on a plate', Wave turbulence, Fondation des Treilles, Tourtour (France), Juillet 2010

Mory, M. & Michallet, H. (2012) 'Contribution of entrapped air to liquefaction and wave scour around coastal structures'. In Proceedings of the 6th International Conference on Scour and Erosion, Paris (France), 27–31 août 2012.

Read, P. L., Jacoby, T., Rogberg, P., Wordsworth, R., Yamazaki, Y. H., Yamazaki, K. M., Young, R. & Sommeria, J. (2010) 'Laboratory studies of eddy-driven jets and vortices in convectively forced geostrophic turbulence on a topographic beta-plane (Invited)'. 2010 AGU Ocean Sciences Meeting, Portland (États-Unis), 22–26 février 2010, PO34A-03. <http://abstractsearch.agu.org/meetings/2010/OS/sections/PO/sections/PO34A/abstracts/PO34A-03.html>.

Staquet, C. (2013) 'Internal gravity waves in the stable atmospheric boundary layer'. Workshop/Winter School on Waves and Instabilities in Geophysical and Astrophysical Flows, Les Houches (France), 3–8 février 2013.

Tardu, S., 'Imperfect synchronization of wall turbulence with implications to control', Turbulence Colloquium Marseille TCM2011, Marseille (France), Septembre 2011.

Thorne, P. D., Hurther, D., Moate, B. D., Cooke, R. & Chassagneux, F.-X. (2009) 'Acoustic measurements of boundary layer flux profiles over a sandy rippled bed under regular waves (Invited)'.

In Proceedings of the 3rd International Conference and Exhibition on Underwater Acoustic Measurements: Technologies and Results, Nafplion (Grèce), 21–26 juin 2009, 13-5. http://promitheas.iacm.forth.gr/UAM_Proceedings/view_paper.php?paperid=18.

Voisin, B. (2011) 'Internal gravity waves and boundary layers from an oscillating circular disc (Invited)'. 16th International Conference on Fluxes and Structures in Fluids, Vladivostok (Russie), 27–30 septembre 2011. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00698829>.

1.2.2 Conférences invitées nationales

Achard J.-L., 'Les Hydroliennes' Intervention donnée le 22 juin dans le cadre de l'action nationale de la 11ème rencontre nationale du réseau des mécaniciens 'A la frontière du vide et du solide' avec la participation du réseau des Technologies du Vide, tenue du 21 au 25 juin 2010, à Saint Jorioz (France)

Achard, J.-L., 'Energies Renouvelables Marines – étude de cas : l'Hydrolien, le Foisonnement des Concepts' Conférence de l'Institut Coriolis pour l'Environnement' donnée le 12 juin 2009, à l'Ecole Polytechnique. 91128 Palaiseau (France)

Barre S., Djeridi H., Legoupil S., « Mesure du taux de vide par tomographie X dans les écoulements cavitants », Journée scientifique commune aux fédérations MaiMoSiNe et Fed3G : "Techniques d'imagerie et de reconstruction 2D/3D : applications en mécanique", Grenoble, 15 juin 2012,

Bourgoin, M., Baudet, C., Cartellier, A., Gagne, Y., *Material Particles in Turbulent Flow*, 20ème Congrès Français de Mécanique, Besançon (France), August 2011.

Bourgoin, M., N. Qureshi, Baudet, C., Cartellier, A., Gagne, Y., Mordant, N., *Suivi Lagrangien acoustique de particules en écoulements turbulents*, Révéler l'invisible par les techniques

acoustiques : sonder et agir sur la matière à différentes échelles, Journée scientifique de la Fed3G, Grenoble (France), June 2013.

C. Baudet. Invited Plenary Lecture, *The GREC Cryogenic Experiment*. "New Challenges in Turbulence Research", Winter School, Les Houches, February 21-26, 2010.

Chauchat, J. (2012) 'Investigation of the mobile granular layer in bed-load transport'. Séminaire aux Journées IDySCo, 12 janvier 2012.

Duri D, Diribarne P, Baudet C, *High Reynolds cryogenic turbulence experiments: challenges and hurdles*, "New Challenges in Turbulence Research II", Winter School, Les Houches, March 18-23, 2012.

Maitre, Th. 'Panorama des nouvelles technologies de l'hydraulique en rivière et en mer' conférencier invité au 25^e entretiens Jacques Cartier 'La place de l'énergie hydraulique dans le panel des énergies renouvelables', tenu le 21 novembre 2012, à Grenoble (France)

Maitre, Th. & Achard, J.-L., 'De nouvelles ressources hydrauliques mobilisables grâce aux hydroliennes' conférencier invité au colloque hydro 21 'l'Hydraulique, fer de lance du Développement Durable', tenu le 4 mai 2010, à Grenoble (France)

1.2.3 Communications orales dans des congrès

Amans, D., Ayela, F., Crut, A., Del Fatti, N., Dujardin, C., Franc, J.-P., Ledoux, G., Lux, F., Maioli, P., Martini, M., Medrano-Muñoz, M., Mohan ; M., Pellone, C., Tillement, O., Vallée, F., Vignal, L., Zermatten, P.J., Luminescent or absorbing nanopores for thermal and pressure measurements in cavitation, Journées Nanosciences Nanotechnologies, Lille, 8-10 novembre 2010 .

Aumelas, V., Maitre, T., Development of an Experimental Facility for Cross Flow Water Turbine, 4th Int. Conf. on Energy and Environm. (Bucharest, Romania, Conference CD: Politehnica, 2009.

Aumelas, V., Pellone, C., Maitre, T., Cavitating Behaviour Analysis of Darrieus Type Cross Flow Water turbines Equipped or not with a Channelling Device, 25th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, Romania, 20-24 September 2010.

Ayela, F., Franc, J.-P., Medrano, M., Pellone, C., Zermatten, P.J. 'Cavitation hydrodynamique de nanofluides dans des microcanaux' 20ème Congrès Français de Mécanique, Besançon, 29 août - 2 septembre 2011

Ayela, F., Ledoux, G., Thermal investigation of cavitating flows through microchannels, with the help of fluorescent nanopores, SHF Conference on Hydraulic Machines and Cavitation, Grenoble, 5-6 June 2013.

Barral, H., Brun, C. & Genthon, C. (2013) 'Generation of a local turbulent katabatic flow along a slope in Antarctica'. 32nd International Conference on Alpine Meteorology, Kranjska Gora (Slovénie), 3–7 juin 2013, 44. <http://meteo.fmf.uni-lj.si/en/ICAM2013/Programme#44>.

Barral, H., Genthon, C. & Brun, C. (2012) 'La couche limite atmosphérique stable en Antarctique'. Ateliers de Modélisation de l'Atmosphère 2012, Toulouse (France), 23–26 janvier 2012, 5. http://www.meteo.fr/cic/meetings/2012/AMA/publications_2web/resume_No.05.html.

Bertoldo, R. B., Poumadère, M., Idier, D., Parisot, J.-P., Ruz, M.-H., Certain, R., Bouchette, F., Chateauminois, E., Larroudé, P. & Robin, M. (2009) 'Vulnerabilidade de sistemas costeiros arenosos em face à mudanças climáticas e pressões humanas'. 10ème Congrès International de Psychologie Environnementale, Lisbonne (Portugal), 18–30 janvier 2009.

Blein, S., Brun, C., Cohard, J.-M. & Litt, M. (2013) 'High resolution modeling of katabatic wind and field campaign on an alpine slope'. 32nd International Conference on Alpine Meteorology,

Kranjska Gora (Slovénie), 3–7 juin 2013, 70. <http://meteo.fmf.uni-lj.si/en/ICAM2013/Programme#70>.

Bossard, J., Franc, J.-P., Maitre, T., Vignal, L., 2D-2C Particle Image Velocimetry measurements of the velocity field in a Darrieus turbine – comparison with CFD results, SHF Conference on Cavitation & Hydraulic Machines, Lausanne Switzerland, May 26-27, 2011.

Bossard, J., Franc, J.-P., Maitre, T., Vignal, L., Baele, P. 'Mesures PIV du champ de vitesse dans une hydrolienne tripale de type Darrieus – Comparaison avec les résultats issus des simulations numériques' Congrès Francophone de Techniques Laser, CFTL 2010, Vandoeuvre-lès-Nancy, 14 – 17 septembre 2010.

Bossard, J., Franc, J.-P., Maitre, T., Vignal, L., Baele, P., Mesures PIV du champ de vitesse dans une hydrolienne tripale de type Darrieus – Comparaison avec les résultats issus des simulations numériques" Congrès Francophone de Techniques Laser, CFTL, Vandoeuvre-lès-Nancy, 14 – 17 septembre 2010.

Boukra M., Gajan P., Strzelecki A., Ducasse E., Cartellier A., Noel T., "Etude de l'atomisation d'un film liquide soumis à une excitation ultrasonique", CMOI - FLUVISU 2009 (13^{ème} Congrès Français de Visualisation et de Traitement d'Images en Mécanique des Fluides et 10^{ème} Congrès Contrôle et Mesures Optiques pour l'Industrie), Reims, France, 16 - 20 novembre (2009).

Bourgoin, M., 'Particles and Fields (WP25) within EuHIT', Kick-off meeting of the European project EuHIT, Gottingen (Germany), May 2013.

Bourgoin, M., Baudet, C., Gagne, Y., 'Investigation of the Small Scale Statistics of Turbulence in Modane S1MA wind-tunnel', 3rd ESWIRP Workshop, Zwolle (The Netherlands), October 2011.

Bourgoin, M., Cartellier, A., Monchaux, R., 'A Voronoï tessellation analysis of preferential concentration in turbulent particle laden flows', 8th European Fluid Mechanics Conference, Bad Reichenhall (Germany), September 2010.

Bourgoin, M., Cartellier, A., Monchaux, R., 'Concentration préférentielle de particules inertielle', GDR Turbulence, Rouen (France), June 2010.

Bourgoin, M., Obligado, M., Puy, M., 'Hysteresis of a pendulum subjected to aerodynamics forces', 9th European Fluid Mechanics Conference, Rome (Italy), September 2012.

Bourgoin, M., Qureshi, N., Baudet, C., Cartellier, A., Gagne, Y., 'Lagrangian statistics of inertial particles in turbulent flow', 12th

- Euromech European Turbulence Conference, Marburg (Germany), September 2009 (*Award of the best oral presentation*).
- Bourgoin, M., Qureshi, N., Baudet, C., Cartellier, A., Gagne, Y., 'Intermittent dynamics of material particles in turbulent flow', Workshop du Centre Henri Bénard, Lyon (France), February 2009.
- Brun, C. & Blein, S. (2011) 'Simulation LES de la couche limite atmosphérique stable le long d'un relief alpin. Mise en évidence d'instabilités de Görtler favorisant le mélange près du sol'. Ateliers de Modélisation de l'Atmosphère 2011, Toulouse (France), 8–10 février 2011. http://www.meteo.fr/cic/meetings/2011/AMA/recueil_resumes_AMA2011.pdf.
- Brun, C. & Chollet, J.-P. (2009) 'Simulation and modeling of the turbulent katabatic flow along a hyperbolic tangent slope for stably stratified atmospheric boundary layer'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 13524. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-13524.pdf>.
- Brun, C., Blein, S. & Chollet, J.-P. (2011) 'Role of Görtler vortices on the turbulent mixing in a katabatic flow along a curved slope for stably stratified atmospheric boundary layer. Application to real mountain slopes in the Alps'. EGU General Assembly 2011, Vienne (Autriche), 3–8 avril 2011, 10694. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2011/EGU2011-10694.pdf>.
- Brun, C., Blein, S. & Chollet, J.-P. (2012) 'Mise en évidence de tourbillons de Görtler le long de pentes alpines autour de Grenoble. Simulation LES de la CLA stable'. Réunion 2012 du GDR Phénoménologie de la Turbulence, Poitiers (France), 15–17 octobre 2012.
- Brun, C., Blein, S., Barral, H. & Genthon, C. (2014) 'Turbulence anisotropy in katabatic flows. From Antarctica plateau to alpine slopes'. EGU General Assembly 2014, Vienne (Autriche), 27 avril–2 mai 2014, 960. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2014/EGU2014-960-1.pdf>.
- Cartellier A., Andreotti M., Sechet Ph., Bubble induced agitation at a particle Reynolds number around 10, Proc. 7th Int. Conf. on Multiphase Flow ICMF 2010, Tampa, FL USA, May 30-June 4 (2010).
- Cartellier, A., Sechet Ph., Induced agitation in homogeneous bubbly flows at moderate particle Reynolds number and its incidence on phase distribution, International conference on Multiscale Approaches For Process Innovation (MAPI), IFP Energies nouvelles-Lyon, France 25 - 27 January (2012).
- Chauchat, J. (2012) 'On the role of the bed-load thickness in the dune instability mechanisms'. 1ère Journée de l'Atelier Fluides de l'OSUG « Quelles Méthodes pour Quelles Instabilités ? », Grenoble (France), 18 juin 2012.
- Chauchat, J. (2014) 'Régularisation, rhéologie granulaire et modèle bi-fluide'. 1ère Journée Scientifique Tec 21 « Méthodes Numériques », Grenoble (France), 7 février 2014.
- Chenailler, H., Wurtz, F., Ploix, S., Jousselein, F., & Bontemps, A., Etude pour quantifier la part des apports internes dans bâtiment tertiaire BBC. Application au bâtiment de PREDIS. Conférence IBPSA (International Building Performance Building Simulation Association), Moret-sur-Loing (France), 9-10 Novembre 2010.
- Cienfuegos, R., Duarte, L., Barthélemy, E. & Grasso, F. (2009) 'Nonlinear energy transfers affecting waves propagating in shallow water'. 6th IMACS International Conference On Nonlinear Evolution Equations And Wave Phenomena: Computation And Theory, Athens (États-Unis), 23–26 mars 2009.
- Cirlioru, T., Barre, S., Djeridi, H., Ciocan, G., Panaitescu, V. 'Quadrant analysis of turbulent mixing layer' INCER congress, Politechnica University, Bucarest, Roumanie, 2-4 July 2012.
- Colombet, D., Goncalves, E., Fortes Patella, R. Simulation de la cavitation non isotherme avec un modèle de transport de taux de vide, Proc. of 21eme Congrès Français de Mécanique, Bordeaux, 26 au 30 août 2013.
- Colombet, D., Goncalves, E., Fortes Patella, R., On cavitating flow modeling in thermal regime, SHF Conference on Cavitation and Hydraulic Machines, Grenoble, France, juin 2013.
- Congedo, P., Corre, C., Thibault, J.-P., Lacarino, G. 'Global Analysis of Organic Rankine Cycles Integrating Local CFD Simulations and Uncertainty', Frist International Seminar on ORC Power Systems, Delft, The Netherlands, September 2011.
- Debray, F., Dumas J, Trophime C, Vidal N, Franc J P, "Mécanique et thermique des aimants pour champs magnétiques intenses" 20ème Congrès Français de Mécanique, Besançon, 29 août - 2 septembre 2011.
- Delon A., Matas J.-Ph., Cartellier A., Break-up conditions of a flapping liquid jet, 50th European Two-Phase Flow Group Meeting, Udine, Italy, 16-18 May (2012).
- Delon, A., Matas, J.-P. and Cartellier, A., 'Flapping instability of a liquid jet', 8th International Conference on Multiphase Flow, ICMF 2013, Jeju (République De Corée) 26-31 Mai 2013.
- Demeure, L., Thibault, J.-P., Corre, C. 'Contribution to the Study of Thermodynamic Control Systems for Cryogenic Propellant Storage during Long Missions', ILASS Europe 2011, 24th Conference on Liquid Atomization and Sprays Systems, Estoril, Portugal, September 2011
- Demeure, L., Thibault, J.-P., Corre, C. "Subcooled spray injection for thermodynamic control of cryogenic propellant storage", EFM9, 9th European Fluid Mechanics Conference, Roma, Italy, September 2012.
- Demeure, L., Thibault, J.-P. & Corre, C., 'Subcooled spray injection for thermodynamic control of cryogenic propellant storage', In 9th European Fluid Mechanics Conference, Rome (Italie) (2012)
- Desnous C., Cartellier A., Meyers N., Experimental investigation of explosive vaporization of C₆F₁₄, 3rd Colloque INCA, 17-18 Nov., Toulouse, France (2011).
- Desnous C., Cartellier A., Meyers N., Experimental investigation of explosive vaporization of C₆F₁₄, 49th European Two-Phase Flow Group Meeting, May 29 - June 2, 2011, Tel-Aviv, Israel (2011).
- Diribarne P., Salort J., Baudet C., Belier B., Castaing B., Chevillard L., Daviaud F., David S., Dubrulle B., Gagne Y. et al. TSF Experiment for comparison of high Reynold's number turbulence in He I and He II : first results. Advances in Turbulence XII - 12th EUROMECH European Turbulence Conference, Allemagne (2009)
- Djenidi, L., Antonia, R.A., Tardu, S. "Breakdown of Kolmogorov's scaling in grid turbulence" 14th European Turbulence Conference, ENS Lyon, 1-4 Septembre, (2013).
- Djenidi, L., Tardu, S. "Localized turbulence generated by low energy pulsed jets in a laminar flow" 8th Int. Ercoftac Symp. Turbulence Modelling and Measurements, Marseille (France) 9-11 June 2010.
- Djenidi, L., Tardu, S., Antonia, R.A. "On the ergodicity of grid turbulence" 8th International Symp. On Turbulence and Shear Flow Phenomena, Poitiers, 27-30 August, (2013).
- Doche, O., Bauer, F., Tardu, S. "Direct numerical simulation of electrochemical reactions in a turbulent electrolyte" 63rd Annual Meeting of the APS division of fluid dynamics, Long Beach, California, (USA) November 21-23 2010.
- Doche, O., Bauer, F., Tardu, S. "Turbulence and electrochemical reactions" 9th European Symposium on Electrochemical Engineering, Chania, (Greece) 19-23 June 2011.
- Duran-Matute, M., Di Nitto, G., Trieling, R. & van Heijst, G. J. (2011) "Transition from quasi-2D to 3D in a rotating electromagnetically forced dipolar flow structure". EUROMECH Colloquium 525 "Instabilities and Transition in Three-Dimensional Flows with Rotation", Écully (France), 21–23 juin 2011. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00600589>.
- Duran-Matute, M., Flór, J.-B. & Godeferd, F. (2011) 'Vortex formation through inertial wave focusing'. 64th Annual DFD Meeting of the APS, Baltimore (États-Unis), 20–22 novembre 2011, E26.5. <http://meetings.aps.org/link/BAPS.2011.DFD.E26.5>.
- Duri, D., Salort, J., Diribarne, P., Roche, P.-E., Baudet, C. 'Vorticity scattering measurements in a superfluid inertial round jet'. Proceedings of the 13th European Turbulence Conference, Warsaw, 12-15 September 2011. Editors: K. Bajer, J. Kopeć, P. Podziemski.
- Ermanyuk, E. V., Voisin, B. & Flór, J.-B. (2010) 'Structure of baroclinic flows around seamounts' (en russe). 7th International Conference "Lavrentyev Readings in Mathematics, Mechanics and Physics", Novossibirsk (Russie), 23–27 août 2010. <http://conf.nsc.ru/downloadFile/3121/29277>.
- Ermanyuk, E., Flór, J.-B. & Voisin, B. (2009) 'Internal wave structure emitted by a horizontally oscillating sphere'. 62nd Annual DFD Meeting of the APS, Minneapolis (Etats-Unis), 22–24 novembre 2009, LS.5. <http://meetings.aps.org/link/BAPS.2009.DFD.LS.5>.
- Ermanyuk, E., Flór, J.-B. & Voisin, B. (2009) 'Internal-wave radiation by a horizontally oscillating body in a uniformly stratified fluid'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 10203. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-10203-1.pdf>.
- Ermanyuk, E., Flór, J.-B. & Voisin, B. (2010) 'First and second harmonic internal waves from a horizontally oscillating sphere'. Wave Phenomena 4, Edmonton (Canada), 14–18 juin 2010, C10.3. <http://www.math.ualberta.ca/~waves/book.pdf>.
- Ferrouillat S., Bontemps A., Gruss J.-A., Poncelet O., Soriano O., Influence de la nature du matériau et du facteur de forme sur les performances énergétiques de nanofluides. Cas de nanoparticules de ZnO et SiO₂, Colloque International Francophone d'Energétique et Mécanique, CIFEM 2012, Ouagadougou (Burkina Faso), ART-7-4, 227-232, 2-4 mai 2012.

- Flageuil C., Fortes Patella R., Archer A. (2011) : "Cavitation erosion prediction by numerical simulations", SHF Conference on Cavitation and Hydraulic Machines, Lausanne, Suisse, mai 2011.
- Flór, J.-B. (2011) 'The Importance of baroclinic instability in stratified rotating flows'. Ringberg Workshop on Geophysical and Astrophysical Fluid Flow: Baroclinic Instability and Protoplanetary Accretion Disks, Ringberg (Allemagne), 14–18 juin 2011, R6. <http://www.mpia-hd.mpg.de/Baroclinic2011/R6.php>.
- Flór, J.-B. (2012) 'Laboratory experiments on fronts in geophysical flows'. 1ère Journée de l'Atelier Fluides de l'OSUG « Quelles Méthodes pour Quelles Instabilités ? », Grenoble (France), 18 juin 2012.
- Flór, J.-B. & Scolan, H. (2009) 'Frontal instabilities and waves in a differentially rotating two-layer fluid'. 62nd Annual DFD Meeting of the APS, Minneapolis (Etats-Unis), 22–24 novembre 2009, MS.2. <http://meetings.aps.org/link/BAPS.2009.DFD.MS.2>.
- Flór, J.-B. & Scolan, H. (2009) 'Frontal instability and the radiation of inertia gravity waves'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 9814. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-9814-1.pdf>.
- Flór, J.-B., Scolan, H. & Verzicco, R. (2013) 'Ondes et instabilités de fronts en milieu tournant et stratifié'. Journées Ondes de Gravité dans l'Océan et l'Atmosphère, Lyon (France), 23–24 mai 2013. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00843986>.
- G. Maurice, H. Djeridi, S. Barre, "Unsteady behaviour of pressure fluctuations in a cavitating separated shear layer". International Conference on Multiphase Flow, Jeju, Corea, 26–31 May 2013.
- Goncalves E., Fortes Patella R., Rolland J., Pouffay B., Challier G. (2009), Simulation numérique d'un inducteur avec effets thermodynamiques, réunion des groupes de travail SHF "Machines hydrauliques et aérauliques" et "Cavitation", octobre 2009, Châtou, France.
- Gostiaux, L. & van Haren, H. (2012) 'A complete sketch for fine-structure contamination by internal waves'. EGU General Assembly 2012, Vienne (Autriche), 22–27 avril 2012, 4074. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2012/EGU2012-4074.pdf>.
- Grange, S. & Larroué, P. (2014) 'Méthode des éléments finis + SPH'. 1ère Journée Scientifique Tec 21 « Méthodes Numériques », Grenoble (France), 7 février 2014.
- Grisouard, N. (2010) 'Local generation of internal solitary waves in a pycnocline'. Coordinated Mathematical Modeling of Internal Waves Workshop, Banff (Canada), 4–9 avril 2010.
- Grisouard, N., Hazewinkel, J., Staquet, C. & Dalziel, S. B. (2009) 'Comparison between numerical simulations and experiments about an internal wave attractor'. Workshop/Summer School on Waves and Instabilities in Geophysical and Astrophysical Flows, Porquerolles (France), 25–31 mai 2009.
- Grisouard, N., Staquet, C. & Gerkema, T. (2009) 'Conditions for local generation of solitary waves in a pycnocline: a numerical study'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 2166. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-2166.pdf>.
- Grisouard, N., Staquet, C. & Gerkema, T. (2009) 'Conditions for local generation of nonlinear internal waves in a pycnocline'. Workshop/Summer School on Waves and Instabilities in Geophysical and Astrophysical Flows, Porquerolles (France), 25–31 mai 2009.
- Guazzelli, E., Aussillous, P., Chauchat, J., Pailha, M. & Médale, M. (2012) 'Investigation of the mobile granular layer in bed-load transport'. 65th Annual DFD Meeting of the APS, San Diego (Etats-Unis), 18–20 novembre 2012, M32.8. <http://meetings.aps.org/link/BAPS.2012.DFD.M32.8>.
- Hamawy, L., Hassan, W., Barre, S., Legoupil, S., "Emission tomography using a regularized image reconstruction technique for high density elements", 19th LAAS international science conference, Beyrouth (Lebanon), April 5-6, 2013.
- Hamawy, L., Hassan, W., Barre, S., Legoupil, S., An accelerated high resolution X-ray simulation code". CSM7, 7th International Conference for Material Sciences, Lebanese University (UL), Beirut, Lebanon, 20-22 May 2010.
- Hong, M., Matas, J.-P., Marty S., Cartellier, A., Lee, S.Y. and Delon, A., 'A study of the internal two-phase flow in Gas-Centered Swirl Coaxial injectors', 8th International Conference on Multiphase Flow, ICMF 2013, Jeju (République De Corée) 26-31 Mai 2013.
- Huang Z., Mbaye S., Medeiros A., Séchet Ph, Pignon F., Martin J.M.F, Geindreau Ch., Experimental study of bacterial biofilm and structure under variable shear stresses, XI^{ème} Congrès SFGP, Lyon, 8-10 octobre (2013)
- Hurth, D. (2012) 'Exploring boundary layer and sediment transport processes under waves and currents using sound scattering'. 1ère Journée de l'Atelier Fluides de l'OSUG « Quelles Méthodes pour Quelles Instabilités ? », Grenoble (France), 18 juin 2012.
- Kessar, M., Balarac, G. & Plunian, F., 'Energy transfers for Large Eddy Simulations of magnetohydrodynamic turbulence', European Turbulence Conference 14, Lyon (France), 2013
- Krumenacker, L., Fortes Patella, R., Archer, A., Elaboration d'un modèle d'usure par érosion de cavitation à partir de simulations d'écoulements cavitants, Proc. of 21^{ème} Congrès Français de Mécanique, Bordeaux, 26 au 30 août 2013.
- Krumenacker, L., Fortes Patella, R., Archer, A., Elaboration of an erosion model from cavitating flow simulations, SHF Conference on Cavitation and Hydraulic Machines, Grenoble, France, juin 2013.
- Labreuche, P. (2013) 'Dissipation of internal waves generated by geostrophic motions over small scale topography'. Journées Ondes de Gravité dans l'Océan et l'Atmosphère, Lyon (France), 23–24 mai 2013. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00855044>.
- Labreuche, P., Le Sommer, J. & Staquet, C. (2014) 'Interaction of internal lee waves with inertial oscillations: a route to mixing in the deep Southern Ocean'. 2014 AGU Ocean Sciences Meeting, Honolulu (Etats-Unis), 23–28 février 2014, 16436. <http://www.sgmeet.com/osm2014/viewabstract.asp?AbstractID=16436>.
- Lagaert, J.-B., Balarac, G. & Cottet, G.-H. 'DNS of turbulent transport by a particle/spectral method', in 9th European Fluid Mechanics Conference, Rome (Italie) (2012)
- Larger, Y., Staquet, C. & Chemel, C. (2009) 'Internal waves, oscillations and mixing in the stable atmosphere of a deep valley'. Workshop/Summer School on Waves and Instabilities in Geophysical and Astrophysical Flows, Porquerolles (France), 25–31 mai 2009.
- Larroué, P. (2014) 'SPH : applications à l'environnement côtier'. 1ère Journée Scientifique Tec 21 « Méthodes Numériques », Grenoble (France), 7 février 2014.
- Larroué, P., Daou, M., Robin, N. & Certain, R. (2011) 'Sediment mobility as an indicator of vulnerability to climate change on a Mediterranean beach: a modelling approach with several sediment transport formulae'. EMECS 9 Global Summit on Coastal Seas, Baltimore (Etats-Unis), 28–31 août 2011. http://www.conference.ifas.ufl.edu/emecs9/Abstract_Book.pdf.
- Ledoux, G., Amans, D., Becdelièvre, J., Brichtart, T., Dujardin, C., Martini, M., Tillement, O., Wang, X., Ayela, F., Colombet, D., Medrano-Muñoz, M., Luminescent nanoparticles as temperature probes in complex microsystems, 17th International Conference on Luminescence, Wrocław, 13-18 July 2014.
- Ledoux, G., D. Amans, C., Dujardin, C., Lux, M. Martini, Tillement, O., Truillet, C., Ayela, F., Medrano-Muñoz, M., Franc, J.-P., Pellone, C., Nanoparticles as temperature sensors for microsystems, 7ème rencontre franco espagnole sur la chimie de l'état solide, RFE 2012, Paris, 13-15 juin 2012.
- Lefevre, N., Djenidi, L., Tardu, S. "Passive scalar transport in a localized synthetic wall turbulence in a contraction channel" 13th European Turbulence Conference, J. Physics Conference series, 318 (5), pp 052047, Warsaw, (Poland) 12-15 September 2011.
- Marchalot J., Fouillet, Y., & Achard, J.-L., 'Optimization of blood separation passive microfluidic system' GDR Micro-Nanofluidique' Lyon (France) (2011)
- Marchalot J., Sollier, E., Fouillet, Y., & Achard, J.-L., 'Système microfluidique pour la séparation passive du sang' 6ème rencontre annuelle des Technologies pour la Santé, Octobre, Grenoble (France) (2010)
- Marty S. Hong M. Matas J.-P., Cartellier A., Lee S.Y., Spray Characterization of Gas-Centered Swirl Coaxial Injectors Using an Optical Probe, Proc. of the 2011 KSPE (Korean Society of Propulsion Engineers) Fall Conference, 24-25 Nov. 2011, Busan, South Korea (2011).
- Marty, S., Matas, J.-P. and Cartellier, A., 'Etude de l'instabilité interfaciale d'une couche de mélange diphasique', GDR ruissellement, Jussieu Paris (France), novembre 2010.
- Marty, S., Matas, J.-P., and Cartellier, A., 'Study of a liquid-gas mixing layer: Shear instability and size of produced drops', 3e colloque INCA, Initiative en Combustion Avancée, Toulouse (France) novembre 2011.
- Marty, S., Matas, J.-P., Cartellier, A., and Gluck, S., 'Measurements of droplet size in a two-phase mixing layer using an optical probe with new shape design', ICLASS 2012, 12th Triennial International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems, Heidelberg (Allemagne) September 2-6, 2012.

- Matas J.-P. and Cartellier, A., 'Flapping instability of a liquid jet', ASME 2010 3rd Joint US-European Fluids Engineering Summer Meeting and 8th International Conference on Nanochannels, Microchannels, and Minichannels, FEDSM2010-ICNMM2010 Montreal, (Canada) 2-4 août 2010.
- Matas, J.-P. and Cartellier, A., 'Flapping instability of a liquid jet', 7th International Conference on Multiphase Flow, ICMF 2010 Tampa, FL (USA) juin 2010.
- Matas, J.-P., and Cartellier, A., 'Flapping instability of a liquid jet', 3e colloque INCA, Initiative en Combustion Avancée, Toulouse (France) novembre 2011.
- Matas, J.-P., Marty, S. and Cartellier, A., 'Study of liquid destabilization and stripping in a liquid-gas mixing layer', XXIII ICTAM, Pékin (Chine) 19-24 août 2012.
- Mathur, M. & Sommeria, J. (2012) 'Experimental modelling of bistability in mid-latitude atmospheric jets'. EGU General Assembly 2012, Vienne (Autriche), 22-27 avril 2012, 9799. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2012/EGU2012-9799.pdf>.
- Maurice, G., Djeridi, H., Barre, S. "Following cavitating vortices through pressure sensor signals ». Journées de la SHF "Turbomachines et cavitation, Grenoble, France, ", 5-6 juin 2013.
- Mbaye S., Pignon F., Séchet Ph., Martins J. Study of bacterial adhesion on surfaces and biofilm development in a microfluidic flow chamber. CHISA 28 august- 1st September, Prague, Czech Republic, (2010)
- Medrano, M., Franc, J.-P., Mohan, M., Pellone, C., Zermatten, P.J., Ayela, F. 'Cavitation in microchannels' Proceedings of the 2nd European Conference on Microfluidics - Microfluidics 2010 - Toulouse, December 8-10, 2010.
- Mentxaka, A., Aumelas, V., Maitre, T., Pellone, C., Numerical and Experimental Analysis of a Darrieus Type Cross Flow Water Turbine in Bare and Shrouded Configurations, 25th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, Romania, 20-24 September 2010.
- Michallet, H. & Chareyre, B. (2011) 'Conditions de liquéfaction momentanée des sables littoraux'. Journée Scientifique Fed3G « Transition et Interaction Solide/Fluide dans les Milieux Granulaires et les Fluides Complexes », Grenoble (France), 30 mai 2011.
- Michallet, H., Mory, M. & Berni, C. (2013) 'Liquéfaction around coastal structure: role of soil gas content'. ICACM 2013 USA-France Workshop on Mean-Stress Dependent Materials: Recent Advances and Applications to Natural Risks, Aussois (France), 22-24 mai 2013.
- Minguez, M., Brun, C., Pasquetti, R. & Serre, E. (2010) 'Experimental and high order LES analysis of the near wall flow over a square cylinder'. 8th International ERCOFTAC Symposium on Engineering Turbulence Modelling and Measurements, Marseille (France), 9-11 juin 2010.
- Miquel B, Alexakis A, Mordant N, 'Numerical investigation of the role of dissipation in flexural wave turbulence: from experimental spectra to Kolmogorov-Zakharov scalings', European Turbulence Conference 14, Lyon (France), septembre 2013
- Miquel B., Alexakis A., Josserand C, N. Mordant, 'Transition from Wave Turbulence to dynamical crumpling in vibrated elastic plates', Physical Review Letters, vol 111, 054302 (2013).
- Monchaux R., Bourgoin M., Cartellier A., Inertial particles clustering in turbulent flows: a Voronoi analysis, Proc. 7th Int. Conf. on Multiphase Flow ICMF 2010, Tampa, FL USA, May 30-June 4, (2010).
- Monchaux, R., Oblgado, M., Cartellier, A., Bourgoin, M., 'Preferential concentration of heavy particles in turbulent flows: Reynolds number influence', 13th European Turbulence Conference, Warsaw (Poland), September 2011.
- Mordant N, Cobelli P, Petitjeans P, Maurel A, Pagneux V, 'Wave turbulence on a steel plate: is it weak turbulence?', Experimental Chaos and Complexity 11, Lille, juin 2010
- Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', European Turbulence Conference 13, Varsovie (Pologne), septembre 2011
- Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', Non-linear Hydrodynamic Waves: Wave interactions and Wave turbulence, Paris (France), septembre 2013
- Oblgado, M., Baudet, C., Gagne, Y., Bourgoin, M., 'Constrained dynamics of an inertial particle in turbulent flow' Proceedings of the 13th European Turbulence Conference, Warsaw, 12-15 September 2011. Editors: K. Bajer, J. Kopec, P. Podziemski.
- Oblgado, M., Bourgoin, M., 'Dynamics and stability of Towed Spheres', 9th European Fluid Mechanics Conference, Rome (Italy), September 2012.
- Peacock, T., Mercier, M., Gostiaux, L., Saidi, S. J., Sommeria, J., Didelle, H., Viboud, S., Helfrich, K. & Dauvois, T. (2012) 'A realistic, large-scale laboratory experimental study of internal tide generation at the Luzon Strait'. 2012 AGU Ocean Sciences Meeting, Salt Lake City (États-Unis), 20-24 février 2012, 10566. <http://www.sgmeet.com/osm2012/viewabstract2.asp?AbstractID=10566>.
- Pellone, C., Ayela, F., Franc, J.-P., Medrano-Munoz, M., Zermatten, P.J. 'Écoulement subcavitant et cavitant dans un micro-diaphragme' 12eme Journées de l'Hydrodynamique - Nantes, 17-19 novembre 2010.
- Pellone, C., Maitre, T., Amet, E., 3D RANS modelling of a cross flow water turbine, SimHydro 2012: New trends in simulation – Hydroinformatics and 3D modeling, Sophia Antipolis, 12-14 September 2012.
- Poffo L., Gluck S., Bouchard A., Lemaître-Auger P., Cartellier A., Benech P., "Micro-vélocimètre laser Doppler pour mesures de vitesse et de frottement en région pariétale en écoulement classique ou en micro fluidique", CMOI - FLUVISU 2009 (13^{ème} Congrès Français de Visualisation et de Traitement d'Images en Mécanique des Fluides et 10^{ème} Congrès Contrôle et Mesures Optiques pour l'Industrie), Reims, France, 16 - 20 novembre (2009).
- Poncelet O., Getto D., Joughnaud J., Borlet R., Gruss J.-A., Bontemps A., Ferrouillat S., Robustness and thermal properties of nanofluids, MRS Spring meeting, San Francisco (USA), 26-29 avril 2011.
- Prothin, S., Billard, J.Y., Djeridi, H. 'Traitement d'image utilisant la POD et la DMD pour l'étude du développement de la cavitation sur un profil NACA0015'. 13^{èmes} journées de l'hydrodynamique, Chatou, France, 21-23 Nov 2012.
- Prothin, S., Billard, J.Y., Djeridi, H. 'Traitement d'image utilisant la POD et la DMD pour l'étude du développement de la cavitation sur un profil NACA0015'. Congrès Français de Mécanique, CFM2013, Bordeaux, France, 26-30 Aout 2013.
- Prothin, S., Djeridi, H., Billard, J.Y. 'Caractérisation par POD, issue des champs PIV non résolus en temps, des effets d'épaisseur sur le phénomène d'hystérésis au décrochage statique des profils Naca' 19^{ème} congrès Français de Mécanique, Marseille 24-28 Aout 2009.
- Prothin, S., Djeridi, H., Billard, J.Y. " Traitement d'image utilisant la POD pour l'étude du développement de la cavitation sur un profil NACA0015 ". 13^{ème} Congrès Francophone de Techniques Laser (CFTL), Coria Rouen, France, 18-21 Septembre 2012.
- Prothin, S., Djeridi, H., Billard, J.Y. "Effect of tip vortex on the cavitation inception of the 2D NACA0015 foil", SHF Conference on cavitation and hydraulic machines, Lausanne, Switzerland, 26-27 May 2011.
- Prothin, S., Djeridi, H., Billard, J.Y. "Effet d'un tourbillon longitudinal sur le comportement d'un profil portant bidimensionnel", 12^{ème} Journées de l'hydrodynamique, Nantes, France, 17-19 Nov 2010
- Prothin, S., Djeridi, H., Billard, J.Y. "Effet d'un vortex sur le décollement d'une couche limite d'un NACA0015 2D, mesure PIV 2D, 3C haute cadence ». 12^{ème} congrès francophone de techniques laser, CFTL, INIST- Vandoeuvre lès Nancy, France, 14-17 Septembre 2010.
- Prothin, S., Djeridi, H., Billard, J.Y. "Interaction entre un tourbillon longitudinal et une couche limite se développant sur un NACA0015", 20^{ème} Congrès Français de Mécanique, Besançon, France, 29 Aout- 2 Sept. 2011.
- Puthenveetil, B. A., Senthikumar, V. K. & Hopfinger, E. J. (2011) 'Motion and shape of partially non-wetting drops on inclined surfaces'. 64th Annual DFD Meeting of the APS, Baltimore (États-Unis), 20-22 novembre 2011, M4.7. <http://meetings.aps.org/link/BAPS.2011.DFD.M4.7>.
- Read, P. L., Jacoby, T., Rogberg, P., Yamazaki, Y., Yamazaki, K. M., Wordsworth, R., Young, R., Sommeria, J., Didelle, H. & Viboud, S. (2010) 'Eddy-driven jets and vortices in convectively forced geostrophic turbulence on a topographic beta-plane'. EGU General Assembly 2010, Vienne (Autriche), 2-7 mai 2010, 6755. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2010/EGU2010-6755.pdf>.
- Revil-Baudard, T., Chauchat, J., Hurther, D., Barthélemy, E., Michallet, H. & Snabre, P. (2014) 'Experimental study of sheet flow regime of sediment transport in a laboratory flume'. EGU General Assembly 2014, Vienne (Autriche), 27 avril-2 mai 2014, 870. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2014/EGU2014-870.pdf>.
- Rocha, M. V. L., Michallet, H., Silva, P. A. & Cienfuegos, R. (2014) 'Nonlinearities of waves propagating over a mild-slope beach: laboratory and numerical results'. EGU General Assembly 2014, Vienne (Autriche), 27 avril-2 mai 2014, 12041.

- <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2014/EGU2014-12041.pdf>.
- Scolan, H., Flór, J.-B. & Verzicco, R. (2013) 'Frontal instabilities at a density-shear interface in a rotating two-layer stratified fluid'. Workshop/Winter School on Waves and Instabilities in Geophysical and Astrophysical Flows, Les Houches (France), 3–8 février 2013.
- Sechet Ph., Cartellier A., Boyer Ch., Bubbly flow through fixed beds contactors: macro-scale modeling and physics at micro-scale. International Conference on Multiscale Approaches For Process Innovation (MAPI), IFP Energies nouvelles-Lyon, France 25 - 27 January (2012).
- Sechet Ph., Karrabi M., Morra C., Cartellier A., Geindreau C. and Martins J., Experimental and numerical investigation of biofilm growth and hydrodynamic/biomass interaction in a granular bioreactor, Proc. 7th Int. Conf. on Multiphase Flow ICMF 2010, Tampa, FL USA, May 30-June 4 (2010).
- Sechet Ph., Cartellier A., Bordas M.-L. and Boyer C., Bubbly flow through fixed beds contactors. Experiments and modelling in the dense regime", Proc. 7th Int. Conf. on Multiphase Flow ICMF 2010, Tampa, FL USA, May 30-June 4 (2010).
- Serre, E., Minguez, M., Brun, C. & Pasquetti, R. (2010) 'Numerical and experimental analysis of the near wake flow over a square cylinder'. 63rd Annual DFD Meeting of the APS, Long Beach (Etats-Unis), 21–23 novembre 2010, HE.7. <http://meetings.aps.org/link/BAPS.2010.DFD.HE.7>.
- Sommeria, J. (2010) 'Generation of harmonics and sub-harmonics from an internal tide in a uniformly stratified fluid'. Coordinated Mathematical Modeling of Internal Waves Workshop, Banff (Canada), 4–9 avril 2010.
- Sommeria, J. (2011) 'Overview of internal gravity wave studies at the Coriolis platform, dynamical similarity with the ocean'. Geophysical and Astrophysical Internal Waves Conference, Les Houches (France), 6–11 février 2011. <http://perso.ens-lyon.fr/thierry.dauxois/IW/schedule.html#sommeria>.
- Sommeria, J. (2012) 'Stabilité et équilibre statistique'. 1ère Journée de l'Atelier Fluides de l'OSUG « Quelles Méthodes pour Quelles Instabilités ? », Grenoble (France), 18 juin 2012.
- Sommeria, J., Mathur, M. & Sous, D. (2013) 'Laboratory experiments of transitional and turbulent Ekman layers'. EGU General Assembly 2013, Vienne (Autriche), 7–12 avril 2013, 12879. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-12879.pdf>.
- Sottolichio, A., Hurther, D. & Laguionie, P. (2012) 'Sediment concentration in estuarine fluid mud by acoustic doppler and laser optic measurements'. 2012 AGU Ocean Sciences Meeting, Salt Lake City (Etats-Unis), 20–24 février 2012, 10172. <http://www.sgmeeet.com/osm2012/viewabstract2.asp?AbstractID=10172>.
- Sottolichio, A., Hurther, D., Laguionie, P. & Crave, A. (2009) 'Near-bed dynamics of suspended sediment and fluid mud in the channel of a turbid macrotidal estuary'. INTERCOH 2009 – 10th International Conference on Cohesive Sediment Transport Processes, Rio de Janeiro / Paraty (Brésil), 3–8 mai 2009.
- Staquet, C. (2010) 'Characterization of oscillating motions in the stable atmosphere of a deep valley'. Coordinated Mathematical Modeling of Internal Waves Workshop, Banff (Canada), 4–9 avril 2010.
- Staquet, C. (2012) 'Instabilité paramétrique et mélange dans l'océan'. 1ère Journée de l'Atelier Fluides de l'OSUG « Quelles Méthodes pour Quelles Instabilités ? », Grenoble (France), 18 juin 2012.
- Staquet, C. & Grisouard, N. (2011) 'Local generation of internal solitary waves in a pycnocline'. Geophysical and Astrophysical Internal Waves Conference, Les Houches (France), 6–11 février 2011. <http://perso.ens-lyon.fr/thierry.dauxois/IW/schedule.html#staquet>.
- Staquet, C., Largeron, Y. & Chemel, C. (2013) 'Caractérisation des mouvements oscillants dans l'atmosphère stable d'une vallée encaissée'. Journées Ondes de Gravité dans l'Océan et l'Atmosphère, Lyon (France), 23–24 mai 2013. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00854444>.
- Staquet, C., Largeron, Y. & Chollet, J. (2013) 'Atmospheric boundary layer dynamics in the Grenoble valley during strongly stable episodes'. 2013 AGU Fall Meeting, San Francisco (Etats-Unis), 9–13 décembre 2013, A13L-02. <http://abstractsearch.agu.org/meetings/2013/FM/sections/A/sessions/A13L/abstracts/A13L-02.html>.
- Tardu, S. "Chaotic synchronization of the wall turbulence" 63rd Annual Meeting of the APS division of fluid dynamics, Long Beach, California, (USA) November 21-23 2010.
- Tardu, S. "Imperfect phase synchronization of the wall turbulence: experiments and direct numerical simulations" Sixth International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena, Seoul National University, (Korea), June 22-24 2009.
- Tardu, S. "Stochastic Synchronization of the Wall Turbulence and Its Impact to Control", Second International Conference on Turbulence and Interaction, Karibea Resort Sainte-Luce (France) 31 May-5 June, 2009.
- Tardu, S. « Velocity Palm statistics in wall bounded turbulent flows » Turbulence Colloquium Mediterranea 2013, Tunis (Tunisie) 5-9 Septembre 2013.
- Tardu, S., "A note on spatial zero-crossings of fluctuating velocity fields in wall bounded turbulent flows" ITI 2010 Conference on Turbulence, Bertinoro (Italie) 19-22 September 2010.
- Tardu, S., "Stochastic synchronization of wall turbulence" 4th International Interdisciplinary Chaos Symposium on Chaos and Complex Systems, Antalya, (Turquie) April 29-May 02 2012.
- Tardu, S., « Chaotic synchronization of the wall turbulence with applications to the control » European Drag Reduction and Flow Control Meeting, Kiev, (Ukraine) 7-10 Sept 2010.
- Tardu, S., Baerenzung, J. "Development of anisotropy in a spanwise rotating channel" 63rd Annual Meeting of the APS division of fluid dynamics, Long Beach, California, (USA) November 21-23 2010.
- Tardu, S., Baerenzung, J., "Set-up of anisotropy in a spanwise rotating channel" ITI 2010 Conference on Turbulence, Bertinoro (Italie) 19-22 September 2010.
- Tardu, S., Baerenzung, J., "Time and Space development of anisotropy in a spanwise rotating channel" 7th Turbulence Shear Flow Phenomena Symposium, 8B/1-6, Ottawa, (Canada), 28-31 July 2011.
- Tardu, S., Bauer, F. "Velocity level crossing statistics in wall bounded turbulent flows" 14th European Turbulence Conference, ENS Lyon, 1-4 Septembre, (2013).
- Tingaud F., Ferrouillat S., Colasson S., Bontemps A., Bulliard-Sauret O., Improvement of two-phase flow distribution in compact heat exchangers by using ultrasound, 5th International Conference on Mechanical and Electrical Technology (ICMET 2013), Chengdu (China), July 20-21 2013.
- Vejraska J., Sechet Ph., Vecer M., Orvalho S., Ruzicka M. and Cartellier A., Accuracy of a monofiber optical probe, Proc. 7th Int. Conf. on Multiphase Flow ICMF 2010, Tampa, FL USA, May 30-June 4 (2010).
- Voisin, B. (2011) 'Green's function, added mass, and the conversion rate of barotropic energy into internal tides'. Geophysical and Astrophysical Internal Waves Conference, Les Houches (France), 6–11 février 2011. <http://perso.ens-lyon.fr/thierry.dauxois/IW/schedule.html#voisin>.
- Voisin, B., Ermanyuk, E., Shmakova, N. & Flór, J.-B. (2013) 'Focalisation linéaire d'ondes internes par un tore oscillant'. Journées Ondes de Gravité dans l'Océan et l'Atmosphère, Lyon (France), 23–24 mai 2013. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00838905>.
- Voisin, B., Ermanyuk, E., Shmakova, N. & Flór, J.-B. (2014) 'Internal wave focusing from oscillating tori'. Nonlinear Effects In Internal Waves Conference, Ithaca (Etats-Unis), 9–12 juin 2014.
- Voisin, B., Joubaud, S. & Dauxois, T. (2011) 'Internal wave–vorticity coupling for an oscillating disk'. 64th Annual DFD Meeting of the APS, Baltimore (Etats-Unis), 20–22 novembre 2011, G1.5. <http://meetings.aps.org/link/BAPS.2011.DFD.G1.5>.
- Vollant, A., Balarac, G., & Corre, C., 'Passive scalar LES using an optimal estimator as SGS model', in 9th European Fluid Mechanics Conference, Rome (Italie) (2012)
- Wirth, A. (2009) 'Estimation of friction parameters and laws in 1.5D shallow-water gravity currents on the f-plane, by data assimilation'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 1825.
- Wirth, A. (2013) 'Frontières immergées'. 2ème Journée de l'Atelier Fluides de l'OSUG « Modélisation et Méthodes Numériques en Mécanique des Fluides », Grenoble (France), 18 mars 2013.
- Wirth, A. (2013) 'Inertia–gravity waves generated by near balanced flow in 2 layer shallow water turbulence on the beta-plane'. EGU General Assembly 2013, Vienne (Autriche), 7–12 avril 2013, 1250. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-1250.pdf>.
- Wirth, A. (2013) 'Inertia–gravity waves generated by near balanced flow in 2 layer shallow water turbulence on the beta plane'. Journées Ondes de Gravité dans l'Océan et l'Atmosphère, Lyon (France), 23–24 mai 2013. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00840924>.
- Wirth, A. (2014) 'Méthode spectrale et « virtual boundary conditions »'. 1ère Journée Scientifique Tec 21 « Méthodes Numériques », Grenoble (France), 7 février 2014.

Wray, A., Balarac, G., Kitiashvili, I.N., Kosovichev, A. & Mansour, N. 'Radiative 3D MHD code for realistic simulations of turbulent dynamics of the solar convection zone and atmosphere', LWS / SDO Workshop, Squaw Valley (USA) (2011)

Zaleski, S., Cartellier A., Fuster, D., Hoepffner, J., Matas J.-Ph., A new mechanism for atomization and the primary instability in liquid-gas mixing layers, 64th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Vol 56, Number 18, Abstract M16.00010, November 20–22, 2011; Baltimore, Maryland (2011).

1.2.4 Affiches dans les congrès

Akuetevi, C. Q. C. & Wirth, A. (2013) 'Turbulent oceanic western-boundary layers at low latitude'. EGU General Assembly 2013, Vienne (Autriche), 7–12 avril 2013, 1291. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-1291.pdf>.

Barral, H., Genthon, C., Brun, C. & Bazile, E. (2014) 'Turbulence mixing in very stable boundary layer at Dome C'. 21st Symposium on Boundary Layers and Turbulence, Leeds (Royaume-Uni), 9–13 juin 2014, 248614. <https://ams.confex.com/ams/21BLT/webprogram/Paper248614.html>.

Berni, C., Michallet, H. & Barthélemy, E. (2014) 'Sediment bed destabilization induced by oscillating horizontal pressure gradients'. EGU General Assembly 2014, Vienne (Autriche), 27 avril–2 mai 2014, 10358. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2014/EGU2014-10358.pdf>.

Blein, S. & Brun, C. (2011) 'Atmospheric turbulence high resolution in mountain region'. 31st International Conference on Alpine Meteorology, Avimore (Royaume-Uni), 23–27 mai 2011, P3c. <http://www.alpine-meteorology.org/pabstracts.html#P3c>.

Bordes, G., Dauxois, T. & Flór, J.-B. (2011) 'Pancake-like vortices in non rotating stratified fluids'. Geophysical and Astrophysical Internal Waves Conference, Les Houches (France), 6–11 février 2011. <http://perso.ens-lyon.fr/thierry.dauxois/IW/schedule.html#bordes>.

Brun, C. & Chollet, J.-P. (2010) 'LES of scalar transport in a turbulent katabatic flow along a curved slope in the context of stably stratified atmospheric boundary layer'. EGU General Assembly 2010, Vienne (Autriche), 2–7 mai 2010, 5251. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2010/EGU2010-5251.pdf>.

Cohen, Y., Paldor, N. & Sommeria, J. (2009) 'A consistent theory and laboratory experiments of topographic Rossby waves in a channel with linearly sloping bottom on the f-plane'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 298. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-298-1.pdf>.

Decaix, J., Diop, M., Goncalves, E., Maurice, G., Djeridi, H., Barre, S. 'Study of cavitating Flows past a Backward Facing Step'. Poster accepted to International Conference on Multiphase Flow, Jeju, Corea, 26-31 May 2013.

Dinselmeyer R., Caney N., Fourmigué J.F., Marty P., Étude expérimentale et modélisation d'écoulements diphasiques en évaporation : application à l'évaporation directe dans les centrales solaires à concentration, Congrès de la Société Française de Thermique, France, mai 2013.

Ferrouillat S., Bontemps A., Gruss J.-A., Poncelet O., Soriano O., Influence du facteur de forme sur les performances thermiques d'un nanofluide, Congrès Français de Thermique, SFT 2010, Le Touquet, 77-82, 25-28 mai 2010.

Flór, J.-B., Hopfinger, E. J. & Guyez, E. (2009) 'Mixed layer deepening by Langmuir circulation'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 9966. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-9966-1.pdf>.

Grisouard, N., Leclair, M., Gostiaux, L. & Staquet, C. (2013) 'Wave-induced mean flow by three-dimensional internal gravity wave reflection onto a slope'. EGU General Assembly 2013, Vienne (Autriche), 7–12 avril 2013, 12950. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-12950-1.pdf>.

Grisouard, N., Staquet, C. & Gerkema, T. (2010) 'Conditions for generation of solitary waves in a pycnocline by an internal wave beam'. 2010 AGU Ocean Sciences Meeting, Portland (États-Unis), 22–26 février 2010, PO45L-11. <http://abstractsearch.agu.org/meetings/2010/OS/sections/PO/sections/PO45L/abstracts/PO45L-11.html>.

Grisouard, N., Staquet, C., Gostiaux, L. & Auclair, F. (2012) 'Local generation of internal solitary waves in a pycnocline'. 2012 AGU Ocean Sciences Meeting, Salt Lake City (États-Unis), 20–24 février 2012, 12265. <http://www.sgmeet.com/osm2012/viewabstract2.asp?AbstractID=12265>.

Joubaud, S., Voisin, B. & Dauxois, T. (2011) 'Tangential oscillations of a disk in a stratified fluid'. Geophysical and Astrophysical Internal Waves Conference, Les Houches (France), 6–11 février 2011. <http://perso.ens-lyon.fr/thierry.dauxois/IW/schedule.html#joubaud>.

Laanaia, N., Wirth, A., Verron, J. & Barnier, B. (2009) 'On the representation of gravity current dynamics in numerical ocean circulation models'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 5406. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-5406.pdf>.

Labreuche, P., Le Sommer, J. & Staquet, C. (2012) 'Interaction of internal lee waves with bottom-trapped inertial oscillations in the Southern Ocean'. 2012 AGU Ocean Sciences Meeting, Salt Lake City (États-Unis), 20–24 février 2012, 12383. <http://www.sgmeet.com/osm2012/viewabstract2.asp?AbstractID=12383>.

Largeroy, Y., Chollet, J.-P. & Staquet, C. (2011) 'Boundary layer dynamics in the Grenoble valley during strongly stable and polluted episodes'. EGU General Assembly 2011, Vienne (Autriche), 3–8 avril 2011, 4713. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2011/EGU2011-4713-1.pdf>.

Largeroy, Y., Staquet, C. & Chemel, C. (2009) 'Analysis of mixing in the stable atmosphere of an idealized alpine valley'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 9580. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-9580-1.pdf>.

Leclair, M., Grisouard, N., Gostiaux, L., Auclair, F. & Staquet, C. (2011) 'Reflexion of a plane wave from a slope and wave-induced mean flow'. EGU General Assembly 2011, Vienne (Autriche), 3–8 avril 2011, 4589. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2011/EGU2011-4589-3.pdf>.

Leclair, M., Grisouard, N., Gostiaux, L., Staquet, C. & Auclair, F. (2012) 'Reflexion of a plane wave onto a slope and wave-induced mean flow'. 2012 AGU Ocean Sciences Meeting, Salt Lake City (États-Unis), 20–24 février 2012, 12339. <http://www.sgmeet.com/osm2012/viewabstract2.asp?AbstractID=12339>.

Manning, A., Wendling, V., Gratiot, N., Legout, C. & Michallet, H. (2014) 'Flocculation characteristics of freshly eroded aggregates'. EGU General Assembly 2014, Vienne (Autriche), 27 avril–2 mai 2014, 6379. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2014/EGU2014-6379.pdf>.

Maurin, R., Chareyre, B., Chauchat, J. & Frey, P. (2013) 'Discrete element modelling of bed load transport'. EGU General Assembly 2013, Vienne (Autriche), 7–12 avril 2013, 5281. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-5281.pdf>.

Mercier, G., Maitre, T., Pellone, C., Méthodologie pour la mise en œuvre et la validation d'un calcul de parc d'hydroliennes, Energies Marines Renouvelables (EMR), Brest, 9 & 10 octobre 2013

Mercier, M. J., Gostiaux, L., Saidi, S. J., Sommeria, J., Didelle, H., Viboud, S., Helfrich, K. R., Dauxois, T. & Peacock, T. (2012) 'Internal tide generation in a large-scale laboratory experimental study of the Luzon Strait'. 2012 AGU Ocean Sciences Meeting, Salt Lake City (États-Unis), 20–24 février 2012, 10544. <http://www.sgmeet.com/osm2012/viewabstract2.asp?AbstractID=10544>.

Mota A., Vicente A., Teixeira, J., Sechet Ph., Cartellier A., Measurement of local gas-phase properties using an optical probe in a three-phase systems, poster, GLS 10 "Gas-liquid and Gas-liquid-solid reactor engineering congress", 26-29 June 2011 Braga, Portugal (2011).

Moulin, A. & Wirth, A. (2013) 'A drag induced instability in air-sea interaction'. EGU General Assembly 2013, Vienne (Autriche), 7–12 avril 2013, 1243. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-1243.pdf>.

- Phan HT, Caney N, Marty P, Colasson S, Gavillet J, Comment la mouillabilité influence-t-elle l'ébullition nucléée ?, 19ème Congrès Français de Mécanique, Marseille, France, aout 2009.
- Phan HT, Caney N, Marty P, Colasson S, Gavillet J, Effets de la mouillabilité sur l'ébullition nucléée, Congrès de la Société Française de Thermique, Vannes, France, mai 2009.
- Séchet Ph., Martins J, Geindreau Ch., Pignon F., M'baye S., Karrabi M., and Cartellier A., Influence des interactions biomasse/hydrodynamique sur la croissance d'un biofilm bactérien dans un biofiltre granulaire : expériences et modélisation, Poster Ref 003, Colloque AdebioTech « Gestion des biofilms/Enjeux Industriels », Biocitech, Paris, 13 octobre (2011)
- Sommeria, J., Bordes, G., Flór, J.-B. & Gostiaux, L. (2013) 'Generation of vortex lens from turbulence collapse in a stratified fluid'. EGU General Assembly 2013, Vienne (Autriche), 7–12 avril 2013, 12961. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-12961.pdf>.
- Tingaud F., Bontemps A., Colasson S., Ferrouillat S., Caractérisation expérimentale du comportement thermique de différents matériaux soumis à une fontaine ultrasonique, Congrès Français de Thermique, SFT 2012, Talence, , 887-894, 29 mai – 1er juin 2012.
- van Haren, H. & Gostiaux, L. (2012) 'Detailed internal wave mixing above a deep-ocean slope'. 2012 AGU Ocean Sciences Meeting, Salt Lake City (États-Unis), 20–24 février 2012, 10997. <http://www.sgmeet.com/osm2012/viewabstract2.asp?AbstractID=10997>.
- van Haren, H. & Gostiaux, L. (2012) 'Great Meteor Seamount revisited: detailed internal wave turbulence'. EGU General Assembly 2012, Vienne (Autriche), 22–27 avril 2012, 2950. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2012/EGU2012-2950.pdf>.
- Voisin, B., Joubaud, S. & Dauvois, T. (2013) 'Internal waves and boundary layer for an oscillating disc in a stratified fluid'. Workshop/Winter School on Waves and Instabilities in Geophysical and Astrophysical Flows, Les Houches (France), 3–8 février 2013. <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00913496>.
- Wirth, A. (2009) 'Mean circulation and structures of tilted ocean deep convection'. EGU General Assembly 2009, Vienne (Autriche), 19–24 avril 2009, 1826. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2009/EGU2009-1826.pdf>.
- Wirth, A. (2010) 'Turbulent fluxes in oceanic gravity currents'. EGU General Assembly 2010, Vienne (Autriche), 2–7 mai 2010, 1566. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2010/EGU2010-1566.pdf>.
- Wirth, A. & Laanaia, N. (2010) 'On the numerical resolution of the bottom layer in simulations of oceanic gravity currents'. EGU General Assembly 2010, Vienne (Autriche), 2–7 mai 2010, 1567. <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2010/EGU2010-1567.pdf>.

1.2.5 Séminaires

- Matas, J.-P., *Shear instabilities in the context of liquid atomization*, Laboratoire de Génie Chimique Toulouse (France) décembre 2013.
- Bourgoin, M., *Turbulent pair dispersion as a ballistic cascade*, Seminar of the Physics of Fluid Group, University of Twente (The Netherlands) September 2013.
- Tardu, S., Stochastic synchronization of wall turbulence, LIMSI (France), avril 2013.
- Bourgoin, M., *Preferential concentration of inertial particles in turbulent flows*, Séminaire du CEA/SPEC, Saclay (France), April 2012.
- Cartellier A., Induced agitation in bubbly suspensions, Rencontres de l'Institut iDyScO 2012, Villard de Lans, France , 9-10 Janvier (2012).
- Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', ENSTA, Palaiseau, 2012
- Bourgoin, M., *Preferential concentration of inertial particles in turbulent flows*, Rencontre Niçoise de Mécanique des Fluides, Nice (France), March 2012.
- Matas, J.-P., *Linear stability analysis of a two-phase mixing layer*, Korean Aerospace Research Institute, Daejeon (Corée du Sud) décembre 2011.
- Tardu, S. "Wall turbulence. From basic concepts to current research", Summer school ANISO 2011, Cargèse (France) 2011.
- Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', ENS Paris, 2011
- Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', LGIT, Grenoble, 2011
- Bourgoin, M., *Material particles in turbulent flow*, Séminaire de l'Unité de Mécanique de l'ENSTA, February 2011.
- Bourgoin, M., *Material particles in turbulent flow*, Conférences des Confluences, Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (France), February 2011.
- Bourgoin, M., *Material particles in turbulent flow*, Seminar of the Institute of Hydromechanics, Karlsruhe Institute of Technology (Germany), January 2011.
- Matas, J.-P., *Shear instability of a twophase mixing layer*, Korean Aerospace Research Institute, Daejeon (Corée du Sud) décembre 2010.
- Matas, J.-P., *Flapping instability of a liquid jet*, Korean Aerospace Research Institute, Daejeon (Corée du Sud) décembre 2010.
- Bourgoin, M., *The VKS experiment : geodynamo ported to laboratory scale* Colloquium of the Physics department, University of Buenos Aires (Argentina), November 2010.
- C. Baudet & M. Bourgoin, ESWIRP Workshop Falls 2010 Cologne, "Investigations of the statistical properties of the small scales of fully developed turbulent flows at high Reynolds numbers".
- Tardu, S. "Superstructures" GDR Turbulence, Paris (France) 2010.
- Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', LEGI, Grenoble, 2010
- Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', IRPHE, Marseille, 2010
- Mordant N, Miquel B, 'Wave turbulence served up on a plate', ENS Lyon, 2010
- Cartellier A., Présentation des activités en écoulements à bulles, Workshop on gas-liquid contactors, Pole de compétitivité AXELERA, ENS Lyon, 30 Mars 2010.
- Tardu, S. "Mixing in Micro Devices; Review and a prospective view" Ercoftac technology awareness industrial seminar series on Microfluidics and Microheat, Philips Applied Technologies, Eindhoven (Netherlands) November 2009.
- Bourgoin, M., *Experimental study of the dynamics of material particles in a turbulent flow*, Colloquium of the Physics department, University of Buenos Aires (Argentina), October 2009.
- Tardu, S. "Microfluidics; Scale effects" Ercoftac Autumn Festival, Lausanne (Suisse), Octobre 2009.
- Tardu, S. "Interactive by pass transition" Beihang Un., (China), 30 June 2009.
- Tardu, S. "Feasibility of active control" Beihang Un. (China), 1 July, 2009.
- Tardu, S. "Hidden stochastic synchronization of the wall turbulence" Beihang Un. (China), 2 July, 2009.
- Bourgoin, M., *Turbulent transport of material particles*, Séminaire de l'observatoire de Nice-Côte d'Azur, Nice (France), March 2009.
- Mordant N, Cobelli P, Petitjeans P, Maurel A, Pagneux V, 'Turbulence d'onde dans une plaque élastique Mince', Institut Langevin, ESPCI, Paris, 2009
- Cartellier A., Gas assisted atomisation: spray formation and development, *Seminar at KARI* (Korean Aerospace Research Institute) Daewon, Korea, February 16, 2009
- Cartellier A., Gas assisted atomisation: spray formation and development, *Seminar at Seoul Nat. Univ*, Seoul, Korea, February 18, 2009.
- Bontemps, A., Jousselein, F. 'Stockage d'énergie à l'aide de Matériaux à Changement de Phase (MCP). Application au bâtiment'. LEGI, 4 janvier 2011.
- Djeridi H., Interaction turbulence-cavitation, application aux machines hydrauliques, Séminaire invité LAMH, Université Laval, Québec. Canada, 26 Février 2013.
- Djeridi H., Instrumentation avancée pour l'analyse des écoulements dans les machines hydrauliques, Séminaire invité LAMH, Université Laval, Québec. Canada, 28 Février 2013.
- Fortes Patella, R. 'Simulation des écoulements cavitants dans les turbomachines', Journée scientifique sur « les méthodes numériques » développées / utilisées dans LabEx Tec21, 7 février 2014.
- Chauchat, J. 'Modélisation numérique 3D d'écoulements granulaires denses basés sur une rhéologie viscoplastique

- régularisée'. Séminaire Séminaires LJK-Modèles et Algorithmes Déterministes: MODANT (Grenoble), 29 janvier 2014.
- Voisin, B. 'Ondes internes de gravité et couches limites en fluide stratifié en densité'. Séminaire Géodynamo, Institut des Sciences de la Terre, Grenoble (France), 15 avril 2013.
- Chauchat, J. 'A 3D numerical model for dense granular flows using mu(I) rheology'. Séminaire Institut Jean Le Rond D'Alembert (Paris), 12 juillet 2011.
- Chauchat, J. 'Modélisation diphasique du transport par charriage en écoulements cisailés'. Laboratoire LEGI (Grenoble), 30 mars 2009.
- Chauchat, J. 'Modélisation diphasique du transport par charriage en écoulements cisailés'. Laboratoire IUSTI (Marseille), 27 mars 2009.
- Chauchat, J. 'A two-phase approach for sediment transport in pipe flow'. Department of Chemical Engineering (Gainesville, Floride), 11 mars 2009.
- Balarac, G., La simulation numérique instationnaire de la turbulence, Université Laval (Québec, Canada), 2013
- Balarac, G., La simulation numérique instationnaire de la turbulence, Université de Montréal (Montréal, Canada), 2013
- Balarac, G., Vers le développement de simulations des grandes échelles (SGE) pour la prédiction d'écoulements turbulents plus complexes, Laboratoire M2P2 (Marseille, France), 2012
- Balarac, G., Vers le développement de simulations des grandes échelles (SGE) pour la prédiction d'écoulements turbulents plus complexes, IMB, INRIA (Bordeaux, France), 2012
- Balarac, G., Subgrid-scale models for large-eddy Simulations (LES) of turbulent flows: scalar and magnetic transport equations, Center for Turbulence Research (Stanford University, USA), 2010.
- Balarac, G., La simulation numérique instationnaire de la turbulence : vers la simulation d'écoulements géométriquement et/ou physiquement complexe, MOISE-LJK, Grenoble (France), 2010
- Achard, J.L., 'Energies renouvelables marines – étude de cas : l'hydrolien' Séminaire donné le 28 janvier au Limsi-Cnrs, (Orsay, France), 2010.
- Balarac, G., 'A simulation numérique instationnaire de la turbulence : vers la simulation d'écoulements géométriquement et/ou physiquement complexe' Saint-Gobain Recherche (Aubervilliers, France), 2009.

2 Rayonnement et attractivité académique

2.1 Prix, distinctions, indicateurs d'excellence

2.1.1 PES / PED

- ENERGETIQUE: Caney N. (depuis 11/2012), Fortes Patella R. (10/1999 à 09/2003 et 09/2004 à 10/2016), Maitre T. (PEDR 2008-2011 et PES 2013-2016), Marty P. (depuis 1999), Ayela F. (PEDR jusqu'en 2010)
- EDT: PES/PED : M. Bourgoïn (2010-2013), S. Tardu (depuis 1993), N. Mordant (depuis 2011).
- MEIGE : Eric Barthélemy (2010-2014), Christophe Brun (2009-2013), Chantal Staquet (1996-2014)
- MOST: G. Balarac (2009-2013), C. Corre (depuis 2013)

2.1.2 HDR

- ENERGETIQUE: Caney N. (2012), Djeridi H. (2003), Fortes Patella R. (2004), Maitre T. (2005), Marty P. (1992), Ayela F. (2001)
- EDT: C. Baudet (1995), M. Bourgoïn (2012), A. Cartellier (1995), N. Mordant (2009), P. Séchet (2013), S. Tardu (1994)
- MEIGE : Joel Sommeria (these d'état, 1985), Chantal Staquet (1996), Jan-Bert Flór (2005), Eric Barthélemy (2001), Achim Wirth (2010), Christophe Brun (2010), David Hurther (2014)
- MOST: C. Corre (2004), J.-L. Achard, (thèse d'état, 1978), O. Métais (1991)

2.1.3 Chaires CNRS, Labex, etc.

- IEED (Institut d'Excellence dans le domaine des Energies Décarbonées) "SuperGrid", 2014, responsable scientifique du programme "Hydraulique", Fortes Patella R.
- Chaire d'excellence HYDRO'LIKE (ALSTOM/Grenoble INP), 2014, membre du comité scientifique (expert), Fortes Patella R., membre du comité d'Animation : "Hydrodynamique, turbulence, instabilités", Maitre T.
- LABEX TEC 21 coordonné par Alain Cartellier

2.1.4 Prix

- Marty P., Prix Yves Rocard décerné en 2012 par la Société Française de Physique pour nos travaux sur le stockage de l'hydrogène
- Bourgoin M., Prix "Young Scientist Euromech 2009"
- Sébastien Blein à International Conference on Alpine Meteorology 2011
- Thibaud Revil-Baudard à la conférence Coastal Dynamics 2013
- Métais O., prix Jaffé de l'Institut de France, Académie des Sciences, 2011.

2.1.5 Prix de thèse reçus par vos thésards : Années, Nom du thésard, Nom du Prix.

- Caney N., Marty P., Prix Paul Germain et prix de l'ASME (American Society of Mechanical Engineers) décerné en 2012 au doctorant H.T. Phan pour ses travaux sur l'ébullition

2.1.6 IUF (dates)

- Mordant N., IUF Junior

2.1.7 Highlighted articles : Années, 1^{er} auteur et al., Journal (highlighted dans XXX).

- Boisson, J., S. Aumaitre, N. Bonnefoy, Bourgoin, M., Daviaud, F., B. Dubrulle, Odier, P., Pinton, J.-F., Plihon, N., and Verhille, G., Symmetry and couplings in stationary von Kármán Sodium dynamos. *New Journal of Physics*, **14**, 013044 (2012). (NJP Highlights 2012).
- Duran-Matute, M., Flór, J.-B., Godeferd, F. S., and Jause-Labert, C., Turbulence and columnar vortex formation through inertial-wave focusing. *Phys. Rev. E* **87**, 041001(R) (2013) (Kaleidoscope 2013).

2.1.8 Divers

- Depuis 2010, participation continue de G. Balarac, au *Summer Program du Center for Turbulence Research (Stanford University)*, programme de recherche biennal invitant des chercheurs pendant un mois pour mener des projets sur la thématique de la turbulence.
- Lesieur M.: professeur émérite, membre de l'Académie des Sciences

2.2 Encadrement

2.2.1 Thèses soutenues

- ENERGETIQUE: 20 thèses soutenues (dont 2 étrangers)
- EDT: 7 thèses soutenues (dont 5 étrangers)
- MEIGE : 8 thèses soutenues (dont 3 étrangers)
- MOST: 12 Thèses soutenues (dont 5 étrangers)

2.2.2 Thèses en cours

- ENERGETIQUE: 21 thèses en cours (dont 3 étrangers)
- EDT: 13 thèses en cours (dont 4 étrangers)
- MEIGE : 11 thèses en cours (dont 2 étrangers)
- MOST: 13 thèses en cours (0 étrangers)

2.2.3 Stages encadrés

- ENERGETIQUE: 44 stages encadrés
- EDT: Stages : 5 L – 24 M & Ecoles Ing. (8 étrangers)
- MEIGE : Stages : 38 (13 M2R, 1 Master honour ERASMUS, 6 M1, 10 L3)
- MOST: Stages : 26

2.3 Accueil de chercheurs (pendant au minimum 1 mois)

- EDT : A. Aliseda, Univ. Washington, USA (12 mois), L. Djenidi, Univ. Newcastle, Australia (12 mois), R. Volk, ENS-Lyon (6 mois)
- MEIGE: Evgeny Ermanyuk, Institut d'Hydrodynamique Lavrentyev (Russie), 3 mois en 2009, 3 mois en 2010 et 2 mois en 2011, P. D. Thorne, NOCL-NERC, Royaume-Uni, 1 mois (OSUG), 2011, Paulo Silva, Univ. Aveiro, 2 mois cumulés sur 2009-2014, Tiago Abreu, Univ. Porto, 1 mois cumulé sur 2009-2014, Rodrigo Cienfuegos, PUC Chili, 1 mois cumulé sur 2009-2014

2.4 Accueil de post-doctorants

- ENERGETIQUE: R. Bertossi "Etude expérimentale de l'ébullition" (oct. 2011 - sept. 2012), M. Medrano Munoz "Cavitation et microsystèmes" (oct. 2009 - Sept 2011), D. Colombet "Modélisation physique et numérique des écoulements cavitants au sein des turbomachines avec prise en compte des effets thermodynamiques" (sept. 2012 – août 2013)
- EDT: T. Barois "Transport turbulent de particules en turbulence inhomogène" (oct. 2013 - oct. 2014), E. Bouche "Caractérisation des conditions initiales de gouttes formées en atomisation assistée par technique ILIDS" (sept. 2011 – juillet 2012), J. Baerenzung "Mise en place de l'anisotropie" (juin 2009 - juin 2010), M. Descamps "Développement du spray en atomisation assistée" (nov 2007 - mars 2009)
- MEIGE : Nabil Laanaia, 'Dynamics of oceanic gravity currents' (sep. 2008 - dec. 2009) ; Najwa HASSOU, Doctorante, Laboratoire de Biotechnologies Marine et de l'Environnement, Université Chouaib Doukkali, Maroc, 1er au 30 septembre 2012 ; D. van der A. Septembre 2013. Déferlement de vagues littorales irrégulières à grande échelle ; Matthieu Leclair, financement ANR PIWO, (nov. 2010 - oct. 2012).
- MOST: P. Congedo "Développement du traitement numérique du changement de phase dans un code level-set" et "Quantification d'incertitudes pour la simulation d'écoulements turbulents" (oct. 2008 - oct. 2010), J. Marchalot, "Développement d'un système intégré et miniaturisé pour la préparation et l'analyse d'un échantillon sanguin" (effectué au LETI/CEA, juin 2010 - déc. 2011), J.-B. Lagaert "Approche hybride pour le transport d'un scalaire à haut nombre de Schmidt" (oct. 2011 - oct. 2013)

2.5 Pilotage de la recherche par participation à des comités et expertises

2.5.1 Direction

- A. Cartellier, VP Recherche Adjoint UJF, Initiateur/Directeur (2009 - 2012) Fed3G, Coordinateur pôle SMIng UJF (-> 2012)

2.5.2 Membres CNU

- ENERGETIQUE: 1 membre CNU section 62
- EDT: 1 membre CNU section 28
- MEIGE: 1 membre CNU 60

2.5.3 Membre d'Editorial Board

- ENERGETIQUE: 1 membre de l'Editorial Board du Journal of Hydrodynamics, Elsevier
- MEIGE: Editeur associé à l'American Geophysical Union (AGU) au journal Water Resources Research (David Hurter) et Editeur associé à l'Association Internationale de la Recherche en Hydraulique (AIHR) pour le Journal of Hydraulic Research (David Hurter)

2.5.4 Expertises : ERC, ANR, Labex, etc...

- ENERGETIQUE: projets ANR, 1 membre expert pour la "Swiss National Science Foundation", 1 membre expert ANRT – MESR service bourse CIFRE, 1 membre expert UE pour "Energy education for the SET plan" (réseau KIK Energy, 2012)
- EDT: expertises nationales (ANR, CIFRE), internationales (Icelandic Research Fund, Netherlands Organization for Scientific Research, Mission d'Expertises Internationales de la Direction Générale pour la Recherche et de l'Innovation), consulting (projet PEMDYN, CEA)
- MEIGE: Expertise de projet Région pour les régions Aquitaine et Languedoc-Roussillon, de projets pour l'ANR
- MOST: expertises nationales (ANR, CEFIPRA [centre franco-indien pour la recherche avancée], CNRS "Projet exploratoire dans le domaine de l'énergie", internationales (PRACE, Swiss National Supercomputing Centre, CARIPARO foundation Italie), expertise dans de nombreuses revues internationales

2.5.5 Participation à des jurys

- ENERGETIQUE: 12 HDR, 33 thèses, 4 DRT, 3 comités de sélection PR, une quinzaine de comités de sélection MC, 1 jury de recrutement IR CNRS, 1 membre désigné par le Conseil Académique de l'Université Simon Bolivar (Venezuela) au comité d'évaluation de la candidature de M. Miguel Asuaje Tovar au titre de Professeur Titulaire (juillet 2013), participation à des jurys de sélection des ingénieurs d'ALSTOM Power Brésil (programme ALSTOM/ENSE3/Grenoble INP, Taubaté, Brésil, août 2010)
- EDT: 18 thèses (5 présidences, 7 rapporteurs, 2 étrangers), 2 HDR (dont 1 présidence), 15 commissions de recrutement EC (dont 2 présidences)
- MEIGE: 23 thèses (dont 12 rapporteurs et 11 examinateurs), 3 HDR (2 rapporteur, 0 président et 1 examinateur), recrutements MCF à l'université d'Aix-Marseille III (2009-2012), à l'université de Nice Sophia Antipolis (2010-2011), à l'Université de Caen (2011), à l'université de Poitiers (2014); recrutements de Professeur à l'UJF en 2011 et 2012 (présidente du comité) et à l'Ecole Centrale Marseille en 2014; recrutement chercheur à l'IFREMER-Brest (2012 et 2013); Membre de la Commission de recrutement du département de Mécanique de l'Ecole Polytechnique, depuis 2012; comités de promotion d'un chercheur étranger à l'université du Québec (2012) et à Princeton (2014).
- MOST: 20 thèses (dont 12 rapporteurs et 5 présidents), 2 HDR (1 rapporteur et 1 président), commission de recrutement EC: 9 recrutements MCF, 5 recrutements PR (dont 2 présidences)

2.5.6 Comités d'évaluation

- ENERGETIQUE: participation au comité de visite du laboratoire LTN Nantes (2011, président), DynFluid Paris (2012), LEMTA Nancy (2012), Laboratoire de l'Ecole des Mines de Douai (2013, président), IRENAV Brest (2013), Institut Franco-Allemand de Recherche Saint-Louis (ISL)

- EDT : DMAE-ONERA, IFPEN, AERES
- MEIGE : Membre de comités d'évaluation de l'AERES pour deux Etablissements (INSA Strasbourg 2012, ENSAM 2014), 4 laboratoires de recherche (UME de l'ENSTA-ParisTech, 2013 ; IMFT Toulouse, 2009 ; laboratoire LUTH, Observatoire de Meudon, 2012 ; LADHYX Paris-Saclay, 2013) et président du comité d'évaluation du laboratoire Saint-Venant (Janvier 2009)
- MOST: participation au comité de visite du LEPTIAB (2011) et du Laboratoire de Mécanique de Lille (2013)

2.5.7 Comités scientifiques

- ENERGETIQUE: 1 membre au conseil de laboratoire LPO/UBO (2009-2010), 1 membre du groupe de réflexion sur les écoulements multiphasique CNES-SNECMA (2009-2010), 2 membres de l'association Hydro21 (académiques et industriels de l'hydraulique dans le bassin grenoblois) depuis sa création, 1 représentant au CIRT (Consortium Industrie-Recherche en Turbomachine) depuis 2008
- EDT: A. Cartellier, membre du CS d'INCA ("Initiative en Combustion Avancée", SAFRAN-ONERA-CNRS : Comité Atomisation et Combustion Haute Pression de 2002 à 2007 puis GTT Propulsion Liquide depuis 2008, invité aux réunions annuelles de Bilan R&T Snecma /CNES) ; A. Cartellier, membre du CS pôle de compétitivité AXELERA Chimie et Environnement (impliquant notamment IFPEN, Rhodia, Arkema, GdF-Suez...) depuis 2011 ; M. Bourgoïn, GDR Turbulence depuis 2012
- MEIGE: Animation du GDR Mécanique des Fluides Numérique (projet CNRS-DFG 2009-2011) : 4 Rapporteurs pour les revues scientifiques : Journal of Fluid Mechanics (2); Quarterly Journal of Mechanics and Applied Mathematics ; Proceedings of the Royal Society A ; Wave Motion ; Journal of Engineering Mathematics ;Journal of the Atmospheric Sciences ; Theoretical and Computational Fluid Dynamics (2) ; Physics of Fluids (2) ; Journal of Geophysical Research – Atmospheres ; SIAM Journal on Applied Mathematics ; Geological Society Memoirs ; European Journal of Mechanics B/Fluids; Physica D : nonlinear phenomena, Flow Turbulence and Combustion, Journal of Turbulence, Int. J. of Heat and Fluid Flow, Computer and Fluids, Chemical Engineering Communications, Transactions of FAMENA, Boundary-Layer Meteorology, J. of wind and structures; Advances in Water Resource, Journal of Geophysical Research-Earth Surface, Journal of Hydraulic Engineering; Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering; Journal of Hydraulics Research, Journal of Coastal Research, CR Geoscience, Ocean Engineering, Ocean Dynamic
- MOST: G. Balarac, membre du "management board" du GIS "SUper-Computing for the modeling of Combustion, mixing and complex fluids in rEal SyStems" (SUCCESS) depuis 2011, J.-L. Achard, membre de la cellule d'animation du Groupe Programmatique 5 (Énergies marines, hydrauliques et éoliennes) de l'Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie (ANCRE) depuis 2009, J.-L. Achard, participation au projet de feuille de route pour les énergies renouvelables marines afin de mettre en place le fonds démonstrateur ADEME (juillet – oct. 2009), J.-L. Achard, expert Energies Marines Renouvelables invité par l'Institut Français du Chili (mai 2012), J.-L. Achard, conseiller scientifique au CEA depuis 2003, J.-L. Achard, membre du Groupe de Travail CNRS pour les Energies Marines Renouvelables, Hydraulique et Eolien, O. Métais, titulaire de la chaire industrielle en machine hydraulique "Hydro'like" portée par Alstom-Hydro et Grenoble-INP, O. Métais, membre du comité d'administration de la Société Hydrotechnique de France (SHF), O. Métais, membre du comité scientifique du prix Valemblois depuis 2012, O. Métais, membre du groupe de travail "de l'eau pour l'énergie, de l'énergie pour l'eau" partenariat français pour l'eau.

2.6 Organisation de colloques nationaux et internationaux

2.6.1 EDT

- M. Bourgoïn, Organisateur/fondateur de l'école thématique « New Challenges in Turbulence Research », 1^{ère} édition, Les Houches, Février 2010 (55 participants).
- M. Bourgoïn, Organisateur de la 2^{ème} édition de l'école thématique « New Challenges in Turbulence Research », Les Houches, Mars 2012 (55 participants).
- M. Bourgoïn, Organisateur de la 3^{ème} édition de l'école thématique « New Challenges in Turbulence Research », Les Houches, Mars 2014 (70 participants).
- M. Bourgoïn & N. Mordant, Organiseurs de la 14^{ème} édition de la European Turbulence Conference (ETC14), Lyon, Septembre 2013 (600 participants).
- A. Cartellier, Organisateur (Co-organisateur M. Herrmann, Arizona State Univ.) du Symposium 1-29 "Drop formation and spray dynamics", Europe /ASME FED Summer Meeting, Fairmont Hotel, Montréal 2-6 Août 2010.
- A. Cartellier, Membre du Comité scientifique de MAPI 2012. International conference on Multiscale Approaches For Process Innovation at IFPEN -Solaize
- N. Mordant, Membre du Comité d'organisation de Wave Turbulence, Les Houches, 2012 (60 participants)

2.6.2 ENERGETIQUE

- H. Djeridi , Co-organisatrice de la Journée scientifique commune aux fédérations MaiMoSiNe et Fed3G : "Techniques d'imagerie et de reconstruction 2D/3D : applications en mécanique". 15 juin 2012, Grenoble.R.
- Fortes Patella, Chairman du 28th IAHR Symp. on Hydraulic Machinery and Systems qui aura lieu en 2016 à Grenoble (~ 350 participants)
- R. Fortes Patella, Organisatrice de la SHF Conference on Cavitation and Hydraulic Machines, Grenoble, June 2013 (~110 participants)
- R. Fortes Patella, Membre du comité scientifique du 27th IAHR Symp. on Hydraulic Machinery and Systems, Montréal, Sep 2014
- R. Fortes Patella, Membre du comité scientifique du 26th IAHR Symp. on Hydraulic Machinery and Systems, Beijing, Aug 2012
- Membre du comité scientifique du 25th IAHR Symp. on Hydraulic Machinery and Systems, Timisoara, Sept 2010
- T. Maitre, Membre du Comité scientifique du colloque SHF : Energies Marines Renouvelables (EMR), 9-10 Octobre 2013T
- T. Maitre, Membre du Comité scientifique du Bulletin Scientifique de l'UPB (Bucarest) depuis novembre 2008
- P. Marty, Membre du Conseil scientifique de la Société Française de thermique (SFT) depuis 2012
- P. Marty, Congrès Français de Mécanique (CFM) de 2007, 2009, 2011 et 2013 (80 papiers lors du CFM 2013 à Bordeaux)

2.6.3 MEIGE

- C. Brun, membre du comité scientifique de la conférence TI2009 Turbulence et Interaction
- C. Brun, coorganisation de l'EUROMECH colloquium 504 Large Eddy Simulation for Aerodynamics and Aeroacoustics, 22-24 Mars 2009, Munich
- J. Chauchat, coorganisation du Workshop "Particulate flows." (2010) Lecture on "Two-phase modelling for particulate flows". Organisé dans le cadre du Partner University Fund (PUF), Université de Provence, 8 au 12 mars 2010, Marseille
- J. Chauchat, coorganisation de la journée du GDR Trans'nat (2010) : Echelles des Processus et Similarités (Grenoble). Grenoble, 9 et 10 Mars 2010

- J-B. Flór, membre du comité de pilotage de l' ITAAC Toulouse
- J-B. Flór, membre du comité scientifique de l'ISSF 2011
- J-B. Flór, Ecole d'été Cargese 2011
- E. Hopfinger, 2010 et 2011, membre du APS « Fluid Dynamics Prize Committee », Chairman en 2011
- E. Hopfinger, 2014-present, Président du « EUROMECH Fluid Mechanics Prize and Fellowship Committee »
- E. Hopfinger, 2006-présent, Président de l'EUROMECH Advisory Board
- D. Hurther, membre du comité d'organisation du congrès CFM 2007 à Grenoble
- D. Hurther, organisation du Colloque « Techniques Expérimentales Avancées » au CFM 2009
- D. Hurther, membre du comité scientifique de la conférence internationale River Flows (IAHR), 2013-2014
- C. Staquet, Ecoles Thématiques du CNRS "Ondes internes topographiques", Cargèse, 2010, 75 participants, co-organisateurs : T. Dauxois, ENS-Lyon et O. Eiff, Institut de mécanique des fluides de Toulouse
- C. Staquet, coorganisation de la session "ondes internes" à l'EGU, Vienne, Autriche, depuis 2010
- A. Wirth, organisation de la conférence OGOA (42 participants) (2013)
- A. Wirth, organisation de la session "Small scale processes and their parameterization" à l'EGU Vienne, Autriche, 2010

2.6.4 MOST

- J.-L. Achard, Membre du Comité Scientifique de la « 5th International Conference on Energy and Environment », Bucharest, Romania, 2011
- O. Métais, Membre du Comité Scientifique du colloque « l'hydroélectricité au cœur de la nouvelle donne énergétique » dans le cadre des « 24^{ème} Entretiens du centre Jacques CARTIER », Montréal, 2011
- O. Métais, Membre du Comité d'organisation, colloque « Pumped Storage Powerplants : Challenges and opportunities », Lyon, 2011
- O. Métais, Membre du Comité Scientifique d'un workshop dans le cadre du « 6th world water forum », Marseille, 2012
- O. Métais, Membre du Comité d'organisation de la conférence « Enhancing hydropower-plant facilities » (SHF), Grenoble, 2014
- O. Métais, Membre du Comité Scientifique du « International Water and Energy Conference », Lyon, 2014

2.7 Collaborations Nationales suivies avec d'autres laboratoires

2.7.1 EDT

- Collaboration VKS (ENS, ENS-Lyon, CEA Saclay) (projet ANR Blanc –VKS Dynamo)
- Labo. de Physique de l'ENS-Lyon, Volk, R., Pinton, J.-F. et Pumir, A. (projets ANR Blancs – DSPET et TEC2, projet Européen EuHIT)
- Labo. de Physique de l'ENS-Lyon, Plihon, N., Pinton, J.-F. (projets ANR Blancs – VKS Dynamo)
- Labo. de Physique de l'ENS-Lyon, F. Chilla (co-encadrement d'une thèse)
- LMFA, Lyon, M. Lance (projets ANR Blancs – DSPET et TEC2).
- LMFA, Lyon, F. Raynal (projets Labex iMust – MaxiMix).
- ILM, Lyon, C. Ybert et C. Cottin-Bizonne (projet CIBLE et projet Labex iMust)
- Observatoire de la Côte d'Azur, J. Bec et H. Homann (projets ANR Blancs – DSPET et TEC2, projet IDRIS)
- CEA Grenoble, B. Rousset (co-encadrement d'une thèse).

- ONERA Modane, J.-F. Piat (projet européen ESWIRP).
- UPMC, S. Zaleski, A. Berlemont (Coria), J.L. Estivalezes (ONERA Toulouse), (projets ANR Blanc VAA, projet Européen FIRST)

2.7.2 ENERGETIQUE

- P. Marty : Institut Néel, Patricia de Rango : DR CNRS : collaboration depuis 2004 sur le stockage de l'hydrogène
- CEA Grenoble : contrat de collaboration de longue durée sur l'intensification des transferts : changement de phase et stockage de l'énergie
- Djeridi H. et S. Barre: Collaboration avec Samuel Legoupil, CEA Saclay (LIST/DETECS). 1 co-encadrements de thèse. Projets de développements de méthodes tomographiques à rayons X rapide (projet Labex TEC21).
- S. Ferrouillat : CEA Grenoble : contrat de collaboration de longue durée sur l'intensification des transferts : changement de phase et stockage de l'énergie
- R. Fortes Patella : CREMHYG (convention LEGI/CREMHYG pour la réalisation des travaux de recherche communs), principal collaborateur : C. Rebattet
- R. Fortes Patella : GIPSA Lab (co-tutelles de thèses), principaux collaborateurs : J. Martinez ; N. Marchand
- R. Fortes Patella : G2eLAB (rédaction d'articles communs), principal collaborateur : JL Reboud
- F. Ayela : collaboration avec l'Institut Lumière Matière UMR 5306 CNRS - Université C Bernard Lyon. G. Ledoux, C. Dujardin et O. Tillement.
- T. Maitre : Laboratoire G2Elab, Grenoble, France, Seddik Bacha, Daniel Roye, chapitre de livre, Contrat ANR et jurys de thèses
- T. Maitre : Institut de Recherche de l'École navale (IRENav), Brest, France, André Astolfi, chapitre de livre et jurys de thèses
- T. Maitre : Laboratoire de l'ENSAM de Lille, France, Gérard Bois, Olivier Coutier, jurys de thèses et d'HDR, organisation Congrès Isromach 2016.

2.7.3 MEIGE

- LGGE Université de Grenoble, Grenoble, Christophe Genthon, co-encadrement de la thèse d'Hélène Barral (financement MESR), projets IPEV/CALVA de campagnes de terrain en antarctique (2012, 2014)
- LTHE Université de Grenoble, Grenoble, Jean-Martial Cohard, campagnes de terrain sur le Grand Colon dans le massif de Belledonne, mesures de turbulence en CLA stable
- CNRM/GAME Météo France, Toulouse, Alexandre Paci, étude des écoulements catabatiques sur pentes (Simulation numérique, Expériences de laboratoires, Mesures in situ), projets LEFE
- UMR EPOC, Univ. Bordeaux (P. Bonneton, B. Castelle) : projets INSU-MODLI, ANR-BARBEC, INSU-BARCAN.
- UMR 3SR (B. Chareyre) : projet MEDD-RGCU-C2D2 Hydro-Fond
- ENS-Lyon
- Laboratoire 3S-R, Université de Grenoble, Grenoble, Bruno Chareyre, co-encadrement des thèses de Donia Marzougui (financement MESR) et Raphaël Maurin (financement IRSTEA)
- Unité de recherche ETNA, IRSTEA, Grenoble, Philippe Frey, co-encadrement de la thèse de Raphaël Maurin (financement IRSTEA)
- ULCO, Dunkerque, Arnaud Héquette, Co-encadrement thèse
- Géosciences-Montpellier, Université de Montpellier, Frédéric Bouchette, Groupe Gladys
- CEREGE, Université d'Aix-Marseille II, Samuel Meulé, Groupe Gladys

2.7.4 MOST

- G. Balarac : LJK, Grenoble, G.-H. Cottet (projet AGIR, ANR JCJC « SCALES » et ANR COSINUS HAMM)
- G. Balarac : Laboratoire de Mathématique, Univ. Paris-Sud, Paris, J.-B. Lagaert (projet AGIR et ANR JCJC « SCALES »)
- G. Balarac : CORIA, Rouen, V. Moureau et G. Lartigue (GIS « SUCCESS » et projet PRACE X-VAMPA)
- G. Balarac : ISTERre, Grenoble, F. Plunian (projet CIBLE)
- G. Balarac : LGGE, Grenoble, J. Le Sommer (ANR JCJC « SCALES »)
- C. Corre : INRIA Bordeaux, équipe Bacchus, P.M. Congedo (projet ANR UFO + projets conjoints sur les gaz denses)
- C. Corre : DynFluid, Bordeaux, P. Cinnella (projet ANR UFO)
- C. Corre : Laboratory for Applications in Thermohydraulics and Fluid Mechanics (LATF, CEA Saclay) (encadrements conjoints de thèse avec A. Beccantini)
- J.-L. Achard : Responsable d'une Convention de Collaboration (appelée « Particules, Interfaces & Microfluidique », PIM) avec le CEA Grenoble/LETI/Département des micro-Technologies pour la Biologie et la Santé (DTBS) d'une part et d'autre part de G-INP/UJF/CNRS, centrée sur la microfluidique & biotechnologies. Renouvellement tous les 3 ans

2.8 Collaborations Internationales suivies avec d'autres laboratoires

2.8.1 EDT

- ICTR (International Collaboration for Turbulence Research)
- Max Planck Institute de Gottingen, Allemagne, E. Bodenschatz, H. Xu. (projet Européen EuHIT).
- Karlsruhe Institute of Technology, Allemagne, M. Uhlmann (projet PAI Procope).
- Universidad de Buenos Aires, Argentine, P. Mininni (projet ECOS-SUD)
- Universidad de Navarra, Espagne, J. Burguete.
- Universidad de Mondragon, Espagne, M. Aguirre Martinez, I. Torrano, M. Tutar.
- Collaboration avec l'Institute of Chemical Process Fundamental, Czeck Academy of Science, Praha (correspondant principal M. Ruzicka, responsable LEGI Ph. Séchet) Suite d'un accord formel, publication en 2010
- Coll. M. Hong du Korean Aerospace Research Institute (KARI).projet PHC-Star d'Egide sur 2010-2011, publi communes en 2012, 2013
- IBB-Institute for Biotechnology and Bioengineering, Center of Biological Engineering, Universidade do Minho (Portugal)

2.8.2 ENERGETIQUE

- Djeridi H. et Stephane Barre: Collaboration avec le Prof. Valeriu Panaitescu, University Polytechnic of Bucharest, Faculty of Power Engineering. Co-encadrement de la thèse de Talida Cirloru (thèse soutenue en décembre 2012)
- R. Fortes Patella, Programmes européens PROTEUS (2009-2010) et ESA-PECS (2012-2015) avec l'Univ. Ljubljana (principal collaborateur : M. Dular) ; co encadrement d'une thèse (bourse du gouvernement slovène)
- R. Fortes Patella, Univ. Bruxelles (Numeca Int), principal collaborateur : Prof. C. Hirsh, depuis 1998
- R. Fortes Patella, Responsable G INP du projet BRAFITEC (2009-2010) avec l'Université du Para, Brésil (principal collaborateur : C. Tavares)
- T. Maitre, Université Technique de Construction de Bucarest, Roumanie, Andrei Georgescu, recherches communes sur les hydroliennes (programme Harvest), invitation à des congrès et jury de thèses.

- P. Marty, Turin : Politecnico de Torino : collaboration sur le couplage de piles à Combustible avec un réservoir d'hydrogène (plusieurs contrats dont MANUNET actuellement) avec Massimo Santarelli, Professeur
- P. Marty, PERM, Russie, Institut de Physique : collaboration sur les propriétés microscopiques des hydrures et leur comportement sous hydrogène, avec Nathalia Skryabina
- P. Marty, Monastir, Tunisie : collaboration sur modélisation numérique du stockage de l'hydrogène avec Prof. Sassi Ben Nasrallah

2.8.3 MEIGE

- B. Voisin, J.-B. Flór, Institut d'Hydrodynamique Lavrentyev (Académie des Sciences de Russie, Novossibirsk, Russie), E. Ermanyuk.
- C. Brun, Université de Munich, Michael Manhart (projet CNRS-DFG)
- E. Barthélémy, H. Michallet, Univ. Aveiro et Porto, Portugal (P.A. Silva, T. Abreu), Univ. Utrecht (G.B. Ruessink), Univ. Aberdeen (D. van der A) (projets européens Access Hydralab-III: TRANSKEW et Hydralab-IV: GLOBEX)
- E. Barthélémy, PUC Chili (R. Cienfuegos) (projet ECOS-CONYCIT)
- J.-B. Flór, Università di Roma "Tor Vergata", UCL Londres, Eindhoven
- D. Hurther, National Oceanographic Center, Liverpool, UK (projet Européen Hydralab-IV WISE)
- A. Wirth, Università di Roma "Tor Vergata", UCLA (USA)

2.8.4 MOST

- G. Balarac, NASA Ames et Stanford University, USA, N. Mansour, A. Wray et A. Kosovichev (projet NASA)
- G. Balarac, Perm University, Perm, Russie, R. Stepanov (projet CIBLE et projet MIG)
- G. Balarac, HES SO Valais, Sion, Suisse, C. Münch-Alligné (projet Hydronet 2)

3 Interactions avec l'environnement social et culturel

3.1 Participation à des événements culturels

3.1.1 EDT

- Intervention à l'école d'apprentissage de la Giraudière (Rhône) sur la turbulence (septembre 2013).

3.1.2 ENERGETIQUE

- T. Maitre, Les hydroliennes, une nouvelle ressource hydraulique, Exposition permanente pour le grand public, 26 Novembre 2010, château de Monthey, Suisse.
- F.Joussellin, Exposition « Habitat Durable » site de l'IUT1, bâtiment central IUT1-Grenoble, 2011
- T. Maitre, Les hydroliennes, une nouvelle ressource hydraulique mobilisable en mer et en fleuve, Cycle de conférences de l'OSUG , 14 Avril 2011, Grenoble.
- T. Maitre, Les hydroliennes, une nouvelle ressource hydraulique mobilisable en mer et en fleuve, Les Tribulations Savantes (Cycle de conférences étudiantes), 4 Avril 2012, Grenoble

- F. Jousselein, participation à l'organisation du Challenge national IUT « Construction Durable » créé en 2010 par les départements Génie Civil (cf iutgcd): 2 équipes d'étudiants de Grenoble primées 2011 et 2013.
- F. Jousselein, intervention dans la Table ronde « Quelles nouvelles pratiques pour la rénovation thermique des bâtiments : la formation Qualité dans le bâtiment », Alpexpo Grenoble, Premières assises nationales de la formation aux métiers de la construction et de l'habitat durable - 24 avril 2009 – <http://mee.ac-grenoble.fr/nos-actions/assises-2009>
- Ph. Marty, Stockage de l'hydrogène, Journal Télévisé de 20 h France 2 14/04/2014 au sujet de la société McPhy et de la collaboration avec les institutions académiques, journaux de vulgarisation y compris le Journal du CNRS, émissions de radio, film récent CNRS.

3.1.3 MEIGE

- L. Gostiaux, 3 articles de vulgarisation sur la force de Coriolis : Reflets de la physique, La météorologie, Europhysics News
- J. Sommeria, participation aux fêtes de la science notamment pour les 50 ans de la plaque Coriolis
- A. Wirth & J. Sommeria, mise au point de deux demonstrateurs grands publics : le pendule de Foucault et la « petite » cuve tournante.

3.2 Production de documents contribuant à la diffusion de la culture scientifique

3.2.1 EDT

- Entretien avec un Journaliste de « Science et Vie » pour un article sur la Turbulence paru en décembre 2013.
- Entretien avec un journaliste du « Progrès » pour un article sur l'expérience de turbulence de grille dans la grande soufflerie de Modane (septembre 2013).
- Article invité dans la Newsletter de l'Euromech sur les interactions particules-turbulence (juillet 2010).

3.2.2 ENERGETIQUE

- Z. Minvieuille, N. Caney, P. Clement, P. Bandelier, P. Marty, A. Gruss, C. Roussel : Echangeurs de chaleur : description, Revue des Techniques de l'Ingénieur, 27 pages, n° BE9516, 10 Janvier 2014.
- P. de Rango, D. Fruchart, P. Marty : Stockage massif de l'hydrogène dans l'hydrure de magnésium, Revue des Techniques de l'Ingénieur, 11 pages, Vol. IN170, 10 Novembre 2013.
- F. Jousselein : site Internet LEGL, juin 2012, développement de pages sur l'opération GEMME-Coriolis - réalisation de bâtiments neufs GEMME et Coriolis, avec la partie rénovée GH.
- F. Jousselein : réseau Intranet IUT1GC, espace informatique accessible aux étudiants-personnels pour documentations sur le local BBC (informations, fichiers de mesures), juin 2013
- T. Maitre : Les énergies marines, Encyclopédie sur l'énergie en ligne, Hydro-21-Grenoble INP/Ense3, 2014
- T. Maitre : Les énergies hydroliennes, Encyclopédie sur l'énergie en ligne, Hydro-21-Grenoble INP/Ense3, 2014

3.2.3 MEIGE

- Gerkema, T. & Gostiaux, L. (2010) 'Petite histoire de la force de Coriolis'. La météorologie, **8**, 25, 2010.

3.2.4 MOST

- J.-L. Achard, Directeur de Collection « Mécanique des fluides » chez HERMES & LAVOISIER
- J.-L. Achard, "France : une déferlante de projets ", Fourniture d'information pour la rédaction d'un article à caractère général sur les EMR de la revue *Systèmes Solaires*, février 2009
- J.-L. Achard, "Contre vents et marées ", Fourniture d'information pour la rédaction en cours d'un article à caractère général sur les EMR du supplément *Le Monde2* au journal *Le Monde*, le 21 mars 2009.
- J.-L. Achard, "Les mille formes de l'énergie des mers ", Rédaction d'un article (8 pages) à caractère général sur les EMR de la revue *Dossier Pour la Sciences N°69*, « *Energies à volonté* », Octobre - Décembre 2010.
- J.-L. Achard, "Experto francés analiza potencial de la energía en el mar : La mejor opción para Chile son las centrales eólicas costa afuera", Interview dans le principal quotidien Chilien *El Mercurio*, « *Vida, Ciencia, Tecnología* » page A13, Lunes 28 de Mayo de 2012
- J.-L. Achard, "Hydroliennes, l'heure du choix ", Interview parmi d'autres spécialistes des hydroliennes dans un article (8 pages) sur l'avenir de ces convertisseurs, dans la revue *Sciences & Vie N°1151*, Aout 2013,
- J.-L. Achard, "Les premiers essais en mer de l'hydrolienne Open hydro du parc pilote de Paimpol-Bréhat (Côtes d'Armor)", Interview dans les locaux du LEGI par *Radio France Internationale*, 30 aout 2011
- J.-L. Achard, "Le stockage des énergies dans le cadre de la transition énergétique", Interview d'une vingtaine de minutes pour le *CNRS Images*. Aout 2013

4 Contrats institutionnels sur financement public

NON DISPONIBLE

5 Interactions avec l'environnement économique

5.1 Brevets

5.1.1 EDT

- BOURRILHON T., DUSSER B., FERNANDES P. & THIBAUT J-P, « Device for ejecting a diphasic mixture », brevet international, Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle, 10 Avril 2008, WO 2008/040418 A1
- Convention d'exploitation de brevets et résultats, « Tuyères diphasiques à jet de brouillard pour la lutte contre l'incendie », THIBAUT J-P, UJF n° 12UJF005030, SIEMENS n° E13 081, ; 06-03-2013

5.1.2 ENERGETIQUE

- Brevet n° WO2009080975. Réservoir de stockage d'hydrogène. Inventeurs : P. de Rango, A. Chaise D. Fruchart, Ph. Marty, S. Miraglia. Déposants : CNRS-UJF . Date de publication : 16 Juin 2009.
- Brevet n° WO2010076415. Réservoir adiabatique d'hydrure métallique. Inventeurs : D. Fruchart, P. de Rango, Ph. Marty, S. Miraglia, A. Chaise, S. Garrier, M. Jehan, G. Bienvenu. Déposants : CNRS/UJF/McPhy. Date de publication : 18 Juin 2010

- Brevet n° WO2011033192. Réservoir de stockage et de déstockage d'hydrogène et/ou de chaleur. Inventeurs : Bienvenu G., de Rango P., Jehan M., Marty Ph., Peyreaud L. Déposants : MCPHy. Date de publication : 18 Mars 2011
- Brevet n° CEA DD 13962 SD. Echangeur thermique à générateurs d'ultrasons. Inventeurs : F. Tingaud, S. Ferrouillat, S. Colasson, A. Bontemps, Déposants : CEA – UJF. Date de publication : 2012
- Brevet n° BFF12P0432. Système de stockage réversible d'hydrogène dans un matériau sous forme d'hydrure métallique comportant une pluralité de caloducs en contact thermique avec le matériau. Inventeurs : P. de Rango, Ph. Marty, B. Delhomme, S. Nachev, R. Morrachioli. Déposants : CNRS-UJF. Date de publication : juin 2012
- Brevet n° E.N. : 13 55574. Structure d'échange thermique, son procédé de fabrication, dispositif d'échange thermique comprenant une telle structure et leurs utilisations. Inventeurs : Jean Antoine GRUSS, Antoine VOIRAND, Rémi BERTOSSI, Nadia CANEY, Philippe MARTY, Olivier PONCELET. Déposants : CEA-UJF. Date de publication : 14 juin 2013
- Brevet n° DD14141SD. Surfaces améliorées pour échange thermique par ébullition et mode de réalisation. Inventeurs : Gruss JA, Voirand, A, Bertossi R, Caney N, Marty P, Poncelet O. Déposants : CEA, date de publication : en cours de relecture par le cabinet de brevet, 2013.

5.1.3 MEIGE

- Collaboration agence de qualité de l'air de la région Rhône-Alpes "Air Rhône-Alpes", mesures SODAR dans la couche limite atmosphérique (depuis janvier 2014)

5.1.4 MOST

- **Brevet prioritaire français** : Titre : Système et procédé d'immersion d'une turbomachine hydraulique, N° de publication : FR 2943079 (A1), Inventeurs: J.-L. Achard, T. Jaquier & J. Zanette, Titulaires : EDF- SA & GRENOBLE-INP, N° dépôt : FR 09 51595, Date de Dépôt : 13 Mars 2009, **Extension à l'étranger** : Title : System and method for submerging a hydraulic turbine engine, Publication number : KR20120053984 (A), Publication date : 2012-05-29
- **Brevet prioritaire français** : Titre : Turbomachine hydraulique à maintenance simple, N° de publication : FR 2949826 (A1) , Inventeurs: J.-L. Achard, T. Jaquier & J. Zanette, Titulaires : EDF- SA & GRENOBLE-INP , N° dépôt : FR 09 56120 ,Date de Dépôt : 9 Septembre 2009 , **Extension à l'étranger** : ,Title : Hydraulic turbine engines, typically as stacked modules, lifted and lowered with guiding winching cables connected to base seat ,Publication number : NZ598572 (A), Publication date : 2013-02-22
- **Brevet prioritaire français** : Titre : Hydrolienne à flux transverse à étages autonomes, Inventeurs: J.-L. Achard & T. Jaquier , Titulaires : EDF- SA & GRENOBLE-INP , N° dépôt : FR 10 59154 , Date de Dépôt : 5 Novembre 2010 , **Extension à l'étranger** , Title : System and method for submerging a hydraulic turbine engine , Publication number : KR20140043699 (A), Publication date : 2014-04-10
- **Brevet prioritaire français** : Titre : Hydrolienne à flux transverse à faible traînée, Inventeurs: J.-L. Achard & E. Amet , Titulaires : EDF- SA & GRENOBLE-INP, N° dépôt : FR 10 59859, Date de Dépôt : 29 Novembre 2010, **Extension à l'étranger**: Title : Low-drag cross-flow marine turbine, Publication number : EP2646680 (A1), Publication date : 2013-10-09
- **Brevet prioritaire français** : Titre : Turbine hydraulique à traînée en bout d'aile réduite, Inventeurs: J.-L. Achard & T. Jaquier, Titulaires : EDF- SA & GRENOBLE-INP, N° dépôt : FR 11 56768, Date de Dépôt : 25 juillet 2011, **Extension à l'étranger**: Title : Hydraulic turbine with reduced drag at the end of the wing, Publication number : WO2013014376 (A1), Publication date : 2013-01-31
- **Brevet prioritaire français** : Titre : Dispositif de collecte électrostatique de particules en suspension dans un milieu gazeux, Inventeurs: J.-M. Roux & J.-L. Achard, Titulaires : CEA & CNRS, N° dépôt : FR 11 60863, Date de Dépôt : 28 Novembre 2011, N° de publication : FR2983093 (A1), Date de la publication : 2013-05-31

- **Brevet prioritaire français** : Titre : Dispositif de collecte électrostatique de particules en suspension dans un milieu gazeux, Inventeurs: J.-M. Roux & J.-L. Achard, Titulaires : CEA & CNRS, N° dépôt : FR 12 53945, Date de Dépôt : 27 avril 2012, **Extension à l'étranger**: Title : Electrostatic collecting system for suspended particles in a gaseous medium, N° de publication : US2013284024 (A1), Date de la publication : 2013-10-31
- **Brevet prioritaire français** : Titre : Eolienne flottante à turbines à flux transverse à régulation aérodynamique, Inventeurs: J.-L. Achard, Titulaires : CNRS, N° dépôt : FR 12 54656, Date de Dépôt : 22 Mai 2012, N° de publication : WO2013175123 (A1), Date de la publication : 2013-11-28
- **Brevet prioritaire français** : Titre : Eolienne flottante à turbines à flux transverse à stabilisation améliorée, Inventeurs: J.-L. Achard, Titulaires : CNRS, N° dépôt : FR 12 54658, Date de Dépôt : 22 Mai 2012, N° de publication : WO2013175124 (A1), Date de la publication : 2013-11-28
- **Brevet prioritaire français** : Titre : Dispositif de fractionnement d'un fluide comportant des particules et d'extraction d'un volume d'intérêt, Inventeurs: J.-L. Achard, J. Marchalot & Y. Fouillet, Titulaires : CEA & CNRS, N° dépôt : FR 12 55437, Date de Dépôt : 11 Juin 2012, **Extension à l'étranger**: Title : Device for the fractionation of a fluid containing particles and for the extraction of a volume of interest, N° de publication : WO2013186218 (A1), Date de la publication : 2013-12-19
- **Brevet prioritaire français** : Titre : Dispositif de culture de micro-organismes comprenant un élément de génération électrique, Inventeurs : J. Boutet & J.-L. Achard, Titulaires : CEA & CNRS, N° dépôt : FR 13 60504, Date de Dépôt : 28 Octobre 2013, N° de publication : non encore publié, Date de la publication : non publié

5.2 Contrats industriels

NON DISPONIBLE

5.3 Bourses

5.3.1 EDT

- Bourse CNES pour S. Mer (dir. : J.-P. Thibault) : "Contrôle thermodynamique d'ergols cryogéniques en réservoirs", 2013-2016.
- Bourse CIFRE / PSA pour D. Rodriguez (dir. : M. Bourgoïn & J.-P. Matas) : "Etude expérimentale des phénomènes d'éclaboussures issus d'un solide en rotation", 2014-2017
- Bourse IFPEN pour P. Raimundo (dir. : A. Cartellier) : "Analyse et modélisation de l'hydrodynamique locale dans les colonnes à bulles", 2012-2015.
- Bourse CNES pour J.-C. Guillard (dir. : A. Cartellier & J.-P. Matas) : "Étude expérimentale de l'atomisation de jets diphasiques. Application à la phase d'allumage d'une chambre de moteur de fusée", 2012-2015.
- Bourse CNES pour L. Demeure (dir. : J.-P. Thibault & C. Corre) : "Comportement thermodynamique de réservoirs d'ergols cryogéniques", 2010-2013.
- Bourse SNECMA pour C. Desnous (dir. : A. Cartellier & J.-P. Matas) : "Etude expérimentale de la dépressurisation rapide du C6F14 et caractéristiques du brouillard formé", 2009-2012.
- Bourse SNECMA pour N. Herenger (dir. : F. McCluskey) : "Etude expérimentale du transitoire de remplissage des cavités d'injection des organes de combustion du moteur VINCI", 2007-2009.

5.3.2 ENERGETIQUE

- Bourse de DRI avec CEA pour Xavier Jobard. « Optimisation d'une machine à absorption NH₃/H₂O ». Porteur : Caney N., Partenaire : CEA INES, 2011 -2013
- Bourse thèse avec CEA pour Hai Trieu Phan. « Effets des nano- et micro-structurations de surface sur le transfert thermique en ébullition ». Porteurs : Marty P., Caney N., 2007-2010
- Bourse de thèse avec EDF/ADEME pour Ane Mentxaka. « Analyse numérique des hydroliennes à axe vertical munies de carénage ». Porteurs T. Maitre et C. Pellone, 2009-2011
- Bourse de thèse avec CEA pour Florian Tingaud « Etude de l'influence de fontaines ultrasonores sur la distribution diphasique dans des conditions ». Porteurs : Bontemps A., Ferrouillat S., Partenaires : Colasson S. (CEA), 2009 - 2012
- Bourse de thèse avec CNES pour A. Marie-Magdeleine. « Caractérisation des fonctions de transfert d'organes hydrauliques en régimes cavitant et non cavitant ». Porteurs : R. Fortes Patella, N. Marchand, Partenaires : CNES, SNECMA, GIPSA-lab, 2009-2013
- Bourse de thèse avec EDF/ADEME pour Jonathan Bossard. « Caractérisation de l'écoulement dans les turbines à flux transverse par la méthode d'images de particules (PIV) ». Porteurs : J.-P. Franc et T. Maitre, 2010-2012
- Bourse de thèse avec CNES pour Guillaume Maurice. « Etude de l'interaction turbulence-cavitation dans un écoulement de marche descendante ». Porteurs S. Barre et H. Djeridi . Partenaire : Samuel LEGOUPIL, CEA Saclay, équipe LIST/DISC, 2010-2014
- Bourse de thèse avec EDF pour L. Krumenacker. « Modélisation de l'agressivité des écoulements cavitants et prédiction de l'endommagement par la simulation numérique d'écoulements instationnaires cavitants ». Porteur : R. Fortes Patella , Partenaires : EDF, CETIM, 2011-2014
- Bourse thèse avec CEA pour Rémi Dinsenmeyer. « Etude expérimentale et numérique d'écoulements diphasiques en évaporation : Application à l'évaporation directe dans les centrales solaires à concentration ». Porteurs : Marty P., Caney N., 2011-2014
- Bourse de thèse avec EDF/ADEME pour Guillaume Mercier. « Modélisation de parcs d'hydroliennes à flux transverse avec le code SATURNE ». Porteurs : T. Maitre et C. Pellone, 2012-2014
- Bourse de thèse avec CEA/ADEME pour Odin Bulliard-Sauret. « Étude de l'influence des ultrasons sur les transferts thermiques en convection naturelle et forcée sur une plaque plane verticale ». Porteurs : Memponteil A. (CEA), Partenaires : Gondrexon N. (Laboratoire de Rhéologie et Procédés), Ferrouillat S. du 2012-2015
- Bourse de thèse avec CNES pour A. Simon. « Caractérisation des fonctions de transfert d'organes hydrauliques (inducteur et Systèmes Correcteurs POGO) en régimes cavitant et non cavitant ». Porteurs : R. Fortes Patella, J. Martinez, Partenaires : CNES, SNECMA, GIPSA-lab, 2013-2016
- Bourse de Post-doc avec CNES pour D. Colombet. « Modélisation physique et numérique des écoulements cavitants au sein des turbomachines avec prise en compte des effets thermodynamiques ». Porteurs : E. Goncalvès, R. Fortes Patella, Partenaires : CNES, sept 2012-août 2013

5.3.3 MEIGE

- Bourse de thèse DGA. Transport sédimentaire en régime de sheet-flow: étude expérimentale et modélisation, Thibaud Revil-Baudard, Direction de thèse : J. Chauchat et E. Barthélémy, 2012-2014
- Bourse Région Rhône-Alpes, Yann Largeron, Direction de thèse : C. Staquet, 2007-2010
- Bourse DGA, Nicolas Grisouard, Direction de thèse : C. Staquet, 2007-2010
- Bourse ENS Lyon, Pierre Labreuche, Direction de thèse : C. Staquet et J. Le Sommer, 2011-2014
- Co-financement LABEX Osug/Univ. Hertfordshire (UK), Gabriele Arduini, Direction de thèse : C. Staquet, 2013-2016

5.3.4 MOST

- **Thèse CIFRE avec Alstom.** Vers une prédiction numérique fiable des pertes de charges dans les aspirateurs de centrales hydro-électriques, Porteur : G. Balarac. Direction de thèse : O. Métais, G. Balarac et C. Corre. 2014-2016
- **Thèse CIFRE avec TURBOMECA.** Analyse d'un déshuileur pour turbine à gaz. Porteurs : J.-P. Thibault et C. Corre. Direction de thèse : J.-P. Thibault et C. Corre. 2013-2016
- **Thèse CIFRE avec SNECMA et ONERA (DNSA / DAAP).** Méthodes numériques en maillage hybride pour les écoulements turbulents instationnaires, Porteur : V. Couaillier (ONERA DSNA). Direction de thèse : C. Corre, C. Marmignon et L. Castillon. 2013-2015
- **Thèse CIFRE avec ADIXEN.** Simulation du fonctionnement d'une pompe turbomoléculaire hybride, Porteurs : J.-P. Thibault et C. Corre. Direction de thèse : J.-P. Thibault et C. Corre. 2010-2013
- **Thèse financement CNES / Air Liquide.** Caractérisation des régimes d'atomisation d'ergols cryogéniques pour le contrôle thermodynamique des réservoirs. Porteurs : J.-P. Thibault et C. Corre. Direction de thèse : J.-P. Thibault et C. Corre. 2010-2013
- **Thèse financement CEA.** Combining Discrete Equations Method and Upwind Downwind-Controlled Splitting for Non-Reacting and Reacting Two-Fluid Computations. Porteur : Alberto Beccantini (LATF). Direction de thèse : C. Corre et Alberto Beccantini (LATF). 2009-2012
- **Thèse financement CEA.** Développement d'un collecteur de particules aéroportées pour détection de pathogènes. Porteur : J.-M. Roux (LETI/CEA). Direction de thèse : J.-L. Achard et J.-M. Roux (LETI/CEA). 2009-2012
- **Thèse CIFRE avec EDF.** Hydrolienne à flux transverse : Développement d'un prototype HARVEST en canal. Porteur : J.-L. Achard. Direction de thèse : J.-L. Achard. 2008-2011
- **Thèse financement EDF.** Méthode de décomposition spectrale temporelle pour le calcul d'écoulements incompressibles périodiques en temps. Porteur : C. Corre. Direction de thèse : C. Corre. 2007-2010
- **Thèse financement CEA.** Modélisation OD-1D de la combustion d'hydrogène en présence d'aspersion d'eau. Porteur : Serguey Kudriakov (LATF). Direction de thèse : C. Corre et S. Kudriakov (LATF). 2006-2009
- **Thèse financement CEA.** Dynamique du transport de gouttes dans des labopuces par électromouillage : simulation par la méthode intégrale aux frontières, Porteur : A. Gliere (LETI/CEA). Direction de thèse : J.-L. Achard et A. Gliere (LETI/CEA), 2006-2009
- **Thèse financement CEA.** Intégration de méthodes de déplacement de micro-gouttes sous champ électrique dans un laboratoire sur puce pour des applications biologiques, Porteur : Y. Fouillet (LETI/CEA). Direction de thèse : J.-L. Achard et Y. Fouillet (LETI/CEA), 2006-2009

5.4 Programmes de recherche, création d'entreprises

- J.-L. Achard, pilotage de 2001 à 2011 d'un programme d'études nommé **HARVEST** (*Hydroliennes à Axe de Rotation Vertical Stabilisé*) pour développer un **concept innovant de ferme hydroélectrique**, fondée sur une collection de turbines à flux transverse. Il a impliqué une vingtaine de chercheurs sur **quatre laboratoires Rhône-Alpins**, permanents et étudiants confondus. Sur le plan de la mécanique, le Laboratoire *Sols, Solides, Structures et Risques de Grenoble (3SR)* dans le domaine des ancrages et le *LAMCOS* de l'*INSA* de Lyon, dans le domaine des vibrations, des couplages fluide-structure et de la fatigue collaborent avec le *LEGI*. En ce qui concerne la partie électrique, le Laboratoire *G2Elab* de Grenoble a apporté ses compétences pour les aspects génération, stockage, transport, couplage au réseau. Les sources de financement d'**HARVEST** ont été diverse (ANR, Areva, EDF, ...)
- J.-L. Achard, participation au lancement en 2011 de la **start up Hydroquest** et concours scientifique pour industrialiser le concept **HARVEST** en collaboration avec EDF/SA.

5.5 Implication dans des structures d'interface

5.5.1 EDT

- Alain Cartellier Initiateur (2010-2011) et Coordinateur (2012 →) du LabEx TEC 21
- Alain Cartellier AC Membre du Comité Scientifique INCA "INitiative en Combustion Avancée" associant SAFRAN-ONERA-CNRS : Comité Atomisation et Combustion Haute Pression de 2002 à 2007 puis GTT Propulsion Liquide 2008 →, Invité aux réunions annuelles de Bilan R&T Snecma /CNES)
- Alain Cartellier Membre du Conseil Scientifique du pôle de compétitivité AXELERA Chimie et Environnement, impliquant notamment IFPEN, Rhodia, Arkema, GdF-Suez... (2011 →)
- Alain Cartellier Porteur de la plateforme PEI "Procédés, Environnement, Industrie" du Pôle Envirhonalp dans le cadre de l'opération Campus Grenoble → 2014
- Alain Cartellier Co-porteur avec J. Mehu-INSA Lyon du projet de Plateforme Technologique Provademse jusqu'à sa mise en place (→2010)

5.5.2 ENERGETIQUE

- Labex TEC21, 2014, Task leader, H. Djeridi
- Labex TEC21, 2013-2014, Porteur de projet TOMOX rapide (Work Package 2), H. Djeridi
- LEGI, Co-Porteur projet STREAM (H. Djeridi), appel à projet FAIRE (385 k€) tout LEGI concerné
- Pôle de compétitivité Tenerrdis (Technologies, Energies nouvelles, Energies renouvelables, Rhône-Alpes, Drôme, Isère, Savoie), depuis 2008, animatrice du programme "Hydraulique", représentante ENSE3 et Grenoble INP, R. Fortes Patella

5.5.3 MEIGE

- Labex OSUG@2020, participation au groupe de rédaction (J. Somméria) et membre de la commission formation (C. Staquet)

5.5.4 MOST

- Co-responsable d'un axe de recherche du Labex Tec21 (depuis 2012), G. Balarac,
- Représentant du LEGI à l'Institut Carnot en tant que directeur-adjoint du LEGI (2009-2012), C. Corre
- Education Officer pour le Collocation Center « France » de la Knowledge & Innovation Community (KIC) « InnoEnergy » (innovation dans le domaine de l'énergie) (2012-2013), C. Corre
- Animatrice du programme « hydraulique » du pôle de compétitivité Tenerrdis (depuis 2006), O. Métais

Annexe 7 : Liste des contrats

NON DISPONIBLE

Annexe 8 : Document unique d'évaluation des risques - DUER

Bâtiment	Local	Equipe	Activité ou poste de travail	Source de danger	Phase d'activité	Risque	Description du risque	Gravité	Fréquence	Moyens de prévention existants	Moyens de prévention inexistant ou dysfonctionnements	Maîtrise du risque	Note	N° ligne
Bâtiment G	0.12	MEIGE	Cuve à convection	salle de manip partagé	Réglages et Fonctionnement	risque inhérent à la 2ème manip	coexistence de deux manips à risque	Grave	Très fréquente	T : néant O : néant H : néant	T : néant O : isoler les manip H : néant	A redéfinir ou à mettre en place	1000	108
Bâtiment G	0.12	MEIGE	Cuve à convection	zone de passage pour bureaux	Réglages et Fonctionnement	risque inhérent à la manip	manip à risque	Grave	Très fréquente	T : néant O : néant H : néant	T : néant O : supprimer les bureaux H : néant	A redéfinir ou à mettre en place	1000	109
Bâtiment G	02b; 0.14	Commun	Salles expérimentales	plafond en bois		Incendie / Explosion	incendie en cas de court circuit	Grave	Très fréquente	T : Présence d'extincteur - Bâtiment mis en sécurité incendie en 2007 (alarme...) O : plafond 02b enlevé - Présence de personnel régulier dans la salle - Locaux en RDC H : Néant	T : Matériel combustible au plafond O : Néant H : Néant	A redéfinir ou à mettre en place	1000	6
Bâtiment G	02b	EDT	Jet coaxial vertical	Pression d'air et d'eau	Fonctionnement de la manip	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Eclatement du tuyau + fouettement (8 bars)	Grave	Fréquente	T : Néant O : Néant H : Néant	T : Absence de dispositif pour empêcher le fouettement O : Néant H : Néant	A redéfinir ou à mettre en place	700	27
Bâtiment G	0.12	MEIGE	Cuve à convection	Installations électriques à proximité d'une cuve d'eau	Fonctionnement	Electrique	Projection d'eau sur matériel électrique	Grave	Très fréquente	T : Tableau électrique IP55 - Disjoncteur 30mA O : Néant H : Néant	T : chemin de cable en hauteur O : Néant H : Néant	A améliorer	100	105
Bâtiment H	0.15B	EDT	Contrôle thermodynamique des Ergols	Encombrement	Réglages et Fonctionnement	Chute de personne	Tuyau au sol	Moyennement grave	Très fréquente	T : Néant O : Néant H : Néant	T : mise en place d'une goulotte O : Néant H : néant	A redéfinir ou à mettre en place	100	99
Bâtiment G	0.12	MEIGE	Cuve à convection	Encombrement	Réglages et Fonctionnement	Chute de personne	Cables au sol	Moyennement grave	Très fréquente	T : Néant O : néant H : Néant	T : mise en place d'un chemin de cable O : néant H : néant	A redéfinir ou à mettre en place	100	104
Bâtiment G	0.14	EDT	Atomisation Moriza	Niveau sonore lié à l'air en mouvement	Réglage et fonctionnement	Ambiance - Bruit	Niveau sonore élevé	Grave	Fréquente	T : Mise à disposition de casque de protection du bruit - Capotage du compresseur O : Néant H : Néant	T : Insonorisation de la salle O : Signalétique d'obligation de port du casque, Faire mesures pour quantifier le bruit H : Néant	A améliorer	70	21
Bâtiment G	0.14	EDT	Atomisation Moriza	Pression	Fonctionnement	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Eclatement de l'échangeur (maximum 2 bars)	Grave	Fréquente	T : châssis de protection O : Néant H : Néant	T : remplacement de l'échangeur O : Néant H : Néant	A améliorer	70	22
Bâtiment G	0.14	MEIGE	Canal tractage	Faisceau du laser Coherent innova 70-4	Réglage	Laser	Laser de classe 4 (4W) - Utilisé dans le visible - Puissance de réglage aux alentours du watt (puissance dangereuse en faisceau direct et réfléchi)	Grave	Fréquente	T : Avertissement lumineux manuel en entrée de pièce (couloir et entrée 0.2A) - Mise à disposition de lunettes OD6+ de 450 à 532nm (faisceau et tranches visibles avec les lunettes) Présence de rideaux pour protéger expérimentateurs des autres manip à proximité Utilisation fibre optique O : Néant H : Formation proposée aux nouveaux thésards par le collège doctoral (inscription sous responsabilité de la direction et responsable de thèse)	T : placer des écrans verticaux autour nappe laser, au-dessus du canal O : Absence de consignes affichées (port montres, bagues interdits) H : Néant	A améliorer	70	41
Bâtiment H	0.14	EDT	Colonne de flottaison	Source laser 3B (Laser Argon ionisé omnichrome)	Réglages	Laser	Laser classe 3B - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau puissance maximum intrinsèque de 400mW - puissance de 250 mW environ avant PDA - Puissance <10mW après PDA)	Grave	0	T : Mise à disposition de lunettes OD6+ - Mise en place d'un rideau d'un côté - Panneau "danger laser" mis en fonctionnement O : Réglage réalisé à puissance réduite H : Formation "risque laser" proposée à l'utilisateur par G-INP	T : absence de rideau du côté de la manip "étalonnage sonde optique" O : Néant H : Néant	A améliorer	70	57
Bâtiment H	0.14	EDT	Colonne de flottaison	Source laser 4 (Laser Argon ionisé omnichrome)	Fonctionnement (acquisition)	Laser	Laser Classe 4 - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (puissance maximum intrinsèque de 400mW - puissance de 250 mW environ avant PDA - Puissance <10mW après PDA)	Grave	0	T : Mise à disposition de lunettes OD6+ - Mise en place d'un rideau d'un côté - Panneau "danger laser" mis en fonctionnement - Acquisition par anémomètre à phase doppler (acquisition sur ordinateur situé de l'autre côté du rideau) - Optiques fixées solidement O : Mesures de puissance sur trajet optique réalisée en jan08 par L.Vignal (puissances de 250 mW environ avant PDA) H : Formation "risque laser" proposée à l'utilisateur par G-INP	T : Absence de capotage du trajet optique libre - Absence d'écran "opaque" derrière les miroirs O : Néant H : Néant	A améliorer	70	58
Bâtiment G	0.7	EDT	Grande soufflerie	Laser cuivre (510.6 et 578.2 nm)	Mesures	Laser	Laser classe 4 - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (puissance maximum 15W - 2.75mJ/impulsion) -	Grave	Fréquente	T : Acquisition par vidéo - Poste de travail dos à la veine - Signalétique "danger laser" mise du côté de la salle de mesure et du côté du laser - Rideaux placés sur parois vitrées O : Néant H : Formation "risque laser" proposée par G-INP aux utilisateurs	T : Trajet optique libre en amont de la veine (pas de protection vis-à-vis d'une éventuelle chute d'objet par exemple) - Absence de connaissance du niveau de puissance dans la veine O : Néant H : Néant	A améliorer	70	62

T : Moyens de prévention techniques (individuels ou collectifs)
O : Moyens de prévention organisationnels (ex : consignes, signalétique)
H : Moyens de prévention humains (ex : formations)

Bâtiment	Local	Equipe	Activité ou poste de travail	Source de danger	Phase d'activité	Risque	Description du risque	Gravité	Fréquence	Moyens de prévention existants	Moyens de prévention inexistantes ou dysfonctionnements	Maîtrise du risque	Note	N° ligne
Bâtiment G	0.7	EDT	Grande soufflerie	Laser CuHBr	Réglage	Laser	Laser classe 4 - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (puissance maximum 100W) - Impossibilité technique de diminuer la puissance	Grave	0	T: Lunettes de protection, Signalétique "danger laser" au-dessus de la porte avec asservissement au laser O: Néant H: Néant	T: travailler à puissance réduite O: Néant H: Opération réalisée par personnel formé	A améliorer	70	89
Bâtiment G	0.7	EDT	Grande soufflerie	Laser CuHBr	Fonctionnement	Laser	Laser classe 4 - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (puissance maximum 100W) -	Grave	0	T: Lunettes de protection, Signalétique "danger laser" au-dessus de la porte avec asservissement au laser O: Néant H: Néant	T: Capotage du trajet laser, rideau de protection pour accès salle O: Néant H: Opération réalisée par personnel qualifié	A améliorer	70	90
Bâtiment G	1.20	EDT	Grande soufflerie	Laser CuHBr	Réglage	Laser	Laser classe 4 - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (puissance maximum 100W) - Impossibilité technique de diminuer la puissance	Grave	0	T: Lunettes de protection, Signalétique "danger laser" au-dessus de la porte avec asservissement au laser O: Néant H: Néant	T: rideau de protection pour accès salle, travailler à puissance réduite O: Néant H: Opération réalisée par personnel qualifié	A améliorer	70	87
Bâtiment G	1.20	EDT	Grande soufflerie	Laser CuHBr	Fonctionnement	Laser	Laser classe 4 - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (puissance maximum 100W)	Grave	0	T: Lunettes de protection, Signalétique "danger laser" au-dessus de la porte avec asservissement au laser O: Néant H: Néant	T: Capotage du trajet laser, rideau de protection pour accès salle O: Néant H: Opération réalisée par personnel qualifié	A améliorer	70	88
Bâtiment G	02b	EDT	Jet coaxial vertical	Proximité eau et appareillage électrique	Fonctionnement de la manip	Electrique	Risque lié aux projections d'eau ou à une rupture de la cuve sur les installations électriques à proximité (rallonges au sol, tableau électrique ...)	Grave	Fréquente	T: Tableau électrique IP55 - Disjoncteur 30mA O: Néant H: Néant	T: Equipement électrique au sol sans protection IP suffisante (matériel à mettre à environ 1m de haut et à éloigner > 60 cm) O: Néant H: Néant	A améliorer	70	28
Bâtiment G	0.7	EDT	Loxdome/Flashing	Circuit sous pression	Réglages et Fonctionnement	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Rupture d'un élément de la boucle sous la pression (16 bars)	Grave	0	T: Flashing : Elément dimensionné pour tenir la pression de 16 bars O: Flashing : Cuve certifiée conforme pour utilisation 16 bars H: Néant	T: Loxdome : dôme plexiglass tenant seulement à 6 bars O: Loxdome : soupapes de sécurité à adapter H: Néant	A améliorer	70	94
Bâtiment G	0.7	EDT	Loxdome/Flashing	Bouteilles d'azote et d'hélium	Fonctionnement	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Rupture du flexible haute pression	Grave	0	T: Bouteilles dans un châssis adapté, flexible Haute pression relié avec un câble à chaque extrémité O: Néant H: Néant	T: Néant O: châssis à mettre à l'extérieur du hall H: Néant	A améliorer	70	95
Bâtiment G	0.7	EDT	Loxdome/Flashing	Chimique FC72	Réglages et Fonctionnement	Chimique Aération	Stockage des bidons sur la manip	Grave	0	T: Néant O: Néant H: néant	T: Néant O: Grand hall expérimental pouvant contenir un grand volume de gaz/Vérifier que FC72 dangereux H: Néant	A améliorer	70	110
Bâtiment G	0.7	EDT	Loxdome/Flashing	Electrique	Réglages et Fonctionnement	Electrocution	coffret électrique ouvert et câblage anarchique	Grave	0	T: porte avec fermeture à clef / goulotte électrique O: Néant H: néant	T: Néant O: Néant H: personnel désorganisé	A améliorer	70	111
Bâtiment G	0.7	EDT	Loxdome/Flashing	Encombrement	Réglages et Fonctionnement	Chute de personne	Câbles au sol	Grave	0	T: goulotte électrique O: Néant H: néant	T: Néant O: revoir l'accès à la zone de travail H: Néant	A améliorer	70	112
Bâtiment H	1er étage	Energétique	PREVERO	Niveau sonore	Fonctionnement	Ambiance - Bruit	Niveaux sonores > 100 dBA dans la cabine - Niveaux pouvant être légèrement supérieurs à 80 dB(A) à l'extérieur de la cabine	Grave	Fréquente	T: Cabine insonorisée - Mise à disposition de casques O: Signalétique de port de casque - Mesures de bruit réalisées en décembre 2005 H: Néant	T: Cabine insuffisamment insonorisée O: Néant H: Néant	A améliorer	70	47
Bâtiment H	1er étage	Energétique	PREVERO	Bouteille d'azote	Livraison	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Chute de la bouteille pendant la livraison	Grave	Fréquente	T: Levage de la bouteille par palan et câble contrôlé annuellement - Utilisation d'un outillage de type panier (prévu en 2008) O: Opération réalisée par personnel qualifié (M.Riondet) H: Néant	T: panier mono-bouteille inexistant dans le commerce - panier à faire fabriquer sur mesure O: Néant H: Néant	A améliorer	70	51
Bâtiment H/G	Salles expérimentales	Commun	Salles expérimentales	Sources lasers pour mesures par PIV (utilisation lasers YAG 532nm)	Réglages et acquisition	Laser	Lasers classe 4, pulsés - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (Laser YAG 532 nm - 30 mJ et 200mJ - t=7ns et 9ns)	Grave	Fréquente	T: Mise à disposition de lunettes adaptées - Mise à disposition de panneaux lumineux "Danger laser" et d'écran de protection mobiles - Asservissement manuel laser/panneau « Danger laser » O: Réglages réalisés à puissance réduite et si nécessaires avec L.Vignal - Consignes de sécurité écrites et remises aux utilisateurs par L.Vignal H: Formation laser organisée par G-INP	T: Protection des trajets optiques libres non systématiques en phase d'acquisition O: Néant H: Formation laser par G-INP 1 seule/an	A améliorer	70	55
Bâtiment H/G	Salles expérimentales	Commun	Salles expérimentales	Laser Argon Stabilite 2016 (458 à 514nm)	Réglages et acquisition	Laser	Laser classe 4, continu - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (3W toutes raies)	Grave	Fréquente	T: Mise à disposition de lunettes adaptées - Mise à disposition de panneaux lumineux "Danger laser" et d'écran de protection mobiles - Asservissement manuel laser/panneau « Danger laser » O: Réglages réalisés à puissance réduite et si nécessaires avec L.Vignal - Consignes de sécurité écrites et remises aux utilisateurs par L.Vignal H: Formation laser organisée par G-INP	T: Protection des trajets optiques libres non systématiques en phase d'acquisition O: Néant H: Formation laser par G-INP 1 seule/an	A améliorer	70	84

T : Moyens de prévention techniques (individuels ou collectifs)
O : Moyens de prévention organisationnels (ex : consignes, signalétique)
H : Moyens de prévention humains (ex : formations)

Bâtiment	Local	Equipe	Activité ou poste de travail	Source de danger	Phase d'activité	Risque	Description du risque	Gravité	Fréquence	Moyens de prévention existants	Moyens de prévention inexistant ou dysfonctionnements	Maitrise du risque	Note	N° ligne
Bâtiment H/G	Salles expérimentales	Commun	Salles expérimentales	Laser HeNe	Réglages et acquisition	Laser	Laser Classe 3B Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (35mW à 632,8nm)	Grave	0	T : Mise à disposition de lunettes adaptées - Mise à disposition de panneaux lumineux "Danger laser" et d'écran de protection mobiles - Asservissement manuel laser/panneau « Danger laser » O : Réglages réalisés à puissance réduite et si nécessaires avec L.Vignal - Consignes de sécurité écrites et remises aux utilisateurs par L.Vignal H : Formation laser organisée par G-INP	T : Protection des trajets optiques libres non systématiques en phase d'acquisition O : Néant H : Formation laser par G-INP 1 seule/an	A améliorer	70	85
Bâtiment H/G	Salles expérimentales	Commun	Salles expérimentales	Lasers solides 532nm	Réglages et acquisition	Laser	Lasers classe 4, continus - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (2W et 5W)	Grave	Fréquente	T : Mise à disposition de lunettes adaptées - Mise à disposition de panneaux lumineux "Danger laser" et d'écran de protection mobiles - Asservissement manuel laser/panneau « Danger laser » O : Réglages réalisés à puissance réduite et si nécessaires avec L.Vignal - Consignes de sécurité écrites et remises aux utilisateurs par L.Vignal H : Formation laser organisée par G-INP	T : Protection des trajets optiques libres non systématiques en phase d'acquisition O : Néant H : Formation laser par G-INP 1 seule/an	A améliorer	70	86
Bâtiment G	0.2A	MEIGE	Table tournante	Faisceau du laser Verdi	Réglages et Acquisition/mesures	Laser	Laser Verdi classe 4 - 5W - 532nm - Utilisé entre 1 et 2W en phase utilisation (puissance dangereuse en faisceau direct et réfléchi)	Grave	Fréquente	T : Avertissement lumineux manuel en entrée de pièce - Mise à disposition de lunettes ODE+ de 450 à 532nm (faisceau et tranches visibles avec les lunettes) - Ecran opaque en fond de cuve O : laser positionné sur la table tournante H : Formation proposée aux nouveaux thésards par le collège doctoral (inscription sous responsabilité de la direction et responsable de thèse)	T : une fibre laser est disponible et est en attente d'être alignée sur le laser O : Absence de consignes affichées (port montres, bagues interdits) H : Néant	A améliorer	70	39
Bâtiment G	0.2A	MEIGE	Table tournante	Escabeau	Réglages	Chutes de personnes - Chutes de hauteur ou avec dénivellation	Chute suite au montage-démontage d'équipements en partie haute de la cuve (hauteur <3m)	Moyennement grave	Fréquente	T : Utilisation d'un escabeau O : Néant H : Néant	T : Vérifier la conformité de l'escabeau O : Néant H : Néant	A redéfinir ou à mettre en place	70	24
Bâtiment H	0.12	EDT	Plate-forme biodepollution	Phénol	Préparation de la solution	Chimique	Contact cutané phénol (classé toxique par ingestion et contact avec la peau)	Grave	Peu fréquente	T : Utilisation de gants et blouse - Douche de sécurité et rinçage-œil existants O : Néant H : Néant	T : nature des gants à confirmer - Port de lunettes à confirmer - Concentration de rejet à mesurer O : Néant H : Néant	A améliorer	40	80
Bâtiment G/H		Commun	Préparations de solutions	Produits chimiques toxiques par inhalation	Utilisation de produits chimiques (pesés, transvasements ...)	Chimique	Inhalation de produits toxiques par inhalation (ex : formaldéhyde) ou de CMR (ex : oxyde de plomb, Dichloro 1.2 ethane)	Grave	Peu fréquente	T : Douche de sécurité et lave-œil O : Néant H : Néant	T : Absence de dispositif de ventilation spécifique (sorbonne) à l'exception de l'équipe de L.Davoust O : Fiches de sécurité des produits utilisés : non exhaustif H : Néant	A améliorer	40	44
Bâtiment H	0.15C	Commun	Stockage produits chimiques	Produits chimiques divers (dont des CMR, solvants ...)	Stockage	Chimique	Incendie ou Inhalation suite à renversement accidentel	Grave	Peu fréquente	T : Local dédié mis en sécurité incendie en 2007 - armoires spécifiques - Elimination périodique (1 fois/2 ans) proposée par Service Patrimoine - Présence d'une douche d'un lave-œil et d'un kit absorbant à proximité O : Listing des produits - Signalétique H : Néant	T : Néant O : Fiches de données de sécurité non exhaustive - Listing des produits stockés non à jour H : Néant	A améliorer	40	43
Bâtiment H	Fosse	Energétique	Boucle cavitation	Fosse	Accès à la fosse	Chutes de personnes - Chutes de hauteur ou avec dénivellation	Chute de la personne qui accède à la fosse ou d'une personne qui travaille à proximité de la trappe d'accès (ex : canal à houle)	Grave	Ponctuelle	T : Mise en place d'une échelle fixée pour descendre - Protection par plancher au-dessus de la fosse O : Néant H : Néant	T : Absence d'éclairage fixe dans la fosse (IP55 en raison de l'humidité) O : Améliorer la délimitation de la trappe quand elle est ouverte (par potelets + chaînette par exemple) H : Néant	A améliorer	10	63
Bâtiment G	0.12	MEIGE	Cuve à convection	Rhodamine B et 6G	Préparation de la solution et réglages	chimique	contact avec la peau	Moyennement grave	Fréquente	T : gants de préparation O : Néant H : néant	T : gants gynécologiques O : Néant H : Néant	A améliorer	7	107
Bâtiment G	0.2A	MEIGE	Table tournante	Table en rotation	Intervention sur la manip pendant la rotation de la table	Mécanique	Heurt avec la table en rotation (10T/Min)	Moyennement grave	Fréquente	T : Néant O : Néant H : Néant	T : Marquage au sol effacé - Carter non utilisé O : Néant H : Néant	A améliorer	7	23
Bâtiment H	Hall H	MEIGE	Canal à Houle	3 Accus	Fonctionnement du canal	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Rupture accidentel d'un accu (1 accu 4 litres - Ps=280 bars ; 2 accu 0,075 litres - Ps = 250 bars)	Grave	Fréquente	T : Epreuve décennale à jour (épreuve datant de 2000 pour accu 4 litres - épreuve de juin 98 pour les 2 petits accus) O : Entretien par société des accus H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	60
Bâtiment H	0.15B	EDT	Contrôle thermodynamique des Ergols	Cuve sous pression	Fonctionnement	Projection de fluide sous pression	Projection de fluide (2 bars et 60°C) en cas de rupture du flexible	Grave	fréquente	T : soupape de sécurité tarée à 2 bars O : néant H : néant	T : néant O : néant H : néant	Correct	7	100
Bâtiment G	0.12	MEIGE	Cuve à convection	Lasers solides 532nm	Réglages et acquisition	Laser	Lasers classe 4, continus - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (5W)	Grave	Fréquente	T : Mise à disposition de lunettes adaptées - Mise à disposition de panneaux lumineux "Danger laser" et d'écran de protection mobiles - Protection des trajets optiques libres systématique O : Consignes de sécurité écrites et remises aux utilisateurs par L.Vignal H : Formation laser organisée par G-INP	T : néant O : néant H : néant	Correct	7	103

T : Moyens de prévention techniques (individuels ou collectifs)
O : Moyens de prévention organisationnels (ex : consignes, signalétique)
H : Moyens de prévention humains (ex : formations)

Bâtiment	Local	Equipe	Activité ou poste de travail	Source de danger	Phase d'activité	Risque	Description du risque	Gravité	Fréquence	Moyens de prévention existants	Moyens de prévention inexistantes ou dysfonctionnements	Maîtrise du risque	Note	N° ligne
Bâtiment G	1.20	EDT	Grande soufflerie	Laser CuHBr	Réglages et Fonctionnement	Chimique	Gaz HBr	Grave		0 T : Détecteur HBr, Masque à gaz autonome en entrée de local, aspiration du local O : Consignes en cas de fuite à l'entrée H : Restriction de l'accès au local	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	91
Bâtiment G	0.9	EDT	Jet libre	Soufflerie	Fonctionnement	Mécanique	Présence de parties tournantes	Grave		0 T : Parties tournantes carénées O : Expérience non utilisée actuellement H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	72
Bâtiment G	0.7	EDT	Loxome/Flashing	Manutention manuelle	Réglages	Chute d'objets lourds	Chute d'objets lors de la mise en place de l'expérience	Grave		0 T : Chaussures adaptées, grue de levage O : Néant H : Manutention réalisée par des professionnels du laboratoire	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	96
Bâtiment H	0.17	Energétique	Modulab	3 cuves sous pression NB : 1 autre cuve est présente mais à priori n'est plus utilisée	Fonctionnement de Modulab (Installation mise "HORS SERVICE" le 27/11/2009)	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Rupture des cuves (cuves n°465 et 466 : V = 450 litres - Ps = 10bars; vuce 32 litres - 10 bars) NB : caractéristiques de la cuve non utilisée (1100 litres - 7 bars)	Grave		0 T : Néant O : Expérience non utilisée actuellement et pas prévu de remise en fonctionnement à court terme H : Néant	T : Epreuve décennale non réalisée (30/12/1993) - Conformité de l'ensemble de l'équipement non contrôlée (absence de soupape ...) O : Contrôles non intégrés au marché de contrôles périodiques par organisme agréé H : Néant	Correct	7	69
Bâtiment H	0.17	Energétique	Modulab	Alimentation électrique	Fonctionnement de Modulab	Electrique	Contacts avec fils de résistance	Grave		0 T : Alimentation limitée à 50 V (absence de risque car milieu sec) O : Expérience non utilisée actuellement et pas prévu de remise en fonctionnement à court terme H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	71
Bâtiment G	0.14	MEIGE	Onde interne (pendule)	Proximité eau et appareillage électrique		Electrique	Risque lié aux projections d'eau ou à une rupture de la cuve sur les installations électriques à proximité (rallonges au sol, tableau électrique ...)	Grave	Fréquente	T : Tableau électrique IP55 - Disjoncteur 30mA O : matériel mis en hauteur H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	18
Bâtiment H	1er étage	Energétique	PREVERO	Boule sous pression hydraulique	Fonctionnement	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Rupture d'un élément de la boule sous la pression (40 bars)	Grave	Fréquente	T : Installation qui a fait l'objet d'un contrôle par bureau de contrôle avec test de pression (1,5 fois Ps) en 2005 - Les dispositions non-conformes ont été levées et sont suivies par M.Riondet (traçabilité)	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	48
Bâtiment H	1er étage	Energétique	PREVERO	Installations électriques	Fonctionnement	Projection d'eau	Projection d'eau (suite à rupture) sur installations électriques	Grave	Fréquente	T : Arrêt d'urgence placé en entrée de pièce - Travaux électriques (protection IP suffisante, bonde d'évacuation ...) réalisés en 2006 O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	49
Bâtiment H	1er étage	Energétique	PREVERO	Vase d'expansion sous pression d'azote	Fonctionnement	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Rupture (40 bars)	Grave	Fréquente	T : Installation qui a fait l'objet d'un contrôle par bureau de contrôle avec test de pression (1,5 fois Ps) en 2005 - Les dispositions non-conformes ont été levées et sont suivies par M.Riondet (traçabilité)	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	50
Bâtiment G	0.10C	EDT	Puce ADN	Chloroforme	Stockage du chloroforme	Incendie / Explosion	Explosion liée à l'évaporation des vapeurs de chloroforme	Grave		0 T : Frigidaire sécurisé O : Quantité de produits stocké limité (présence d'un stockage plus conséquent dans le reste du bâtiment)/ Expérience a priori déplacée dans un autre laboratoire d'ici fin 2013 H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	12
Bâtiment G	0.10C	EDT	Puce ADN	Electrique	travail	Electrique	Tension de travail 150Vrms-15kHz, accidentellement <= 500V pointe 15kHz ou DC	Grave		0 T : Isolation "artisanale" O : Expérience a priori déplacée dans un autre laboratoire d'ici fin 2013 H: Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	82
Bâtiment H/G	Salles expérimentales	Commun	Salles expérimentales	Anémomètre - Granulomètre bicomposante (avec 2 lasers : longueurs d'onde 532nm et 473nm)	Réglages et acquisition	Laser	Lasers classe 3B, continus - Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (150mW sur le 532nm et 50mW sur le 473nm)	Grave	Fréquente	T : Mise à disposition de lunettes adaptées - Mise à disposition de panneaux lumineux "Danger laser" et d'écran de protection mobiles - Asservissement manuel laser/panneau « Danger laser » O : Réglages réalisés à puissance réduite et si nécessaires avec L.Vignal - Consignes de sécurité écrites et remises aux utilisateurs par L.Vignal H : Formation laser organisée par G-INP	T : Néant O : Néant H : Formation laser par G-INP 1 seule/an	Correct	7	93
Bâtiment G	0.2A	MEIGE	Table tournante	Installations électriques à proximité d'une cuve d'eau	Fonctionnement	Electrique	Projection d'eau sur matériel électrique	Grave	Fréquente	T : Tableau électrique IP55 - Disjoncteur 30mA O : Néant H : Néant	T : Protection acceptable avec le 30mA O : Néant H : Néant	Correct	7	25
Bâtiment H	H015	EDT	Tunnel eau salée	Dégagement Hydrogène	Fonctionnement	Incendie / Explosion	Dégagement hydrogène au niveau du piquage	Grave		0 T : Dégagement très faible en raison du faible ampérage (1A) - Absence de sources d'ignitions dans le volume proche du piquage - Dissolution dans volume important du hall O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	7	56
Bâtiment G	02b	EDT	Jet coaxial vertical	Surcharge électrique	Fonctionnement de la manip	Electrique	Surcharges de la ligne électrique	Moyennement grave	Peu fréquente	T : Disjoncteur 16A O : Néant H : Néant	T : Multiprise à demeure O : Néant H : Néant	A améliorer	4	29

T : Moyens de prévention techniques (individuels ou collectifs)
O : Moyens de prévention organisationnels (ex : consignes, signalétique)
H : Moyens de prévention humains (ex : formations)

Bâtiment	Local	Equipe	Activité ou poste de travail	Source de danger	Phase d'activité	Risque	Description du risque	Gravité	Fréquence	Moyens de prévention existants	Moyens de prévention inexistantes ou dysfonctionnements	Maitrise du risque	Note	N° ligne
Bâtiment G	0.7 ; 0.9	EDT	Buse à bulle	Bouteilles d'hélium	Fonctionnement	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Chute de la bouteille	Grave	Peu fréquente	T : Bouteille Solidement fixée au chariot de la manip O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	4	77
Bâtiment H	0.14	EDT	Etalonnage sonde optique	Laser He/Ne	Mesures	Laser	Vision directe (laser 15 mW qui lase à environ 5 mW)	Grave	Peu fréquente	T : Puissance non dangereuse en vision libre après faisceau divisé en 2 O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	4	59
Bâtiment G	0.7	EDT	Grande soufflerie	Laser cuivre (510,6 et 578,2 nm)	Réglages	Laser	Vision directe ou réflexion accidentelle du faisceau (puissance maximum 15W - 2,75mJ/impulsion) - Impossibilité technique de diminuer la puissance	Grave	Peu fréquente	T : Mise à disposition d'1 paire de lunette de réglage (OD-2) et d'1 paire de lunette de protection - Réalisation en interne d'un plateau spécifique pour fixer les optiques - Panneaux mis de part et d'autres de la zone laser - Rideaux placés sur parois vitrées O : signalétique lumineuse " danger laser" du côté du laser et du côté de la veine d'essais H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	4	61
Bâtiment H	H015	EDT	Tuyère diphasique à jet de brouillard	Niveau sonore	Fonctionnement	Ambiance - Bruit	Niveau sonore élevé à l'intérieur de la cabine (110 dbA)	Grave	Peu Fréquente	T : Cabine insonorisée - Mise à disposition de casques O : Absence signalétique de port de casque H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	4	46
Bâtiment H	H015	EDT	Tuyère diphasique à jet de brouillard	Matériel sous pression : 12 B50 d'azote à 200 bars - Cuve 14 bars de 500 litres - flexibles de 15 bars, 50 bars, 200 bars (double détente)	Fonctionnement	Projections d'éléments ou fluides sous pression	Eclatement des récipients sous pression - Fouettement des flexibles (nota : à priori, absence de risque au niveau du jet)	Grave	Peu Fréquente	T : Bouteilles N2 en location auprès de Westfalen - Epreuve initiale de la cuve 14bars en 2005 (avoir la date précise car marquage n'indique que l'année) - Soupapes sur réservoir - Flexibles avec système anti-fouet O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	4	52
Bâtiment H	1er étage	Energétique	Boucle cavitation	Objets manutentionnés (ex : veine)	Manutention	Chutes d'objets	Rupture des accessoires de levage	Grave	Ponctuelle	T : Appareils et accessoires de levage intégrés aux contrôles périodiques - Achat de nouveaux palans et gerbeurs pour manutention hydrolienne (Achats effectués en AVRIL 2009) O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	1	67
Bâtiment H	1er étage	Energétique	Boucle cavitation	Laser 3B Dantec (émission dans le rouge)	Mesures d'anémométrie laser par phase dopler	Chutes d'objets	Vision directe ou réflexion spéculaire du faisceau (risque limité car faisceau de 10mW scindé en 2) NB : Impossibilité de diminuer la puissance - Sérait intéressant de faire une mesure de puissance de chacun des faisceaux	Grave	Ponctuelle	T : Opération de réglage limitée (lentille "collée" au laser) - Mise à disposition de lunettes - Utilisation panneau lumineux amovible et délimitation de la zone laser O : Opération réalisée avec personnel fixe de l'équipe (M.Riondet) H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	1	68
Bâtiment H	Fosse	Energétique	Boucle cavitation	Eléments tournants	Opérations de maintenance dans la fosse (réglage presse étoupe; graissage pallier)	Mécanique	Présence d'éléments tournants au niveau des pompes	Grave	Ponctuelle	T : Capotage des parties tournantes O : Intervention effectuée par personne qualifiée (M.Riondet) H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	1	64
Bâtiment H	Fosse	Energétique	Passage d'objets de manutention	Plancher au-dessus de la fosse	Opérations de maintenance dans la fosse (réglage presse étoupe; graissage pallier)	Ambiance - Bruit	Rupture du plancher lors du passage d'éléments de manutention chargée	Grave	Ponctuelle	T : Plancher calibré en interne pour des charges<400 kg O : Marquage de la charge maximum sur le plancher H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	1	66
Bâtiment H	0.15B	EDT	Contrôle thermodynamique des Ergols	Bouteille de NOVEC	Réglages et Fonctionnement	Chimie Aération	Remplacement de l'oxygène par les vapeurs de Novec	Peu Grave	fréquente	T : VMC O : Néant H : néant	T : VMC débranchable et rejet dans la hall H - Absence de détecteur d'oxygène O : Néant H : Néant	A améliorer	0.7	97
Bâtiment H	0.15B	EDT	Contrôle thermodynamique des Ergols	Bruit de pompe	Fonctionnement	Ambiance - Bruit	Bruit gênant mais supportable	Peu Grave	fréquente	T:Néant O : casque antibruit H : néant	T : capotage de la pompe O : Néant H : Néant	A améliorer	0.7	98
Bâtiment H	0.15B	EDT	Contrôle thermodynamique des Ergols	Elément chaud 70°C accessible	Réglages et Fonctionnement	Brulures	Elément chaud 70°C accessible	Peu Grave	fréquente	T : Thermocouple de sécurité / refroidissement à l'eau O : néant H : néant	T:protection thermique O : néant H : néant	A améliorer	0.7	101
Bâtiment H	Local Indiq Optique	EDT	Adaptation indice optique	Produits chimiques (et notamment cyclooctène)	Utilisation	Chimique	Inhalation des produits - Atmosphère explosive	Moyennement grave		O T : Dispositif de captage à la source - Présence de matériel ADF O : Expérience non utilisée actuellement H : Néant	T : Absence de matériel pour absorber en cas de renversement O : Absence de consignes affichées H : Néant	Correct	0.7	42
Bâtiment G	0.14	MEIGE	Canal tractage	Chariot en mouvement	Déplacement du chariot	Mécanique	Ecrasement sur la butée du chariot	Moyennement grave		O T : Système de fin de course O : Néant H : Néant	T: Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.7	13

T : Moyens de prévention techniques (individuels ou collectifs)
O : Moyens de prévention organisationnels (ex : consignes, signalétique)
H : Moyens de prévention humains (ex : formations)

Bâtiment	Local	Equipe	Activité ou poste de travail	Source de danger	Phase d'activité	Risque	Description du risque	Gravité	Fréquence	Moyens de prévention existants	Moyens de prévention inexistantes ou dysfonctionnements	Maitrise du risque	Note	N° ligne
Bâtiment G	0.9	EDT	Jet libre	Soufflerie	Fonctionnement	Ambiance - Bruit	Niveau sonore émis est à mesurer mais est à priori supérieur à 85 dB(A) - la manip peut durer 8 heures de suite	Moyennement grave	0	T : mise en place d'écrans devant la soufflerie O : Poste de travail de l'opérateur dans le même local mais éloigné / Expérience non utilisée actuellement H : Néant	T : Ecrans insuffisants (privilégier des rideaux atténuateurs souples) O : Niveau sonore à quantifier - Absence de signalétique H : Néant	Correct	0.7	73
Bâtiment G	0.9	EDT	Jet libre	Feuille de millard	Accès à la feuille	Electrique	décharges électrostatiques	Moyennement grave	0	T : intensité de décharge de l'ordre du mA (donc non dangereuse pour l'homme) - à confirmer par mesure O : Expérience non utilisée actuellement H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.7	74
Bâtiment G	0.17	Energétique	Micro canaux	Forane	Utilisation	Chimique	Inhalation de vapeurs de forane - Création d'une zone ATEX	Moyennement grave	0	T : Mise en place d'une ventilation mécanique du local - Circuit fermé et absence de source d'ignition dans les 50 cm au-dessus de la zone où des vapeurs peuvent être présentes (tube liebig) - Installation mise à la terre - Récupération des déchets O : Expérience non utilisée actuellement et pas prévu de remise en fonctionnement à court terme H : Néant	T : Stockage des bidons à mettre dans local produits chimiques O : Néant H : Néant	Correct	0.7	78
Bâtiment H	0.17	Energétique	Modulab	Niveau sonore	Fonctionnement de Modulab [Installation mise "HORS SERVICE" le 27/11/2009]	Ambiance - Bruit	Niveau sonore >80 dB(A) dans l'environnement (bruit strident)	Moyennement grave	0	T : Mise à disposition de casque pour expérimentateurs O : Expérience non utilisée actuellement et pas prévu de remise en fonctionnement à court terme H : Néant	T : Absence de protection acoustique de l'environnement (manip non capotée) O : Absence de signalétique de port de casque H : Néant	Correct	0.7	70
Bâtiment G	0.14	MEIGE	Onde interne (pendule)	Cuve en hauteur	Vérification du niveau de la cuve (accès en hauteur)	Chutes de personnes - Chutes de hauteur ou avec dénivellation	Chute lors de l'intervention sur partie haute de la cuve (hauteur <3m)	Moyennement grave	Fréquente	T : Escabeau aluminium (l'escabeau "maison" en bois n'est plus utilisé) O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.7	17
Bâtiment G	0.10C	EDT	Puce ADN	Chloroforme	Préparation de la solution	Chimique	Inhalation du produit lors du prélèvement de 20 micro litres	Moyennement grave	0	T : Phase d'activité réalisée sous hotte à charbon actif O : Mesure d'exposition réalisée le 12/06/07 avec tubes dräger --> concentration atmosphérique mesurée nulle / Expérience a priori déplacée dans un autre laboratoire d'ici fin 2013 H : Néant	T : Néant O : Pas de contrat d'entretien (colmatage du filtre à surveiller) H : Néant	Correct	0.7	11
Bâtiment G	0.10C	EDT	Puce ADN	Laser vert 532nm	travail	Laser	Laser vert 532nm 50mW avec DO	Moyennement grave	0	T : Néant O : Expérience a priori déplacée dans un autre laboratoire d'ici fin 2013 H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.7	83
Bâtiment G	0.12	MEIGE	Cuve à convection	Manutention manuelle	Réglages	manutention d'objets lourds	objets lourds lors de la mise en place de l'expérience	Peu Grave	Peu Fréquente	T : Néant O : Néant H : Néant	T : moyen de levage O : Néant H : Néant	A améliorer	0.4	106
Bâtiment G	02b	EDT	Jet coaxial vertical	Travail sur écran	Travail	Travail sur écran	Mauvaise posture en raison du mobilier non adapté	Peu Grave	Peu fréquente	T : Néant O : Néant H : Néant	T : Absence de sièges réglables O : Néant H : Néant	A améliorer	0.4	30
Bâtiment G	02b	EDT	Jet coaxial vertical	Manque de luminosité	Travail dans la salle	Ambiance - Eclairage	Local sombre en raison de la nécessité d'être dans la pénombre pour la manip	Peu Grave	Peu fréquente	T : lumière artificielle O : Néant H : Néant	T : Néant O : Absence de bureau en dehors du local pour thésards ou stagiaires H : Néant	A améliorer	0.4	31
Bâtiment H/G	Salles expérimentales	Commun	Salles expérimentales	Source laser Spraytec Malvern (diode laser 670nm)	Réglages et acquisition pour mesures par diffraction laser	Laser	Laser de classe 3R - Réflexion accidentelle du faisceau (trajet libre de 50 cm à 1m avec le Spraytec) - 4mW à 670 nm	Moyennement grave	Peu fréquente	T : Puissance intrinsèque non dangereuse en vision directe (faisceau non colimaté) O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.4	53
Bâtiment H	Fosse	Energétique	Boucle cavitation	Niveau sonore	Opérations de maintenance dans la fosse (réglage presse étoupe; graissage palier)	Ambiance - Bruit	Niveau sonore >80 dB(A) dans l'enceinte de la fosse	Moyennement grave	Ponctuelle	T : Utilisation d'un casque par la personne intervenante (M.Riondet) O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.1	65
Bâtiment G	0.12	MEIGE	Cuve à convection	Elément chaud 80°C	Réglages et Fonctionnement	Brulures	Elément chaud 80°C accessible	Peu Grave	fréquente	T : Thermocouple de sécurité sur résistance chauffante / bain thermo O : néant H : néant	T : Néant O : étiquetage chaleur H : néant	Correct	0.07	102
Bâtiment G	1.20	EDT	Grande soufflerie	Laser CuHBr	Réglages et Fonctionnement	Electrique	Risque d'électrisation (présence d'eau pour le refroidissement du laser)	Peu Grave	0	T : ensemble du laser mis à la terre, arrêt d'urgence à l'entrée de la local O : Néant H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.07	92
Bâtiment G	0.9	EDT	Jet libre	Ultrasons	Acquisition - mesures	Ambiance - Bruit	Emission d'ultrasons de 10 kHz à 150 kHz (Emetteur 100 VA)	Peu Grave	0	T : Niveaux sonores a priori inférieurs à 120 dB lin (à confirmer) O : Pas de gênes émises par les expérimentateurs / Expérience non utilisée actuellement H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.07	75

T : Moyens de prévention techniques (individuels ou collectifs)
O : Moyens de prévention organisationnels (ex : consignes, signalétique)
H : Moyens de prévention humains (ex : formations)

Bâtiment	Local	Equipe	Activité ou poste de travail	Source de danger	Phase d'activité	Risque	Description du risque	Gravité	Fréquence	Moyens de prévention existants	Moyens de prévention inexistantes ou dysfonctionnements	Maitrise du risque	Note	N° ligne
Bâtiment H	0.12	EDT	Plate-forme biodépollution	Bactéries utilisées	Manipulation ou rejets	Biologique	Contact (accidentel) avec bactéries Pseudomona Putida	Peu Grave	Peu fréquente	T : Pastille de chlore mise dans solution avant rejet - Port de gants O : Choix de bactéries non pathogènes - Règles d'hygiène respectées par les expérimentateurs (lavage des mains) H : Formation risque biologique proposée par Grenoble INP	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.04	79
Bâtiment H	0.12	EDT	Plate-forme biodépollution	Odeur dégagée par bactéries utilisées	Utilisation	Ambiance - Aération / Assainissement	Odeur nauséabonde dégagée par les bactéries	Peu Grave	Peu Fréquente	T : Ventilation du local (qui ne permet cependant pas de faire disparaître l'odeur) O : Durée dans la pièce limitée H : Néant	T : Néant O : Néant H : Néant	Correct	0.04	81

T : Moyens de prévention techniques (individuels ou collectifs)
O : Moyens de prévention organisationnels (ex : consignes, signalétique)
H : Moyens de prévention humains (ex : formations)

7/7

Annexe 9 : Liste des personnels

Liste des personnels (chercheurs, enseignants-chercheurs et assimilés) de l'unité présents au 30 juin 2014 et qui le seront toujours au 1er janvier 2016.

NON DISPONIBLE

Annexe 10 : Règles d'hygiène et de sécurité au LEGI

Règles d'Hygiène et de Sécurité au Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels



Janvier 2014

1

Le Directeur



Même s'il n'a pas provoqué directement le dommage, sa responsabilité peut être engagée en même temps que celle de l'agent du laboratoire auteur matériel d'un accident.

Le Directeur encourt, à titre personnel, une sanction pénale (prison, amende).



Achim WIRTH

Son rôle :

- Il doit veiller à la **Sécurité** et à la **Protection de la santé des agents** placés sous son autorité.
- Il doit s'assurer que **les consignes** générales et particulières **de sécurité sont bien établies** et diffusées à l'ensemble du personnel dans le cadre du règlement intérieur.
- Il doit s'assurer que **les nouveaux entrants** dans l'unité **reçoivent bien la formation à la sécurité** générale et aux méthodes de prévention des risques particuliers dès leur prise de fonction.
- Il **nomme les assistants de prévention AP** (ex-ACMOs)



Janvier 2014

2

Assistant de prévention AP (ex-ACMO)



Samuel VIBOUD
2 51 01
bureau L103



Laure VIGNAL
2 51 37
bureau H008



Joseph VIRONE
2 51 34
bureau G012a

Son rôle :

- **Sensibiliser les agents** de l'unité au respect des consignes d'hygiène et de sécurité.
- **Informers les nouveaux arrivants** du règlement intérieur, des risques particuliers rencontrés dans l'unité et des méthodes de travail les plus sûres pour les prévenir.
- Participer à la mise en place du Document Unique d'Evaluation des Risques Professionnels (DUERP).
- Veiller à la **mise en place des premiers secours** en cas d'accident.
- Tirer tous les **enseignements des accidents de travail** survenus dans l'unité.
- **Proposer des mesures préventives** et mettre en œuvre celles retenues par le directeur.



Janvier 2014

3

L'équipe de sécurité

Les secouristes au LEGI :



Muriel
Lagauzère
Bât. H
bureau H008
2 51 36



Laure
Vignal
Bât. H
bureau H008
2 51 37



Patrick
Begou
Bât. A
bureau A108
2 51 35



Mile
Kusulja
Bât. G
bureau G012a
2 51 14



Philippe
Larroudé
Bât. H
bureau H108
2 86 18



Samuel
Viboud
Bât. C
bureau L103
2 51 01



Joseph
Virone
Bât. C
bureau G012a
2 51 34



Janvier 2014

4

Le registre d'hygiène et de sécurité

➤ Sert à mentionner :

Un risque éventuel observé ou encouru.

Un incident vécu ou vu.

Toute suggestion relative :

- à la prévention des risques
- à l'amélioration des conditions de travail.

Le registre d'hygiène et de sécurité se trouve :
Bâtiment G bureau G012a



Janvier 2014

5

Les équipements

Armoire à Pharmacie



Les armoires à pharmacie (ou trousse de 1er secours) se trouvent :

Bât. K : Secrétariat K001	2 50 28
Bât. H : Laure Vignal H008	2 51 37
Jean-Marc Barnoud H010b	2 51 33
Bât. G : Joseph Virone G012a	2 51 34

Douche de sécurité
Rince œil



La douche de sécurité/ rince œil se trouve au milieu du Bât. G/H

Défibrillateur



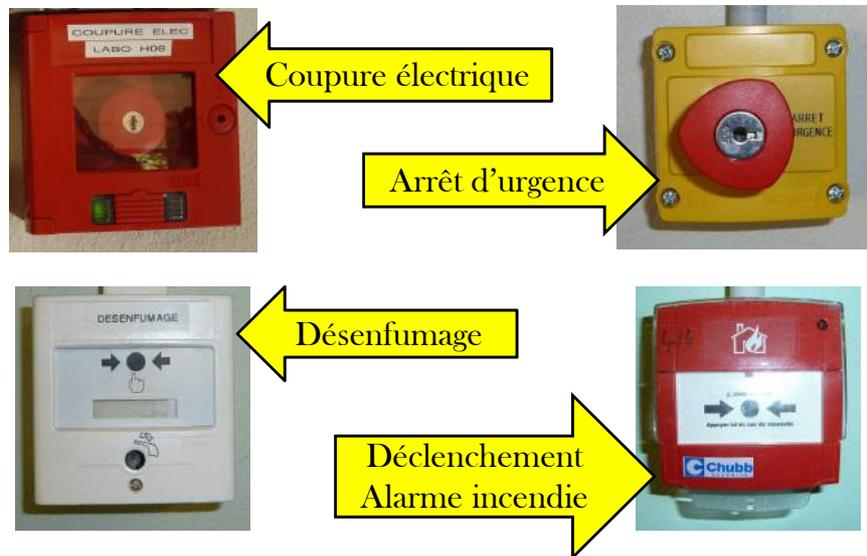
Le défibrillateur se trouve dans le grand hall jaune



Janvier 2014

6

A quoi servent ces boîtiers ?



Evacuation en cas d'incendie (alarme sonore modulée)

- Prendre ses affaires personnelles
- Arrêter les expériences à risque (gaz, laser...)
- Evacuer le bâtiment
Si impossibilité d'évacuer : signaler vous à la fenêtre

- Interdit de prendre ascenseur ou monte-charge



- Ne pas retourner en arrière

Evacuation en cas d'incendie (alarme sonore modulée)



Evacuation vers le point de rassemblement :

- présence d'un guide d'évacuation et d'un «serre-file»
- aller au point de rassemblement correspondant à votre bâtiment
- rester au point de rassemblement jusqu'à ce que les pompiers ou la personne centralisatrice des informations donne le feu vert pour regagner les bâtiments

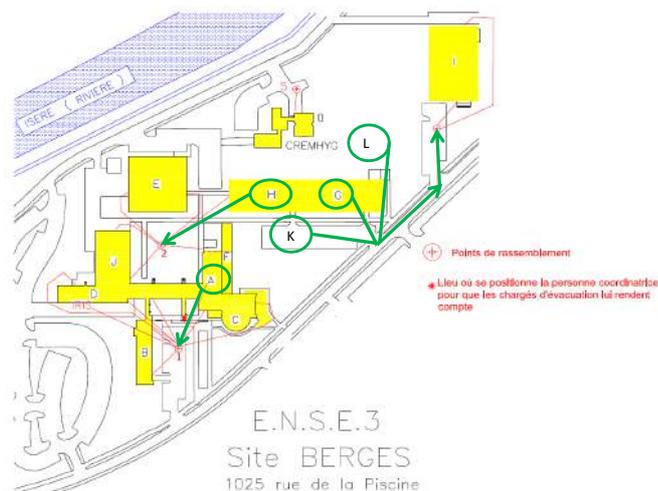


Janvier 2014

9

Evacuation en cas d'incendie (alarme sonore modulée)

Points de rassemblement du LEGI : bâtiments A, H et G



Janvier 2014

10

Les risques au LEGI



Rayonnement Laser



Electricité



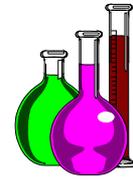
Mécanique



Produits Chimiques



Gaz



Janvier 2014

11

Les jeudis de la sécurité

- Des **formations liées aux risques dans les laboratoires** sont proposés par G-INP entre décembre et février de chaque année.
- Ces **formations sont obligatoires pour certains risques dans notre laboratoire.**
- Elles sont comptabilisées par les écoles doctorales comme des formations non scientifiques.

Quelques exemples :

- ✓ Risque biologique.
- ✓ Travail sur écran.
- ✓ Risque chimique pour les non chimistes.
- ✓ **Risque laser (obligatoire pour l'utilisation des lasers au LEGI).**
- ✓ Etc.....

Pour plus de renseignements :



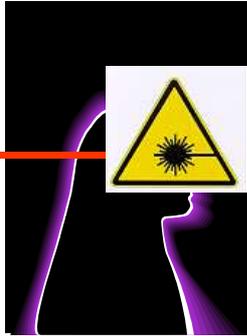
Samuel VIBOUD
2 51 01
bureau L103



Janvier 2014

12

Risque laser



Un faisceau laser peut endommager irrémédiablement la rétine de l'œil



Janvier 2014

13

Prévention du risque laser



- Information obligatoire des utilisateurs.
- Formation obligatoire des Permanents et Doctorants.
- **Utilisation laser classe 3b ou 4 soumise à autorisation du médecin du travail (autorisation employeur)**
- Utilisation obligatoire de lunette adaptée au laser utilisé.
- Lampe rouge clignotante sur la porte du local pour en interdire l'accès pendant le fonctionnement du laser.
- Parcours du laser isolé et identifié dans le local.
- Afin d'éviter les réflexions parasites, l'opérateur doit enlever sa montre  et ses bagues  au moment d'intervenir sur le faisceau.

Pour plus de renseignements :



Laure VIGNAL
2 51 37
bureau H008



Janvier 2014

14

Prévention des risques électriques



- Ne pas surcharger les prises.
- N'utiliser que des appareils en bon état.
- Il existe des interrupteurs d'urgence dans chaque salle de travail.
- Des disjoncteurs différentiels sensibles à 30 mA sont installés pour chacune des pièces.



Janvier 2014

15

Habilitations électriques



Les armoires électriques ne peuvent être ouvertes que par des **personnes habilitées**.



Janvier 2014

16

Risques mécaniques liés aux machines



Pour travailler avec un outillage manuel/électrique (perceuse, meuleuse) :
il est **obligatoire d'obtenir l'autorisation de la personne responsable ainsi que de suivre une information adaptée à la machine utilisée.**



Janvier 2014

17

Prévention des risques chimiques



Les pictogrammes de danger sont au nombre de neuf.

 <p>Corrosif Brûlures de la peau et lésions oculaire grave.</p>	 <p>Nocif ou irritant Par contact cutané Par ingestion Par inhalation</p>	 <p>Toxique Par contact cutané Par ingestion Par inhalation</p>
 <p>Danger pour la santé Risque CMR (cancérogène, mutagène ou reprotoxique)</p>	 <p>Inflammable ou extrêmement inflammable</p>	 <p>Comburant Peut provoquer Ou aggraver Un incendie</p>
 <p>Gaz sous pression Ou gaz réfrigéré; Peut exploser sous l'effet de la chaleur ou provoquer des brûlures cryogéniques</p>	 <p>Explosif</p>	 <p>Dangereux pour l'environnement</p>

Vous êtes prévenus !



Janvier 2014

18

Prévention des risques chimiques



➤ Stockage des produits chimiques interdit dans les salles expérimentales

Tout produit chimique doit être stocké dans le **local chimie** (clés disponibles auprès des Assistants de Prévention)

➤ Manipulation des produits chimiques :

- avec des Equipements de Protection Individuel (EPI) adaptés (gant, masque, lunette)
- Ne pas travailler dans un local confiné



Janvier 2014

19

Consignes pour l'utilisation des gaz



➤ Toujours utiliser un chariot porte-bouteille pour transporter les bouteilles de gaz.



➤ Maintenir les **bouteilles attachées** dans les laboratoires.

➤ Interdiction de prendre un ascenseur avec une bouteille de gaz.



➤ En cas de fuite de gaz : prévenir la personne responsable de la zone concernée ou un Assistant de Prévention.



Janvier 2014

20

Travail Isolé

- Règle générale :

Interdiction de :

- travailler seul hors horaires de «bureau»
- s'enfermer quelque soit la salle



- Il est obligatoire de s'assurer de la possibilité d'intervention de la part du voisinage.

➤ **Protection du Travailleur Isolé (PTI):**

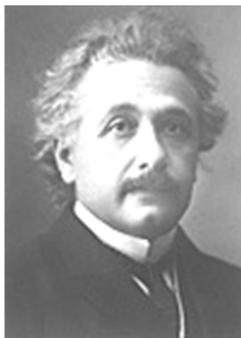
Des équipements sont disponibles auprès des gardes du campus sur demande (renseignements auprès des Assistants de Prévention).



Janvier 2014

21

Fin



« L'Homme et sa sécurité doivent constituer la première préoccupation de toute aventure technologique.
N'oubliez jamais cela quand vous vous plongez dans vos croquis et vos équations. »

Albert Einstein



Janvier 2014

22