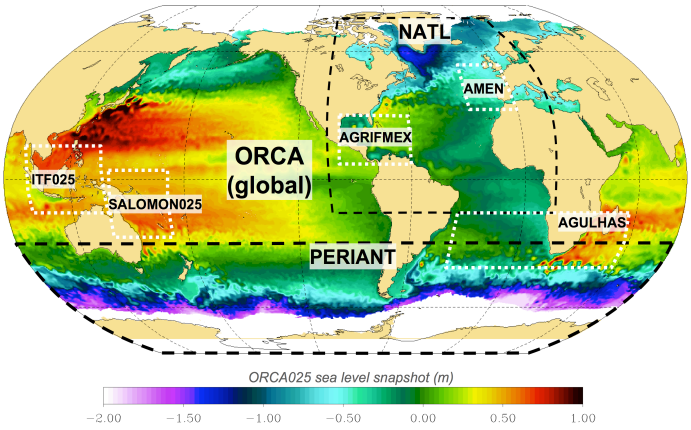
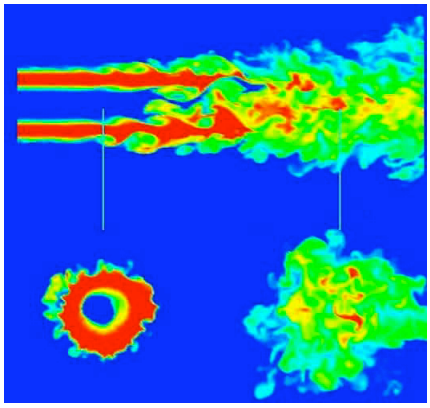
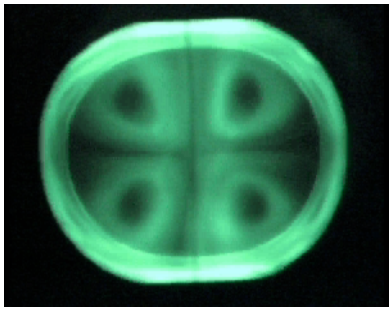
LABORATOIRE DES ECOULEMENTS GEOPHYSIQUES ET INDUSTRIELS

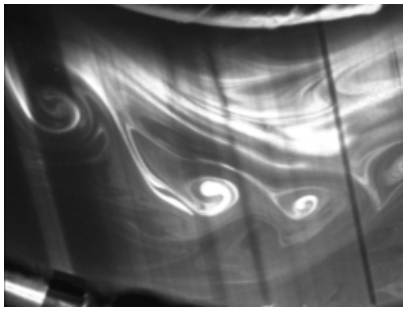




RAPPORT D'ACTIVITE A MI-PARCOURS 2005-2008

Mai 2008





CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER SCIENCES. TECHNOLOGIE. SANTÉ

Grenoble INP

RAPPORT D'ACTIVITE A MI-PARCOURS
2005 – 2008

ET
PERSPECTIVES

Avril 2008

LEGI UMR 5519

BP 53 – DOMAINE UNIVERSITAIRE 38041 GRENOBLE CEDEX 9
TEL 33 4 76 82 50 28 – FAX 33 4 76 82 52 71
MEL : CONTACT@LEGI.INPG.FR HTTP://WWW.LEGI.INPG.FR

SOMMAIRE

Avant-Propos

PARTIE 1 : PRESENTATION GENERALE EVOLUTIONS ET ELEMENTS DE BILAN 1

1.1 Carte d'identité du LEGI …… 2
1.2 Descriptif du LEGI…….. 6
1.2.1 Ressources humaines …….. 6
1.2.2 Structures et organisation fonctionnelle …… 22
1.3 Bilan financier ……... 37
1.4 Positionnement scientifique, bilan et perspectives…..……. 50
1.4.1 Axes de développement du laboratoire…… 50
1.4.2. Actions de recherche significatives..…… 51
1.4.3 Recrutements politique scientifique..…….. 59
1.4.4 Collaborations externes et implications dans les programmes « anciens » et « modernes »…… 62
1.4.5 Production scientifique, valorisation, diffusion…….. 69
1.4.6 Le groupement Gemme, Génie de l'Environnement, de la Mécanique, des Matériaux et de l'Energie…… 73
1.4.7 Sécurité, vétusté et état des projets immobiliers…….. 75
1.4.8 Autres questions d'actualité…… 79

PARTIE 2 : BILAN ET PROSPECTIVE DES EQUIPES 83

Plaque tournante Coriolis (CORIOLIS) …….. 85
Turbulence Hydrodynamique, Environnement et Ondes (THEO) …….. 89
Création de l'équipe ERES : Environnement, Rotation et Stratification regroupant les équipes THEO et CORIOLIS……. 93
Ecoulements Diphasiques et Turbulences (EDT) ……. 95
Ondes de gravité et hydrodynamique sédimentaire (HOULE) …… 102
Modélisation des Ecoulements Océanique à Moyenne et grande échelle (MEOM) …… 107
Microfluidique Interfaces Particules (MIP) …….. 113
MOdélisation et Simulation de la Turbulence (MOST) ……. 119
Transfert de Chaleur et de Matière (TCM) ……. 123
TURBOmachines et CAVitation (TURBOCAV) ……. 129
Nouvelle équipe ENERGETIQUE regroupant les équipes TCM et TURBOCAV…..…… 135

PARTIE 3 : BILAN D'ACTIVITE DES EQUIPES TECHNIQUES ET DES SERVICES 137

Service Administration…… 139
Equipes Techniques…… 141
Service Instrumentation…….. 143
Service Informatique…… 145
Supports dédiés…… 147

PARTIE 4 : BILAN QUANTITATIF 151

4.1 Année 2005 …….. 153
4.2 Année 2006…… 167
4.3 Année 2007-2008…… 181

PARTIE 5 : ANNEXES 201

Annexe 1 : Séminaires…… …… 203
Annexe 2 : Description synthétique de profils de postes …… 209

Avant-propos

Ce rapport à mi-parcours concerne la période qui s'étend de Janvier 2005, date de la mise en place d'une nouvelle équipe de direction, jusqu'à Mai 2008. J'ai eu la chance et le plaisir d'être accompagné dans ma fonction de Directeur par Pierre Brasseur et Jean-Paul Thibault, Directeurs-Adjoints motivés, fortement impliqués et constructifs.

La période concernée a été marquée par une évolution forte des structures d'organisation de la recherche mais aussi la mise en place de nouvelles procédures, de nouveaux outils... Au sein du LEGI, nous avons oeuvré pour consolider plusieurs projets initiés antérieurement et aussi pour engager quelques évolutions à la fois internes et vis-à-vis de nos collaborations.

En premier lieu, le LEGI a confirmé son positionnement de laboratoire lié à une discipline, la mécanique des fluides et des transferts qui s'attache à faire progresser la connaissance. Dans le même temps, le laboratoire contribue aux grands enjeux sociétaux au travers de ses multiples domaines d'applications allant de milieux naturels à des systèmes industriels. Le LEGI apporte aussi des contributions dans ses missions de formation, de valorisation et probablement encore insuffisamment, de vulgarisation. Au-delà de cet équilibre entre recherches à caractère fondamental et à caractère plus finalisé, la bonne santé scientifique du laboratoire repose avant tout sur les compétences et l'investissement des femmes et des hommes qui le composent. À cet égard, les récentes campagnes de recrutement ont été très satisfaisantes.

Au plan interne, les missions d'accompagnement et d'assistance aux chercheurs sont cruciales au sein d'un laboratoire. Les services internes du LEGI se situent pleinement dans ce rôle : ils ont d'ailleurs parfaitement accompagné les améliorations de fonctionnement qui ont été mises en place.

Dans les domaines de l'administration et de la gestion, les interactions avec les services des tutelles restent trop complexes et surtout non harmonisées. Nous appelons de nos vœux la création de l'Université de Grenoble, respectueuse des spécificités des formations en place mais aussi capable d'accompagner au meilleur niveau les initiatives notamment issues des laboratoires.

Concernant les activités de recherche, et comme le montre ce rapport, le laboratoire s'est effectivement investi sur la plupart des axes thématiques identifiés lors de l'analyse prospective menée en 2005. Ces résultats sont d'abord le fruit des équipes de recherche dont la forte autonomie, qui est un gage de dynamisme, n'a pas été remise en cause. Les conclusions de l'analyse prospective mentionnaient aussi que le renforcement du positionnement scientifique du LEGI nécessitait de meilleures synergies internes. Dans cette perspective, plusieurs actions transversales, impliquant notamment un meilleur dialogue expérience – simulation, ont été initiées, qu'elles soient liées à des recrutements, à des projets partagés, à des rapprochements d'équipes... Ces actions doivent maintenant être consolidées. Dans le même esprit, la mutualisation des moyens a aussi progressé. L'animation scientifique ainsi que les montages de projets collaboratifs méritent encore d'être amplifiés : la mise en place de coordinateurs thématiques, organe pérenne au sein du LEGI, doit permettre à cette dynamique de se poursuivre.

Au plan externe, le laboratoire a renforcé sa présence aux niveaux européen aussi bien que national. Le LEGI s'est aussi positionné sur les nouveaux outils de la recherche (pôles de compétitivité, RTRA, programme ANR...). Plusieurs initiatives ont aussi été prises au niveau régional (pôle Envirhonalp, centre Henri Bénard) aussi bien qu'au niveau du site Grenoblois (GEMME, Institut Carnot « Energies du futur », nouvelles collaborations avec l'OSUG, PPFs...), qui contribuent à structurer les actions de recherche et à développer de nouveaux partenariats... En particulier, le groupement GEMME, lancé sous l'impulsion du LEGI, contribue à l'animation scientifique entre laboratoires du site, à l'émergence de projets scientifiques communs, à la

mutualisation de certains services ainsi qu'à la coordination de la politique des laboratoires notamment sur les recrutements.

Le LEGI est investi depuis 2001 sur la question des locaux : le projet immobilier, qui conditionne l'avenir du laboratoire mais aussi la création de plateformes partagées avec les entités du site, n'est pas abouti même si certaines opérations sont programmées. En dépit de l'imbrication entre les projets GIANT, CAMPUS, les appels d'offre au titre du Grand Projet III du CPER..., le LEGI compte sur ses tutelles pour faire déboucher ce projet dans un délai raisonnable.

Pour clore cet avant-propos, je veux tout d'abord remercier les personnels du LEGI, qui ont tous contribué, à divers niveaux, à l'élaboration de ce rapport et surtout qui sont à l'origine de son contenu.

Mes derniers mots seront pour celle et ceux qui nous ont quitté : Frédéric Pirotais - Maitre de conférence qui venait d'être titularisé, Marianna Huerta - qui était à deux mois de la fin de sa thèse, Dominique Renouard – qui avait oeuvré au renouveau de la plateforme Coriolis, et Georges Lespinard - dont l'action a porté bien au-delà du seul site Grenoblois.

Alain Cartellier

Directeur du LEGI

PRESENTATION GENERALE
EVOLUTIONS ET ELEMENTS DE BILAN

1.1 CARTE D'IDENTITE DU LEGI

Depuis sa création en 1992, le LEGI est une Unité Mixte de Recherche (UMR 5519) du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), de Grenoble-INP et de l'Université Joseph Fourier (UJF).

Cette unité a été dirigée par G. Binder (1992-1995), E. Hopfinger (1996-2000) et J. Verron (2001-2004). Depuis Janvier 2005, le LEGI est dirigé par A. Cartellier, Pierre Brasseur et Jean-Paul Thibault assurant la fonction de directeurs adjoints. L'équipe de direction est actuellement complétée par Caroline Duquenne, Responsable administrative de l'unité qui a pris la suite de G. Chavand (01/05-08/07) et de D. Crebassa (09/07-02/08).

Le LEGI développe des recherches fondamentales en **mécanique des fluides et des transferts**. Ses activités sont largement ouvertes sur des problématiques industrielles aussi bien que géophysiques. Ses compétences allient **la modélisation** (approches déterministes, phénoménologiques, statistiques), la **simulation** (simulations directes, approches moyennées, techniques spécifiques dont l'assimilation de données), l'**expérimentation** (expériences analytiques, systèmes quasi-industriels, expérimentations de terrain), ainsi que des développements en **instrumentation**.

Le LEGI est considéré comme une unité pluridisciplinaire par le CNRS : il dépend du Département ST2I « Sciences et technologies de l'information et de l'ingénierie » et interagit étroitement avec le Département MMPU et l'INSU.

Le LEGI est rattaché aux pôles « Environnement » et « Energie » de Grenoble-INP.

L'UJF a récemment restructuré sa recherche en quatre pôles, et le LEGI dépend du pôle SMIng « Sciences de la Matière et Ingénierie ». Le LEGI développe aussi de fortes interactions le pôle TUNES «Terre, Univers, Environnement, Société», que ce soit au travers de l'équipe MEOM membre de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble (OSUG) ou via le pôle Envirhônalp. « Pôle Rhône-Alpes de Recherche Environnement pour un développement durable ».

Ce laboratoire rassemble en moyenne 170 personnes dont plus de 70 permanents et plus de 70 doctorants, post-doctorants et ATER. Ses activités se partagent entre plus de 2 980 m^2 (SU) de locaux de l'INPG situés sur le Domaine Universitaire de Saint Martin d'Hères et 950 m^2 (SU) dédiés à la plateforme Coriolis située - pour quelques temps encore - sur le Polygone scientifique. En outre, deux de ses équipes collaborent sous conventions avec le CEA, de sorte que plusieurs membres du laboratoire sont accueillis et parfois hébergés au sein du LETH et du LETI. Enfin le LEGI développe des liens très 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 plusieurs Écoles Doctorales communes à l'UJF et l'INPG, en particulier avec les écoles « Mécanique et Energétique » et « Terre, Univers, Environnement » mais aussi avec les Écoles Doctorales de « Physique », de « Matériaux et Génie des Procédés » et de « Mathématiques, Sciences et Techniques de l'Information ». Le LEGI est fortement lié à plusieurs entités de formations du site, dont principalement l'UFR de Mécanique de l'UJF, l'ENS d'Hydraulique et de Mécanique de Grenoble de l'INP devenant E3 à la rentrée de septembre 2008, et l'IUT 1. Plusieurs de ses membres sont investis dans des fonctions et/ou des responsabilités collectives auprès de nos tutelles mais aussi aux plans national et international.

Enfin, le LEGI accueille en son sein Marcel LESIEUR, membre de l'Académie des Sciences depuis 2003.

AXES SCIENTIFIQUES PRINCIPAUX

Les **axes scientifiques principaux** du LEGI sont au nombre de quatre en incluant les développements méthodologiques. Les mots-clés soulignés représentent les points forts du laboratoire, ceux en italiques indiquent les axes en phase de développement.

Dynamique des écoulements turbulents,

intégrant compréhension et simulations avancées **de l'hydrodynamique, du mélange et des transferts**

Thèmes clés : instabilités, structure de la turbulence, simulations de la turbulence, turbulence pariétale, ondes et turbulence, structures cohérentes, tourbillons, mélange, couches limites, jets, écoulements compressibles, stratifiés, tournants, réactifs
transferts thermiques, microfluidique continue
contrôle passif, *contrôle actif.*

Dynamique des écoulements à très forts couplages hydrodynamiques,

portant sur la physique et la modélisation d'écoulements à fort contraste de densité, d'**écoulements multiphasiques discrets** (bulles, gouttes…) et **continus** (phases dispersées, séparées…)

Thèmes clés : interfaces, surfactants, gouttes bulles et particules, instabilités interfaciales, *électrohydrodynamique,* microfluidique discrète
écoulements diphasiques dispersés, transport sédimentaire, coalescence, floculation, *couplage hydrodynamique-biomasse*
changement de phase, écoulements déstructurés,
interactions fluide-structure, cavitation, érosion de cavitation

Dynamique des fluides géophysiques

déclinée en analyse de processus et en simulations de **systèmes naturels** (océans, atmosphère, côtier, fluvial …), et participant à la compréhension des **évolutions climatiques** et à l'élaboration d'outils de prévision

Thèmes clés : écoulements stratifiés tournants, ondes de gravité, instabilité barocline, déferlement et mélange, tourbillons géostrophiques, effets topographiques, circulation océanique et thermohaline, courants côtiers, marées, assimilation et observations satellitaires, morphodynamique sédimentaire, *couplage mouvements océaniques et écosystèmes*

Développements méthodologiques

- En **Méthodes expérimentales** : mesures ultrasoniques, PIV et imagerie 3D-t, LDV, micro-capteurs…
- En **Méthodes numériques** : simulation directe, simulation des grandes échelles, simulation du mélange, codes compressible et incompressible, suivi d'interfaces, techniques d'assimilation, simulation de transferts thermiques sur des systèmes…

DOMAINES D'APPLICATION PRINCIPAUX

Les **principaux domaines d'application** et les partenariats associés se structurent autour de trois grands ensembles :

Ingénierie et Environnement

- Procédés propres en génie chimique (contacteurs, techniques séparatives, décapage…), génie papetier (désencrage, production…), en génie thermique (échangeurs, encrassement…)
- Traitement des effluents par voie biochimique, biotechnologies
- Transport : limitation des nuisances (bruit, pollution), efficacité, fiabilité.
  - Terrestre : aérodynamique, aéro-acoustique
  - Aéronautique : aérodynamique, aéro-acoustique, injection assistée
  - Espace : lanceurs (circuit régénératif, turbopompe, injection, réservoirs)
- Santé : diagnostic médical, détection d'agents pathogènes, labopuce
- Sûreté et Sécurité *:* incendie en tunnel, lutte contre les incendies

Principaux partenaires : SAFRAN (SNECMA MOTEURS & MESSIER-BUGATTI), CNES, EADS, SIEMENS, AIR LIQUIDE, DGA, CETU, ONERA, CEA, IFP, EdF, ADEME, PEUGEOT, THALES

Ingénierie et Energie

- Optimisation : turbomachines (performances, cavitation et érosion des pompes et turbines, réhabilitation), thermique du bâtiment
- Intensification des transferts thermiques : refroidissement de composants, échangeurs, micro-caloducs, nanofluides
- Mise en œuvre de nouvelles filières énergétiques : piles à combustible, filière hydrogène
- Nouvelles sources d'énergie : hydroliennes

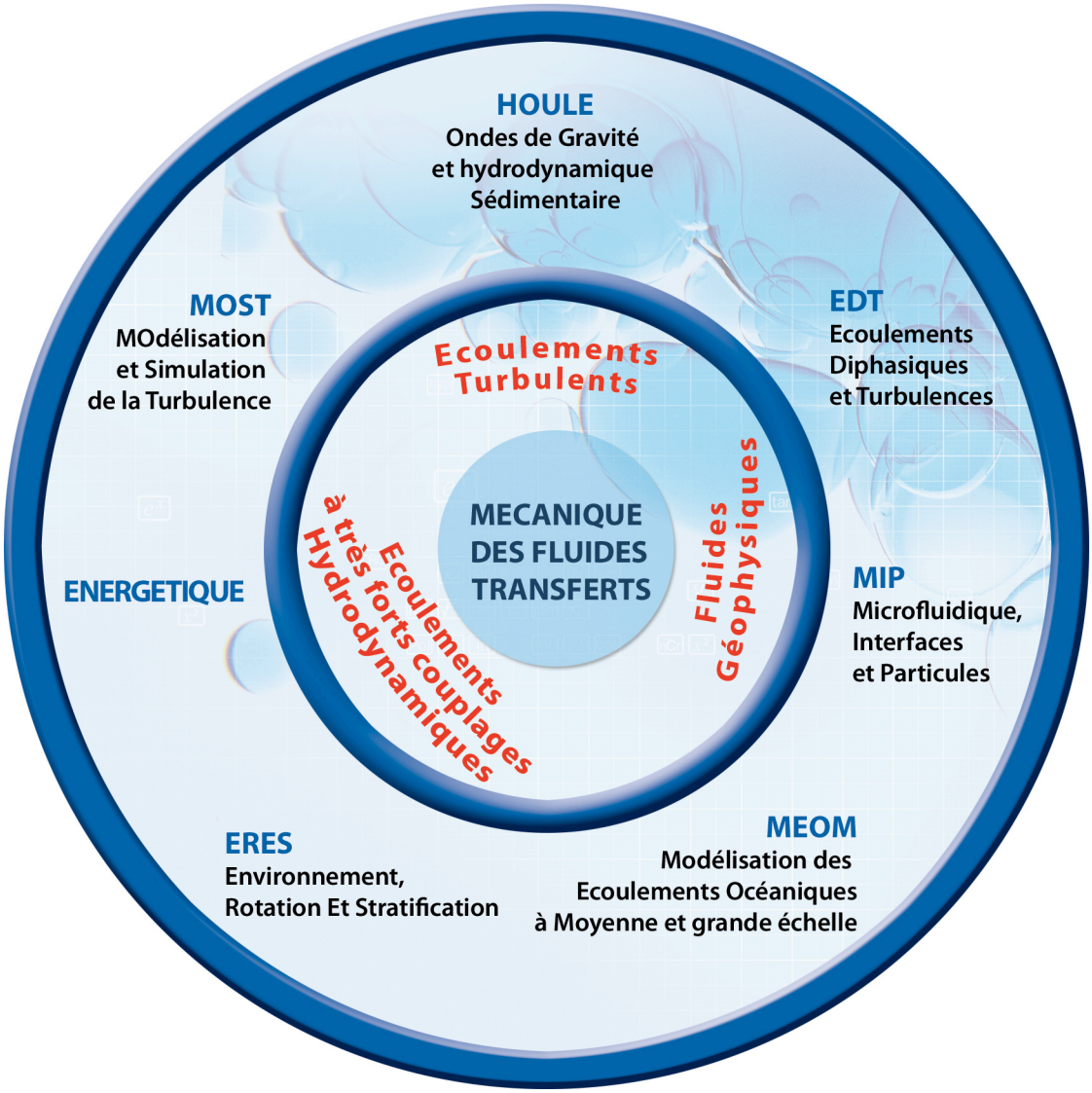
Principaux partenaires : ALSTOM, DGA, EdF, SAFRAN (SNECMA MOTEURS, TURBOMECA), ALCATEL, ADEME, TECHNICATOME, AREVA

Milieu Naturel et Aide à la Décision

- Océanographie : océanographie opérationnelle, de la prévision des courants au suivi d'écosystèmes, ressources halieutiques, optimisation des outils d'observation satellitaires, couplage avec le climat.
- Côtier et fluvial : morphodynamique sédimentaire, impact d'évènements extrêmes, stratégies de rechargement, interactions fluide/structure (affouillement, liquéfaction), envasement des estuaires.
- Atmosphère : transport de polluants dans les vallées alpines et en milieu urbain, effets topographiques, genèse des tempêtes

Principaux partenaires : CNES, NASA, ESA, EPSHOM, DGA, ADEME, IFREMER, GIP MERCATOR, ONR

Le LEGI est caractérisé par un fort attachement au champ disciplinaire de la mécanique des fluides et des transferts combiné avec une large ouverture sur des champs d'applications très diversifiés.



1.2 DESCRIPTIF DU LEGI

1.2.1. RESSOURCES HUMAINES

Au 1er Avril 2008, les effectifs du LEGI (hors mises en disponibilité) s'établissent à :

- 50 Chercheurs permanents : 22 CNRS dont 1 délégation CNRS - 10 G-INP - 18 UJF
- 25 ITA et ITAOS dont 6 contractuels pour 22,8 ETP (équivalent temps plein) se répartissant entre :
    - Postes statutaires et CDI : 17,6 ETP (11,8 CNRS - 2,8 G-INP – 3 UJF)
    - Postes contractuels : 5,2 ETP dont 4,2 ETP financés sur budget propre

Doit aussi être pris en compte le soutien de services communs (Réseau, Patrimoine, Visualisation-Reprographie, Atelier de Mécanique).

Le LEGI accueille actuellement 49 doctorants dont 7 thèses extérieures, 17 Post-Doctorants et ATER auxquels s'ajoutent typiquement plus d'une trentaine de visiteurs et de stagiaires d'origines variées et quelques DRT.

En termes de sections du Comité National de la recherche scientifique pour les chercheurs, et du Conseil National des Universités pour les enseignants-chercheurs, la répartition des membres permanents est la suivante :

CNRS : **14** en Section 10 (Milieux fluides et réactifs : transports, transferts, procédés de transformation)
7 en Section 19 (Système Terre: enveloppes superficielles).
Plus **1** rattachement en Section 60 pour le poste en délégation

UJF : **1** en Section 28 (Milieux denses et matériaux)
1 en Section 37 (Météorologie, océanographie physique et physique de l'environnement)
10 en Section 60 (Mécanique, génie mécanique, génie civil)
6 en Section 62 (Energétique, génie des procédés)

G-INP : **10** en Section 60 (Mécanique, génie mécanique, génie civil)

Trente chercheurs et enseignants-chercheurs sont titulaires de l'HDR dont 8 Chargés de Recherche ou Maîtres de Conférences. Ce chiffre devrait d'ailleurs se renforcer prochainement.

Le tableau ci-dessous illustre l'évolution des effectifs du LEGI. Le laboratoire accueille en période « de pointe » plus de 180 personnes, ce qui occasionne régulièrement des difficultés pour l'accueil des personnes.

	2005	2006	2007	2008
Chercheurs et enseignants-chercheurs	51	51	49	50
ITA (CDI, CDD compris)	24	24	25	25
Doctorants	55 (automne)	57 (automne)	57 (automne)	49 (printemps)
Post-doctorants & ATER	14	15	20	16
Stagiaires* - visiteurs	40	51	41	24
Total	184	197	186	165

* PFE d'élèves-ingénieurs, Stages de Licence, Master 1 et Master 2, DUT

Liste des Chercheurs et Enseignants Chercheurs au 01/04/2008 :

NOM	GRADE	SECTION	HABILITATION	ORGANISME DE RATTACHEMENT
ACHARD Jean -Luc	DR2	10	X	CNRS
BARNIER Bernard	DR2	19	X	CNRS
BARRE Stéphane	CR1	10	X	CNRS
BOURGOIN Mickaël	CR2	10		CNRS
BRASSEUR Pierre	DR2	19	X	CNRS
BRUN Christophe	MCF	60		Délégation CNRS
CARTELLIER Alain	DR2	10	X	CNRS
DAVOUST Laurent	CR1	10	X	CNRS
FLOR Jan Bert	CR1	19	X	CNRS
FRANC Jean-Pierre	DR2	10	X	CNRS
GOSTIAUX Louis	CR2	10		CNRS
HOPFINGER Emil	DRCE	10	X	CNRS
HURTHER David	CR1	10		CNRS
LE SOMMER Julien	CR2	19		CNRS
MICHALLET Hervé	CR1	10		CNRS
PELLONE Christian	CR1	10	X	CNRS
PENDUFF Thierry	CR1	19		CNRS
SOMMERIA Joël	DR2	10	X	CNRS
THIBAULT Jean Paul	CR1	10		CNRS
VERRON Jacques	DR1	19	X	CNRS
VOISIN Bruno	CR1	10		CNRS
WIRTH Achim	CR1	19		CNRS
BARTHELEMY Eric	PR2	60	X	INPG
CORRE Christophe	PR2	60	X	INPG
FAVRE MARINET Michel	PR1	60	X	INPG
FORTES PATELLA Régiane	MCF	60	X	INPG
GONCALVES Eric	MCF	60		INPG
KUENY Jean-Louis	PR1	60	X	INPG
LESIEUR Marcel	PRCE	60	X	INPG
MAITRE Thierry	MCF	60	X	INPG
METAIS Olivier	PRCE	60	X	INPG
SECHET Philippe	MCF	60		INPG
BAUDET Christophe	PR1	28	X	UJF
BONTEMPS André	PR1	62	X	UJF
CANEY Nadia	MCF	62		UJF
CHOLLET Jean-Pierre	PRCE	60	X	UJF
COSME Emmanuel	MCF	37		UJF
CROSS Benjamin	MCF	60		UJF
FERROUILLAT Sébastien	MCF	62		UJF
GAGNE Yves	PR1	60	X	UJF
JOUSSELLIN Florence	MCF	60		UJF
LARROUDE Philippe	MCF	60		UJF
LE PERSON Stéphane	MCF	62		UJF
LISMONDE Baudouin	MCF	60	X	UJF
MARTY Philippe	PR1	62	X	UJF
MATAS Jean-Philippe	MCF	60		UJF
McCLUSKEY Francis	PR2	62	X	UJF
SOUCEMARIANADIN Arthur	PR1	60	X	UJF
STAQUET Chantal	PR1	60	X	UJF
TARDU Sedat	MCF	60	X	UJF

RECAPITULATIF

Chercheurs et Enseignants-chercheurs	**50**
INPG	**10**
Professeurs	6
Maîtres de Conférences	4
UJF	**18**
Professeurs	8
Maîtres de Conférences	10
CNRS	**22**
DR	8
CR	13
Délégation	1
Habilités à Diriger des Recherches	**30**

Le récapitulatif ci-dessus ne tient pas compte des situations suivantes :

Mi-temps pour mandat électif, activité dédiée à l'enseignement

JANIAUD Béatrice	MCF	60	UJF

Recrutements intervenant au printemps 2008

X	MCF	60	UJF
Y	MCF	60	G-INP
X'	PR	60	G-INP
Y'	PR	62-60	UJF

Liste des Ingenieurs, Techniciens et Administratifs au 01/04/08

Les lignes en bleu indiquent des CDI et CDD financés sur budget propre du laboratoire.

Nom	Grade	ETP*	Organisme De rattachement
BARNOUD Jean-Marc	TCE	1	UJF
BEGOU Patrick	IR1	1	CNRS
BOMCHIL Yoann	Ingénieur	1	CDD Floralis - UJF
BOURHY Nicole	TCS	1	CNRS
BRANKART Jean-Michel	IR2	1	CNRS
BRASSEUR Josiane	2D	0,5	CDI - UJF
CARECCHIO Pierre	IE1	1	CNRS
CHAMPAVIER Sylvie	Ag. Adm	0,8	INPG
DIDELLE Henri	IR0	1	CNRS
DUQUENNE Caroline	AI	1	CDD CNRS
FLEURY Tristan	ASI	1	INPG (CDD Sup. Budgétaire)
GERMINARIO Julie	3D	1	CDD G-INP et CNRS
GOVART Vincent	TCN	0,5	UJF (demi-poste)
HOLLARD Elsa	2D	0,7	CDD G-INP
JUZA Mélanie	IE	1	CDD (budget INSU)
KUSULJA Mile	TCN	1	INPG
LAGAUZERE Muriel	IE2	0,8	CNRS
MERCIER Stéphane	TCN	1	UJF
MOLINES Jean Marc	IR1	1	CNRS
MOREAU Gabriel	IR2	1	CNRS
RIONDET Michel	AI	1	CNRS
VANNIER Cécile	IT niv. 2	0,5	CDD Floralis - UJF
VIBOUD Samuel	IE2	1	CNRS
VIGNAL Laure	IR2	1	CNRS
VIRONE Joseph	TCS	1	CNRS

* Equivalent Temps Plein

Recapitulatif :

Ingénieurs Techniciens et Administratifs	**25**
INPG	**3**
UJF	**3**
CNRS	**12**
CDI	**1**
CDD	**6**

Le récapitulatif ci-contre ne tient pas compte des situations suivantes :

PILAUD Alain	AI	CNRS	Détachement auprès de la Commune de Grenoble
CHAVAND Geneviève	IE	CNRS	Détachement auprès de la Direction de la Recherche de G-INP

RECRUTEMENTS ET MOUVEMENTS DE PERMANENTS 2005 – 2008

✔ En ce qui concerne les chercheurs et enseignants-chercheurs, le LEGI a connu un renouvellement notable et des recrutements de qualité sur la période. Nous avons bénéficié depuis 2005 de 4 postes de Maître de Conférence, d'un poste de Professeur et de trois entrants CR CNRS pour 5 départs. En outre 4 postes (2 MC et 2 PR) sont attendus cette année, postes qui équilibrent numériquement les départs en retraite de 2008. Deux de nos collègues vont toutefois bénéficier de l'éméritat à la rentrée universitaire 2008.

Mouvements de chercheurs et d'enseignants-chercheurs 2005-2008

2005/2008	DEPARTS		RECRUTEMENTS	
CNRS	ALEMANY A. DR2 (10)	06 Mutation	WIRTH A. LE SOMMER J. GOSTIAUX L.*	05 CR1 Section 19 06 CR2 Section 19 07 CR2 Section 10
UJF	PIROTAIS F. MCF (62) PLUNIAN F. MCF (60) SOLECKI J.C MCF (62) CHOLLET J.P. Pr (60) LISMONDE B. MCF (60)	06 Décès 06 Mutation 07 Retraite 08 Retraite 08 Retraite	COSME E. PIROTAIS F. FERROUILLAT S. CROSS B. X Y	05 MCF (37) 05 MCF (62) 05 MCF (62) 06 MCF (60) 08 Pr (60) 08 MCF (60)
INPG	COGNET G. Pr (60) LESIEUR M. Pr (60) FAVRE-MARINET M. Pr (60)	06 Mutation 08 Retraite Eméritat 08 Retraite Eméritat	CORRE C. X' Y'	06 Pr (60) 08 Pr (60) 08 MCF (60)

* recrutement 2007, prise de fonction Mars 2008

En bleu, sont indiqués les mouvements devant intervenir à la rentrée universitaire 2008/2009.

Ce bon taux de renouvellement résulte, pour partie, de la politique de recrutement mise en œuvre au sein du laboratoire.

D'une part, les projets sont construits sur la base de la prospective menée au sein du laboratoire à l'occasion du quadriennal, et le laboratoire accorde une grande attention à leur qualité. En particulier, les profils d'enseignants-chercheurs font l'objet d'une élaboration organisée au niveau du laboratoire. Le volet recherche est construit à partir d'impulsions issues des équipes et/ou de la direction, et fait l'objet de concertations puis de priorisation. Éventuellement, ces profils peuvent ensuite affinés en lien avec la demande exprimée côté formation. Ils sont défendus auprès des tutelles par l'équipe de direction. Les postes d'enseignants-chercheurs obtenus par le LEGI témoignent de la reconnaissance par nos tutelles de la qualité des projets issus du laboratoire.

Pour le CNRS, l'accent est mis sur la qualité des candidats. Si certaines candidatures font l'objet d'incitations de la part de la direction, une plus grande liberté est laissée aux équipes quant aux sujets proposés, sous réserve que ces projets renforcent les thèmes prioritaires du LEGI.

D'autre part, afin d'attirer de bonnes candidatures, une large publicité est assurée sur les postes publiés, et le laboratoire ne ménage pas ses efforts pour bien accueillir les candidat(e)s. Le taux significatif de recrutements externes participe aussi à l'attractivité du LEGI.

Ainsi, le LEGI a été particulièrement actif sur les candidatures CR CNRS, avec 3 candidats en 2005, 5 en 2006, 3 en 2007 et 4 en 2008, et ce sur des thématiques variées comme illustré par le tableau ci-dessous. Une fraction significative de ces candidats n'ont d'ailleurs pas préparé leur thèse au LEGI. Cette attractivité du laboratoire lui a d'ailleurs permis de recruter un CR chaque année de 2003 à 2007, recrutements qui s'équilibrent entre les sections 10 et 19 du Comité National.

	Candidats CR	Thématique	Section	Equipe(s) d'accueil
2005	**Achim Wirth (entrant CR1)**	Paramétrisation et estimation de paramètres pour la modélisation à haute résolution des circulations océaniques	19	MEOM collaboration Coriolis, Theo
	Guillaume Brulfer	Etude à haute résolution des processus physico-chimiques entre la couche limite et la troposphère libre en terrain complexe	19	THEO
	Laurent Chevillard	Modélisation des petites échelles de la turbulence des fluides	10	EDT
2006	**Julien Le Sommer (entrant CR2)**	Impact climatique de la méso-échelle océanique : étude et modélisation des mécanismes de conversion des eaux profondes dans l'Océan Austral.	19	MEOM
	Guillaume Brulfer	Intégration des terrains complexes dans la modélisation méso échelle de la dynamique et de la chimie de l'atmosphère	19	THEO
	Nathanaël Shaeffer	Turbulences et ondes (magnéto)hydrodynamiques	10	THEO
	Luca Montabone	Laboratory modeling of geophysical and environmental flows	10	CORIOLIS
	Laurent Chevillard	Approche Lagrangienne en Turbulence	10	EDT
2007	Guillaume Balarac	Simulation instationnaire des écoulements turbulents industriels complexes : application aux échanges thermiques, au mélange et au contrôle	10	MOST
	Louis Gostiaux (entrant CR2)	Étude expérimentale des phénomènes de transport associés à l'interaction des ondes de gravité internes avec les topographies. Dérive de Stokes, mélange turbulent et dynamique sédimentaire	10 et 19	CORIOLIS
	Florent Ravelet	Effets dynamiques des grandes échelles dans les écoulements turbulents	10	EDT
2008	Guillaume Balarac	Modélisation et simulation instationnaire d'écoulements mono- et diphasiques turbulents : mélange et transfert	10	MOST
	Emmanuel Mignot	Hydrodynamique et processus couplés aux interfaces : une approche expérimentale et in-situ	10 et 19	HOULE
	Romain Monchaux	Etude des amas en écoulements diphasiques turbulents : formation et dynamique	10	EDT
	Cyril Picard	Microfluidique interfaciale pour les microsystèmes	10	MIP

Pour donner une idée de la qualité des candidatures aux postes d'enseignants-chercheurs, le tableau ci-après résume le nombre de dossiers par concours, le nombre d'auditions et enfin indique si le recrutement a été externe (en précisant à chaque fois le critère).

Depuis 2005	Nombre de candidat(e)s	Nombre de candidat(e)s auditionné(e)s	Origine
MC n° 1141	15	5	Thèse LGGE Post-Doc Univ. McGill
MC n°0811	16	5	Thèse Univ. de Nantes
MC n°0793	42	11	Thèse CEA - Grenoble
MC n°1474	21	9	Thèse LPMCN – Lyon Post-Doc Pays-Bas
PR n° 0569	8	8	MC-ENSAM Paris
PR n° 0553	8	4	?
MC n° 0642	13 + 1 mutation	6	?
PR n° 0561	2	2	?
MC n° 0686	30	8	?

Enfin, il est bon de souligner que le LEGI a profité de ces recrutements pour élargir son spectre de compétences, avec des ouvertures vers le génie des procédés, la physique et les géosciences.

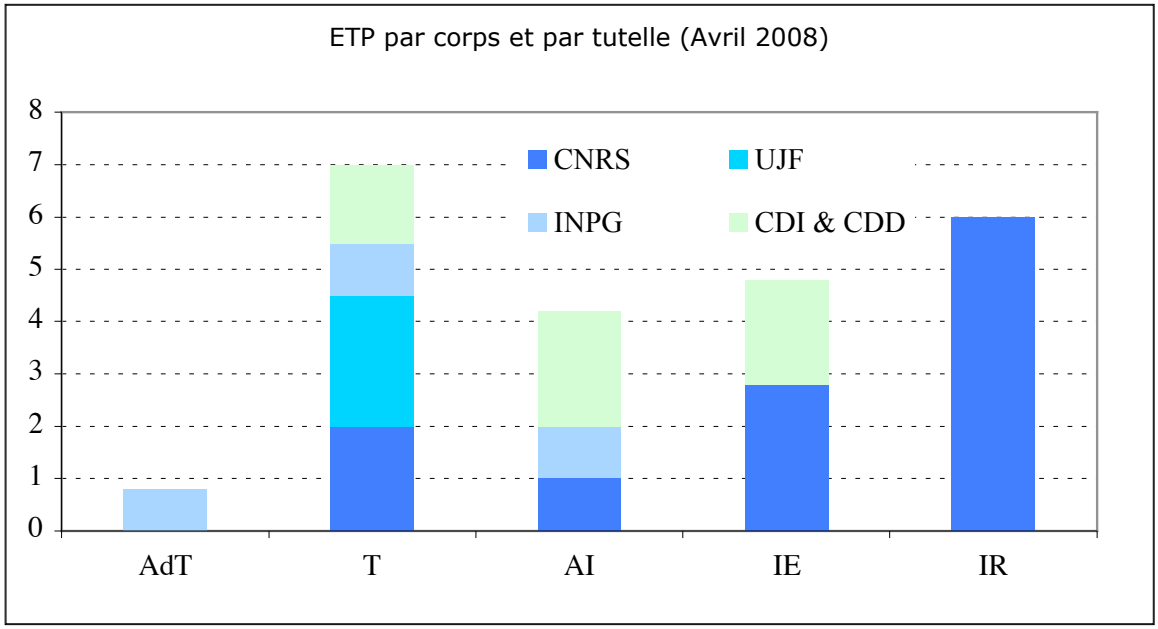
✔ En ce qui concerne les ITA et ITARF, un grand nombre de départs en retraite sont intervenus en 2003-2004 (8 départs), départs qui n'ont pas été comblés. De 2005 à 2008, on compte trois départs (1 retraite, 1 mutation, 1 détachement) pour trois recrutements (1 IR CNRS sur concours, 1 IR CNRS sur Noemi, 1 ASI INPG). Le recrutement en 2005 d'un titulaire sur le demi-poste de technicien UJF n'est pas ici pris en compte puisque nous disposions déjà du support budgétaire correspondant.

Mouvements d'ITA et d'IATOS (titulaires, CDI, CDD) 2005-2008

2005/2008	DEPARTS		RECRUTEMENTS	
ITA CNRS	BARBIER-NEYRET J.P. IE CHAVAND G. IE	07 Retraite 07 Détachement G-INP	VIGNAL L. IR MOREAU G. IR	05 Recrutement 06 Mutation (NOEMI)
IATOS UJF			GOVART V. T 50%	05 C D D Supp. Budgétaire 05 Recrutement
IATOS INPG	GUILMARD L., AI TERRIER L. IE REVERCHON K. AI	05 Concours 06 Mutation 08 Mutation	REVERCHON K. AI FLEURY Tristan	05 Recrutement 08 Recrutement Supp. Budgétaire G-INP
CDD	CREBASSA D. AI BOMCHIL Y. IE	08 Recrut. Ext CDI 08 Recrut. Ext CDI	JUZA M. IE CREBASSA D. AI VANNIER C. It niv;2 BOMCHIL Y. IE DUQUENNE C. AI	05 Recrut. CDD 07 Recrut. CDD 07 Recrut. CDD 07 Recrut. CDD 08 Recrut. CDD

En dépit du haut niveau de qualification des recrutements récents, le bilan net est donc largement négatif. Pour faire face à l'érosion de son potentiel ITA/IATOS, le laboratoire a recours à un nombre accru de postes en CDD, et ce sur des niveaux allant de technicien à ingénieur. La charge induite sur budget propre, qui est de 4,7 ETP sur 22,8 ETP au total, est donc importante.

Répartition des ITA/IATOS par Corps et par Tutelles en ETP



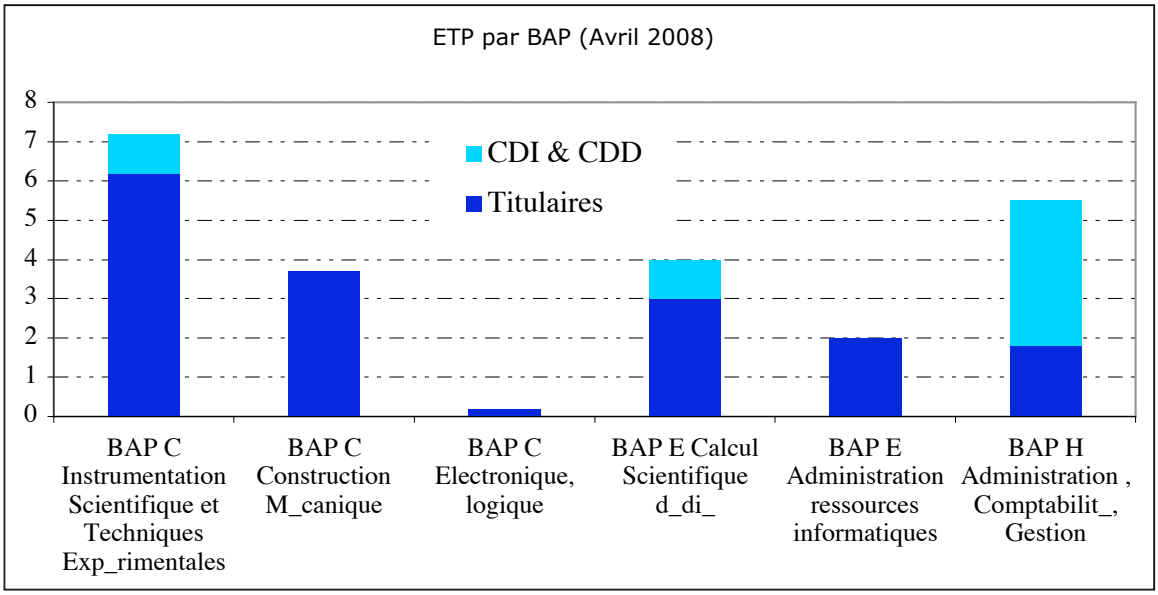
Le soutien technique au LEGI reste assuré majoritairement par le CNRS, tutelle qui fournit aussi les emplois les plus qualifiés.

La diminution du soutien ITA/ITAOS s'est accompagnée d'un renouvellement des personnes et d'une évolution marquée des métiers. L'assistance à l'expérimentation incluant l'instrumentation et le soutien au calcul scientifique ont augmenté au détriment principalement des métiers liés à la conception et à la construction mécanique. Les recrutements récents ont d'ailleurs permis au laboratoire de constituer à partir de 2006 un réel service informatique mutualisé (après des années passées avec un support réduit à un seul CDD) ainsi que de renforcer le service instrumentation qui risquait de disparaître. Ces deux opérations ont apporté une amélioration considérable dans la vie du laboratoire. Le service aux chercheurs s'est aussi amélioré au travers des évolutions dans le fonctionnement des équipes techniques et du service administratif. Les actions menées par ces services et ces équipes sont détaillées en section 3.

La distribution par BAP (dont certaines sont décomposées en métiers-types pour plus de précision) illustre les deux manques les plus marqués du laboratoire :

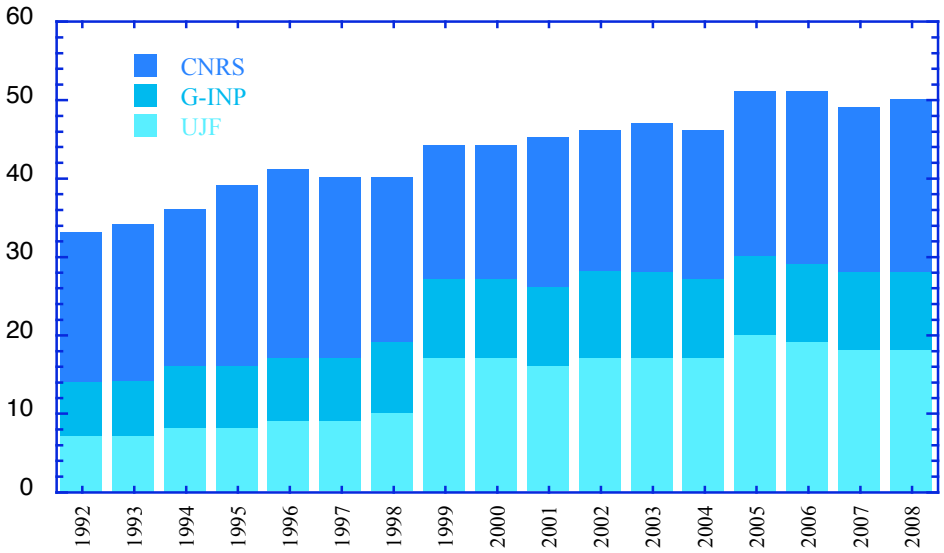
- un fort déficit de compétences en électronique et traitement de signaux analogiques, suite au départ en retraite de J.P. Barbier-Neyret en 2007,
- un fort déficit de postes de titulaires dans le domaine de l'administration et de la gestion, où l'essentiel des personnels sont actuellement sous statut CDD.

Le soutien en BAP C dans les domaines « Instrumentation et Techniques expérimentales » et « Construction mécanique » représente un nombre important d'IT, mais reste insuffisant face aux activités expérimentales déployées au LEGI (plus de 40 installations opérationnelles dont plusieurs de grande envergure, participation à des campagnes de mesures sur des installations extérieures, campagnes de terrain). En outre, les charges liées aux questions d'hygiène et de sécurité se sont notablement renforcées, et sont essentiellement supportées par ces branches d'activités. Là aussi, des emplois en CDD viennent renforcer ponctuellement le potentiel technique du laboratoire sur certaines opérations spécifiques.

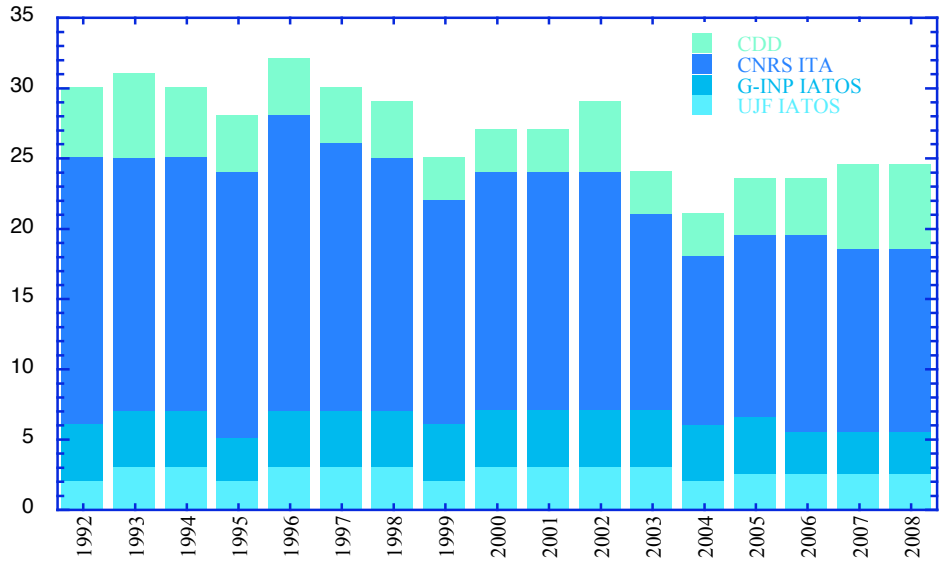


✔ Evolutions des effectifs : Les graphes ci-aprés illustrent l'évolution des effectifs CEC et ITA depuis la création du laboratoire. Les données 2008 correspondent à la situation au 1/04/2008.

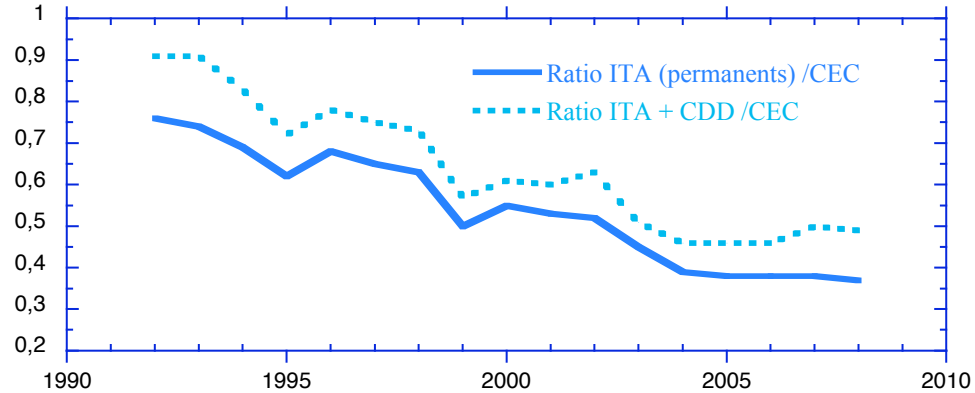
Chercheurs et Enseignants-chercheurs



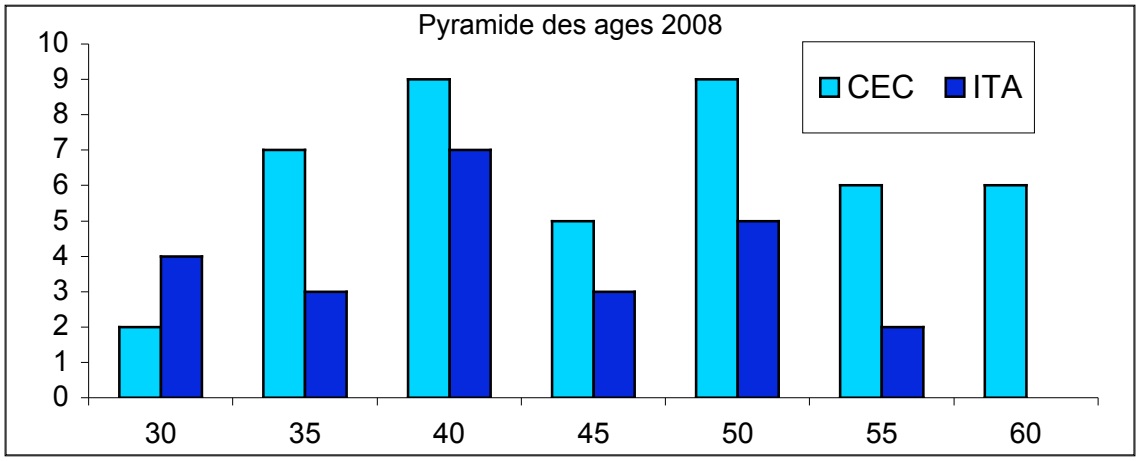
ITA-IATOS-CDI et CDD (en nombre)



Alors que le LEGI renforce progressivement son potentiel humain en chercheurs et enseignants-chercheurs, le soutien ITA/IATOS s'est érodé. **Le ratio ITA/chercheurs a fortement chuté depuis la création du laboratoire : il est actuellement de 0,37 (en comptant titulaires + CDI) et de 0,49 en comptabilisant les CDD.** En termes d'ETP, ces chiffres seraient encore plus faibles.



La diminution du soutien ITA/ITAOS s'est toutefois accompagnée d'un renouvellement des personnes comme l'indique la pyramide des ages. Un renouvellement significatif est aussi intervenu pur les chercheurs et les enseignants-chercheurs.



PROMOTIONS

Pour les ITA-IATOS, le bilan des promotions depuis 2005-2007, bien que non négligeable, n'est pas à la hauteur des mérites et des services effectifs rendus par les personnels du laboratoire. Les blocages de promotion sont manifestes, notamment en ce qui concerne les tutelles universitaires (entre 1993 et 2005, le bilan des promotions - hors concours et hors sélection professionnelle - s'établissait en effet à 1 UJF / 0 INPG / 6 CNRS).

Pour palier ces difficultés, le laboratoire incite d'ailleurs ses personnels à se présenter aux concours internes et quelques succès ont été obtenus dans ce cadre. Toutefois, il n'est pas toujours matériellement possible aux personnels de participer à ces concours, et des avancements aux choix doivent être maintenus dans une proportion significative. Enfin, mentionnons les difficultés particulièrement critiques rencontrées à l'entrée et à la sortie du corps des AI.

Il est à espérer que la plus grande liberté de gestion accordée aux universités permette de lever les blocages de promotions les plus manifestes.

	2005	2006	2007
CNRS	P. Begou IR2→IR1 Echelon accéléré : néant	P. Carrechio IE2→ IE1 G. Chavand AI → IE2 (concours interne) Echelon accéléré : - Patrick Begou	J. Virone TCN→ TCS Echelon accéléré : - Jean-Marc Molines - Jean-Michel Brankart
G-INP	néant	néant	néant
UJF	néant	J.M. Barnoud TCS → TCE (sélection professionnelle)	néant

Concernant les promotions et concours de chercheurs et enseignants-chercheurs, le bilan est le suivant :

	2005	2006	2007
CNRS	-	P. Brasseur CR2→DR2 D. Hurther CR2→CR1	-
G-INP	-	-	O.Métais PR1→PRCE
UJF	-	Ch.Baudet PR2→PR1 JP Chollet PR1→PRCE Ch Staquet PR2→ PR1 S.Tardu MC→MCF Hors Classe	-

Les possibilités de passage CR → DR et MC → DR restent trop rares et induisent des situations difficiles pour les collègues méritant au plan de l'activité scientifique et qui jouent déjà de fait un rôle de manager scientifique. Cette situation est bien peu satisfaisante.

DELEGATIONS / CRCT / AMENAGEMENTS DE SERVICE

Avec l'appui du laboratoire, plusieurs collègues ont bénéficié d'une délégation CNRS ou d'une CRCT.

NOM		DATE D'EFFET	DURÉE
BAUDET Christophe (UJF)	Délégation CNRS	2004/2005	1 an
MAITRE Thierry (INPG)	CRCT	2004/2005	1 an
PLUNIAN Franck (UJF)	Délégation CNRS	2004/2005 – 2005/2006	2 ans
LESIEUR Marcel (INPG)	Délégation CNRS & CRCT	2005/2007	1 an

Parallèlement, le Conseil scientifique de l'UJF a décidé de favoriser les aménagements de service des nouveaux Maîtres de Conférences, et le LEGI soutient activement cette politique. La mise en place de ces allègements a été effective du côté de l'UFR de Mécanique, mais a été bloquée du côté IUT. Il est à espérer que cette bonne pratique se généralise, et ce y compris à G-INP.

DOCTORANTS DU LEGI ENCADRES PAR UN CHERCHEUR DE L'UNITE (AVRIL 2008)

Enre dix et vingt nouveaux doctorants sont accueillis au LEGI chaque année auxquels s'ajoutent un nombre significatif de thèses encadrées ou co-encadrées au sein de laboratoires partenaires (LMC, CSBT…) ou d'organismes (CEA, ONERA, CEMAGREF, IFREMER...).
Ces doctorants sont principalement rattachés aux Ecoles Doctorales « Mécanique et énergétique » et « Terre, Univers, Environnement ». Un petit nombre d'entre eux émargent aux écoles Grenobloises de « Physique », de « Matériaux et Génie des Procédés » et de « Mathématiques, Sciences et Technologies de l'Information» ou bien encore à des écoles dépendantes d'autres centres universitaires.

L'origine des bourses des doctorants internes se répartit comme indiqué ci-contre.

RECAPITULATIF :

Total Doctorants	**49**
Bourses MENESR	13
CNRS-DGA	2
CNRS-CNES	1
Région Rhône-Alpes	3
AMN	2
DGA	1
Cemagref-CEA	1
ADEME –CEA	1
CNES	1
CEA	7
Cemagref	1
CIFRE/ind.	5
Bourses étrangères	7
Sur contrat	4

LISTE DES DOCTORANTS ENCADRES PAR UN CHERCHEUR DE L'UNITE (ANNEE UNIVERSITAIRE 2006/2007)

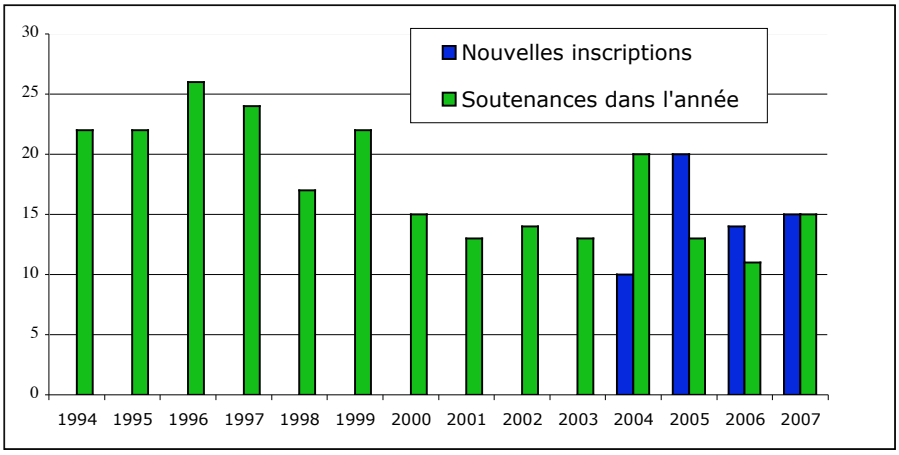
NOM	DIRECTEUR DE THESE	ORGANISME FINANCEUR	ED**	ET B
AESCHLIMAN Vincent	S. Barre	CNES-SNECMA	ME	INPG
AMET Erwin	T. Maitre	Co-tutelle Univ. Bucarest + Crous/LEGI	ME	INPG
ANTHEAUME Sylvain	T. Maitre, C. Pellone	MENSR	ME	INPG
ANDREOTTI Marcello	A. Cartellier, P. Séchet	CAPES (Gv Brésilen)	ME	INPG
ARNAUD Sylvain	A. Cartellier, JP. Matas	CNRS-DGA	ME	INPG
BIJAK Jaroslaw	O. Métais	Co-tutelle Pologne	ME	INPG
BURON Simon	J. Sommèria	MENSR	TUE	UJ
BOURRILHON Thibaut	JP. Thibault	CIFRE Siemens / en CDI chez ADIXEN (ALCATEL)	ME	UJF
CHAISE A.- Inst Néel	*P. De Rango, Ph. Marty*	*Région Rhône-Alpes*	*Physique*	*UJF*

CHAMPAGNAC Maxime	R. Fortes-Patella	MENSR	ME	INPG
CHASSAGNEUX François-	H. Michallet, E. Barthélemy	MENSR	TUE	INPG
DELLINGER Nicolas	JL.Achard, A. Tourabi	AMN	ME	INPG
DE MALMAZET Erik - CEA	*G. Bertoud, E. Hopfinger,*	*Bourse CEA*	*ME*	*UJ*
DESRUES T.	Ph. Marty	CIFRE SAIPEM	ME	UJF
DUCHEZ Aurélie (LSEET)	*PH. Frauny, J. Verron*	*MENSR*	SEM	*UTV*
DUPRAT Cédric	O. Métais	ADEME - Alstom	ME	INPG
FRASSY Julie	A.Soucemarianadin, C. Lecot (univ Savoie)	Région Rhône-Alpes	ME	UJ F
GALBRUN Ernest	JL.Achard	Bourse CEA	ME	INPG
GARRIER Sylvain	Ph. Marty	Institut Carnot	ME	UJF
GONZALO FLORES Nellyana	R. Fortes Patella	Gvt Vénézuela	ME	INPG
GRASSO Florent	H. Michallet	MENSR	TUE	UJ
GRISOUARD Nicolas	C. Staquet	DGA	TUE	UJF
HAMDI Nasser	JL.Kueny - Co-tutelle Univ. Laghouat	Gvt algérien + Complément	ME	INPG
HERENGER Nicolas	F. McCluskey	Cifre SNECMA	ME	UJF
HUANG Yu Lin	L. Davoust, S. H. Chang, Univ. Nat. De Taiwan	CROUS	ME	UJF
KARRABI Seyed Mohsen	A. Cartellier, P. Séchet	SFERE, Gvt Iran	MGP	INPG
KUBICKI Vincent – EMD	*J.-L. Harion, S. Tardu*	Ecole des Mines de Douai		*EMD*
LARGERON Yann	C. Staquet	Région Rhône-Alpes	TUE	UJF
LECOINTRE Albanne	B. Barnier, T. Penduff	BDI - CNES	TUE	UJF
LEVEDER Tanguy	L. Davoust	Bourse CEA	ME	INPG
MALK Rahid	Y. Fouillet LETI, L. Davoust	CEA	ME	INP
MALLE Jérémie – CEA	*A. Bontemps, P. Clément*	*ADEME/CEA*	*ME*	*UJ*
MATHIOT Pierre	B. Barnier, H. Gallee (LGGE)	MENSR	TUE	UJ
MBAYE Serigne	Ph. Sechet, F. Pignon (Lab. Rhéologie)	MENSR	ME	INPG
MELET Angélique	J. Verron	CNES	TUE	UJF
MOHAMMAD MAHDIZADEH Mahdi	C. Staquet	Gvt Français et Iranien	TUE	UJ F
MONTESINO Stéphane	J.P. Thibault, S. Tardu	MENSR / en CDD Air Liquide	ME	UJF
PHAM Hai Treu	N. Caney, Ph. Marty	Bourse CEA	ME	UJF
POGGI Frédéric- ext	A. Bontemps	CEMAGREF & CEA	ME	UJF
QURESHI Muhammad	C. Baudet, M. Bourgoin	MENSR	ME	UJF
SIMON Erhouarn - LJK	E. Blayo, J. Verron	BDI CNRS - DGA	Math-info	UJ F
SINGH Jitendra	A. Glière (LETI), JL. Achard	Bourse CEA	ME	INP G
SOLLIER Elodie	JL. Achard, Y. Fouillet (LETI)	Bourse CEA	Physique	UJ F
SOUPREMANIEN Ulrich	S. Le Person	MENSR	ME	INPG
TEMBELY Moussa	A. Soucemarianadin, C. Lecot	EGIDE	ME	UJ
TRIDON Sylvain LEGI/CREMHyG	S. Barre, G. Ciocan	MENSR	ME	INPG
UBELMANN Clément	J. Verron	BDI CNES	TUE	UJ
VENAILLE Antoine	J. Sommeria, F. Bouchet	AMN	TUE	UJ

Les thèses externes sont indiquées en italiques

** Ecoles Doctorales : Grenoble : ME : Mécanique et Energétique / TUE : Terre, Univers et Environnement / Physique / MGP : Matériaux , Génie de s Procédés. Univ Toulon-Var SEM Sciences de l'Environnement Marin.

Cas particulier : FARGANT Cyril-LGIT, démissionnaire en 09/2007



L'évolution du nombre de thèses soutenues par année civile illustre la décroissance nette du nombre de doctorants accueillis au LEGI par rapport à la situation qui prévalait il y a une dizaine d'années (les chiffres intègrent les quelques doctorants externes). Le nombre de thèses en démarrage ne préfigure pas une inversion de la tendance. Cette baisse est partiellement compensée par l'accueil de post-doctorants qui s'est amplifié ces dernières années.

→ Statut et financement des doctorants :

Une analyse du financement des doctorants du LEGI a été conduite en 2005 et présentée en Conseil de laboratoire : cette analyse a mis en évidence un certain nombre de situations inacceptables. Cette question a été débattue lors de la venue du Comité d'Evaluation qui a émis des recommandations à cet égard. En 2006, un groupe de travail a élaboré un projet de règlement, projet qui a été validé par le Conseil de laboratoire (Mars 2006) et immédiatement mis en œuvre. Le règlement porte sur le niveau minimal de financement durant la thèse, et sur la clarification du statut et du financement des doctorants au-delà de la période nominale des 36 mois. La bonne application de ces règles est examinée annuellement en conseil des équipes. Tous les doctorants bénéficient de ce cadre. Le niveau minimal mensuel mériterait aujourd'hui d'être revu à la hausse.

LISTE DES DOCTEURS FORMES AU COURS DES TROIS DERNIERES ANNEES (2005 A 2007) ET LEUR DEVENIR

NOM	DATE DE SOUTENANCE	MODE DE FINANCEMENT	DEA / MASTER D'ORIGINE	SITUATION PROFESSIONNELLE AU 31/12/2007
Alnaga Mohamed	12/2006	INPG/EGIDE + ATER	MFT	CDI chez Honeywell
Avalos Zuniga R.	02/2005	ETR	Mestrado - Brésil	Post-doc ETR Rossendorf Dresde
Balarac Guillaume	10/2006	MENSR	MFT	Post-doc CTR, UK,12/2007
Bavière Roland	09/2005	MENSR	MFT	Post-doc FR LETI/CEA
Ben Rayana Fares	05/2007	MENSR	Energétique-Physique	Post-doc IFP 2007
Berline Léo	01/2006	BDI CNRS-CNES	SEM Toulon	
Bigot J.	08/2005	CIFRE/Peugeot PSA	MFT	Ingénieur chez AREVA à Lyon
Boitel Guillaume	05/2007	BDI CNRS-CNES	MFT	Post-doc 08/2007
Botzung Maxime	04/2008	Bourse CEA	MFT	-
Bricault M	12/2006	MENSR	MMGE	Enseignant lycée de Versailles
Brodeau Laurent	12/2007	CDD SHOM	MFT	Post-doc à Brest puis aux USA
Broquet Grégoire	01/2007	BOURSE DGA/DSP	MATH Appliquées	Post-doc Univ. Santa-Cruz, Californie, USA

Bruch Arnaud	09/2006	ADEME	MFT	post-doc à l'Ecole Polytech. Fédérale de Lausanne(EPFL)
Cariteau Benjamin	07/2005	MENSR	MFT	Post-doc ETR, UK
Castruccio Frédéric	12/2006	BDI CNRS-CNES	SEM Toulon	Post-doc Rutgers University, NY-USA
Chaxel Eric	11/2006	MENSR	CPCA	Chef de projet modélisation chez "Atmo Rhône-Alpes"
Chemel Charles	11/2005	MENSR	MFT	post doc, University of Hertfordshire, UK
Choffat Thierry	05/2007	MENSR	MFT	Ingénieur chez ALTRAN
Decamp Sabine	12/2005	BOURSE DGA-CNRS	MMGE	Post-doc (recherche +enseignement) dépt.Phys, Alberta, Canada
Doche Olivier	12/2006	MENSR	MFT	CDI à Areva
Faure Xavier	11/2007	ADEME/CSTB	Dynamique des fluides ENSEEIHT	CDI comme Ingénieur au CSTB à Nantes
Gamrat Gabriel	09/2007	MESR	Dispense	Ingénieur en Pologne (Varsovie) EDC Aviation
Gervais Philippe	05/2005	AMN/ATR-AC	Traitement du signal Paris XI	Maitre de conférences à l'Université de La Rochelle.
Guyez Estelle	05/2006	DGA/CNRS	Energétique Phys.02	Post Doc - University of Warwick, Coventry, UK.
Hassan Walid	11/2005	CNES-CEA	DEA de l'UTC Compiègne (génie Biomédical)	Chef du Departement Genie Biomedical –University Beirut Campus
Helali Assia	09/2006	EGIDE	MFT	
Hermosilla-Lara G.	02/2007	MENSR	Génie des procédés Paris VI	CDI dans une société de conseil en financement de projet R&D en région parisienne
Hervieux Gaelle	12/2007	MENSR	Master Ingénierie Math	Post-doc Rutgers University, NY-USA
Lalo Marie	12/2006	DGA	Energétique et Aérothermochimie	CDD 12 mois puis CDI Fév. 2008 Microturbo, Toulouse
Langlais Clotilde	04/2007	MENSR	SEM Toulon	Post-doc Hobart - Australie
Lindquist Claudio	10/2005	CNPQ	Dispense	Ingénieur chez Embraer - Brésil
Mazellier Nicolas	12/2005	MENSR	MFT	Post-Doc au CORIA, Rouen
Munch Cécile	10/2005	BDI CNRS-CNES	MFT	
Nacereddine R.	06/2007	Ets.Benmaham med-Contantine	MFT	CDD à Ecole des Mines de Douai
Peyrot Marine	01/2008	MENSR (LEGI puis LGIT)	DEA Mécanique et énergétique	ATER au LEGI
Picard Cyril	04/2007	MENSR	MFT	Post-Doc Cambridge, UK
Rolland Julien	02/2008	CNES-SNECMA	DEA Recherche - ingénieur	-
Romani Matthia	03/2008	Bourse fondation Italienne	Departement of general physics - Turin	-
Roux Jean-Maxime	06/2007	CEA	Phys.de la matière et du rayonnement	Ingénieur au CEA
Royon-Lebeaud Aude	03/2005	BDI CNRS-CNES	MFT - INPG	CDI Privé, IFP
Sansone Eugenio	09/2007	CROUS/Gvt brésil	Dispense	Post-Doc au LEGI
Vadillo Damien	07/2007	MENSR	MFT	Post-doc - 2 ans - Cambridge, UK
Vogin Cédric	01/2005	CIFRE	Energétique Physique - INPG	Inconnue

A : Allocataire Ministère
AC : Allocation Couplée Ministère
ETR = boursier d'un gouvernement étranger

† Marianna HUERTA ne figure pas dans ce tableau : Marianna, venue du Chili préparer une thèse en France, est décédée en montagne à l'été 2007, à quelques mois de sa fin de thèse.
Cyril Fargant qui avait démarré sa thèse au LEGI puis a suivi son encadreur au LGIT, a démissioné en Septembre 2007.

Les éléments collectés par le LEGI sur la situation professionnelle actuelle des docteurs ayant soutenus depuis Janvier 2005 indiquent que 38% ont un emploi dont 21%dans le secteur privé. Presque 50% d'entre eux sont en post-doctorat ou ATER. Les données disponibles n'ont pas permis de quantifier les durées entre date de soutenance et date de première embauche.

SITUATION	NOMBRE	%
Secteur privé (France et Étranger)	9	21,4
Ens. Supérieur et recherche (France)	3	7,1
Autres emplois (France)	1	2,4
Ens. Supérieur et recherche (Étranger)	73	7,1
Post-doctorant & ATER	20	47,6
Sans emploi	0	0,0
Situation inconnue	6	14,3
Total	42	100

LISTE DES DRT ENCADRES PAR UN CHERCHEUR DE L'UNITE

Le nombre de DRT encadrés par des chercheurs de l'unité est significatif. La plupart de ces DRT sont réalisés au sein d'entreprises. Quelques-uns se déroulent au sein même du laboratoire.

NOM	ENCADREUR(S)	SUJET	DATE DE DEMARRAGE OU DE SOUTENANCE	STRUCTURE D'ACCUEIL
ANTHEAUME Sylvain	Th. Maitre	Inter-Comparaison, par simulation numérique, des performances respectives de parcs d'hydroliennes à axe transverse et à axe horizontal	Soutenu le 21/09/2007	EDF direction R&D
BOUDEHENN François	N. Caney	Transfert hygrothermique dans les parois du bâtiment	09/2006	CSTB
BROS O.	St. Le Person	Distribution de froid par frigoporteur diphasique	03/10/2005 (24 mois)	CEA Grenoble
CHINI Nicolas	Ph. Larroudé	Evolution morphologiques à long terme. Applications à la modélisation hydro-sédimentaire de l'estuaire de la Gironde	15/12/2005 (18 mois)	EDF
DEREIMS Nicolas	Ph. Marty	Calorimétrie haute température en environnement haute activité	09/2007 01/09/2005 (24 mois)	CEA VALRHO
DURAND Corinne	L. Davoust	Atomisation des gouttes métalliques	03/2008 à 09/2009	TECHNOGENIA
FRAYCHET Loïc	A. Soucemarianadin	Optimisation et validation d'un système d'impression de pistes conductrices pour la fabrication de microsystèmes bas coût destinés à des applications de biotechnologies.	09/2006 (18 mois)	CEA Grenoble
GUYOT T.	Ph. Marty	Simulation numérique de la fonderie –application aux fonderies de plomb et d'uranium	09/2005 (12 mois)	CEA Valduc
GUITTET Linda	T. Maitre	Outil de pré-dimensionnement des hydroliennes Darrieus : aspects expérimental et numérique	Soutenu Juin 2005	EDF/ADEME LEGI
ISHIDA Yumiko	L. Davoust	Extraction liquide/liquide en microcanaux assistée par l'EHD	Soutenu le 17/04/2007	CEA / LETI
MARIOTTO Mathieu	N.Caney	Etude numérique et expéri-mentale d'échangeurs à haute température pour les réacteurs nucléaires à caloporteurs gaz de 4ème génération	09/2006	CEA/Greth
MARRO Guillaume	P. Marty	Refroidissement par fluide d'une pile à combustible	11/2005	AXANE

MARTIN Guillaume	R. Fortes-Patella E. Goncalves	Validation aérodynamique du code Elsa pour les turbomachines	04/07 à 07/08	SNECMA
MINJARD N.	A. Bontemps	Etude et amélioration du refroidissement des électrolyseurs Fluor.	09/2005 (24 mois)	COMURHEX
RENOU Thibaut	M.Favre-Marinet S. Le Person	Modélisation des écoulements diphasiques gaz-eau dans les distributeurs de PEMFC à canaux	Soutenu le 11/07/2006	CEA/SETTLTGD
SERRAILLIER Gregory	Ph. Marty	Modélisation et reduction de la consommation énergétique d'un site de micorélectronique	11/2006 (24 mois)	ST Microelectronics
SIGURVNNSON J.	A. Bontemps	The production of hydrogen by high temperature electrolysis and alkaline electrolysis in a context of sustainable et development	11/2005	CEA/DEN/SERMA Saclay
SUBLON J.	M. Favre-Marinet	Refroidissement d'un entrepôt horizontal. Modélisation et essais associés.	Soutenu le 08/06/2007	CEA Grenoble
VACHER Sébastien	S. Le Person A. Bontemps	Caractérisation et optimisation d'un prototype de pompe à chaleur fonctionnant avec du propane	10/2004 (24 mois)	CEA/Greth
VERCUEIL Thibault	S. Le Person A. Bontemps	Etude expérimentale de concepts de distributeurs à poreux pour PEFMC	11/2006 (24 mois)	Cea Grenoble

Liste des Post-Doctorants et Ater accueillis au LEGI depuis 2005

Nom	Categorie	Date d'arrivee	Date de depart	Financement
AL RADI Mahmoud	Post-Doc	02/04	12/05	Technicatome
AZZI Abbes	Post-Doc	01/05	08/05	Bourse post-doc AUF
BIENA Marguerite	Post-Doc	04/07	06/08	Floralis
BEAL David	Post-Doc	01/07	03/08	Contrat MERSEA
BRULFERT Guillaume	Post-Doc	12/04	08/05	Financement interne
CASTRUCCIO Frédéric	Post-Doc	02/07	11/07	INSU et ONR
CHANDRA Laltu	Post-Doc	02/07	01/08	ANR
CHEMEL Charles	ATER UJF	09/05	08/06	-
CHEVILLARD Laurent	Post-Doc	10/04	09/05	Bourse Post-Doc SPI -CNRS
DALLA-COSTA Celine	ATER UJF	09/07	08/08	-
DAS Shyama	Post-Doc	08/06	02/08	CNES
DESCAMPS Michael	Post-Doc	09/07	12/08	ANR
DELACHE Alexandre	Post-Doc	01/08	10/09	ANR
DORON Maeva	Post-doc	03/08	12/08	Contrat MERSEA
JUZA Mélanie	Post-doc	12/05	09/08	INSU / CNES
KARAIYAN Prakash	Post-doc	11/06	09/08	CNES
KONIECZNY Philippe	Post-doc	09/05	10/07	CNES
KRYSTA Monika	Post-Doc (avec LJK)	12/06	11/08	CNRS
LAUVERNET Claire	Post-doc	12/05	11/07	ONR
LE SOMMER Julien	Post-doc	10/04	10/05	Contrat Européen MERSEA
LUCAS Marc	Post-doc	04/05	04/06	SHOM
MAZELLIER Nicolas	Post-doc UK	09/06	08/07	DGA
MIGNOT Emmanuel	ATER INPG	09/05	08/06	-
MIGNOT Emmanuel	Post-doc	11/07	08/08	Sur Contrat
MONCHAUX Romain	Post-doc	10/07	10/08	Bourse Post-Doc ST2I -CNRS
OURMIERES Yann	Post-doc	02/04	02/07	Contrat Européen MERSEA
PAIRAUD Ivane	Post-doc	09/06	02/08	ANR
PEYROT Marine	ATER	???	???	-
PIROTAIS Frédéric	ATER	09/04	08/05	-

PLOESTEANU Cristina	ATER	12/04	08/05	-
PRAUD Olivier	Post-Doc	03/05	09/05	Contrat Arjowiggins
PUYSSEGUR Béatrice	Post-doc	02/07	12/07	CNES-SNECMA
ROBERT Céline	Post-doc	12/04	05/05	CNES
ROZIER David	Post-doc	07/03	12/05	SHOM
RULLIERE R.	ATER UJF	09/07	09/08	-
SKACHKO Sergey	Post-doc	09/04	08/06	Contrat MERSEA
SKANDRANI Chafih	Post-doc	02/07	03/08	Contrat MERSEA
SOUS Damien	Post-doc	09/05	08/07	National Science Fundation
WIRTH Achim	Post-doc	07/03	09/05	Contrat SHOM
ZYRYANOV Denis	Post-doc	09/06	12/07	PEA Shom

AUTRES CHERCHEURS NON PERMANENTS ACCUEILLIS AU LEGI (>1 MOIS)

NOM	CATEGORIE	DATE D'ARRIVEE	DATE DE DEPART	FINANCEMENT	ORIGINE
ERMANYUK Evgeny	Visiteur	09/07	11/07	Prof.Invité UJF	Inst. Lavrentyev, Novossibirsk
LELONG Pascale	Visiteur	07/07	08/07	Prof.Invité UJF	NorthWest Research Associate
KALI El Hadi	Visiteur	09/07	03/09	Chercheur invité	Université BLIDA –spéc. aéronautique - Algérie
GULEV Sergei	Visiteur	03/08	04/08	Prof. Invité OSUG	Sea-air Interaction and climate Monitoring laboratory - Russia
LAMBERT Adrien	Visiteur	01/08	02/08	Chercheur invité	Géosciences Montpellier

Aux tableaux précédents s'ajoutent plusieurs chercheurs confirmés accueillis au sein du laboratoire sur des durées plus courtes, ainsi que deux personnes impliquées dans des opérations d'incubation (Incubateur GRAIN) et qui ont depuis monté leur société :

NOM	OPERATION
GLUCK Stéphane	Sté A2PS Incubation 2005 – 2007 / Création en 2007
LOPEZ Brice	Sté Siliflow Incubation 2004 – 2005 / Création en 2005

ETUDIANTS ACCUEILLIS EN STAGE

Le LEGI est largement impliqué dans l'accueil de stagiaires, depuis les stages de collège jusqu'à des PFE d'écoles d'ingénieurs en passant par des stages de licence, master, DUT etc... Le flux s'établit typiquement à une quarantaine d'étudiants par année. Leur origine est diversifiée avec une forte majorité issue du bassin Grenoblois, de l'ordre de 20% provenant d'autres centres français (Marseille, Nancy, Paris…) ou
étrangers (Pologne, Espagne, Allemagne, Inde, Brésil, Tunisie …).

Les stagiaires sont cités dans les rapports des équipes de recherche en partie 2.

1.2.2. STRUCTURES ET ORGANISATION FONCTIONNELLE

STRUCTURES DU LEGI

L'organisation fonctionnelle du LEGI s'articule autour de quatre conseils dont le rôle est précisé par le règlement intérieur remodelé en 2003.

■ Le **Conseil du Laboratoire,** statutaire, intervient sur les questions relatives aux grandes orientations scientifiques (dont demandes de postes), 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'organisation de la recherche aux échelons régional ou national.

■ Le **Conseil des Equipes** est constitué de l'ensemble des responsables d'équipe et d'un représentant ITA/ITARF. Ce conseil intervient sur toutes les questions scientifiques, administratives et financières relatives au fonctionnement courant du laboratoire.

■ La **Commission Paritaire** joue un rôle classique (examen et amélioration de la qualité des dossiers, classements internes en vue des promotions de personnels…). Son rôle est prépondérant pour les classements des agents CNRS à l'occasion des demandes de promotions. Son rôle s'avère plus limité pour les agents relevant des tutelles universitaires car ces dernières possèdent leurs propres commissions paritaires. Enfin, la Commission Paritaire est sollicitée lors de la mise en place de nouvelles réglementations ou de nouvelles modalités de gestion des ressources humaines (entretiens d'activité, évaluation…).

■ Le **Conseil de Prospective** a été créé en 2001 pour assister la direction sur la définition et le suivi des grandes orientations scientifiques du laboratoire. Ses travaux complètent les prospectives d'équipes, par le biais notamment de l'élaboration de dossiers sur des thématiques transversales. Le Conseil de Prospective a été fortement impliqué dans la préparation du contrat quadriennal 2007-2010. Ce conseil a aussi en charge la gestion de l'**Appel d'Offre** interne au LEGI. Cet Appel d'Offre sur fonds propres a été mis en place par Jacques Verron en 2001 afin de doter l'unité d'un outil de politique scientifique favorisant les transversalités entre équipes. Le Conseil de Prospective décide de l'attribution de moyens sur la base d'une expertise des projets par des personnalités externes au laboratoire. Le bilan de cet appel d'offre est présenté en fin de cette section.

■ Sur le plan fonctionnel, cet ensemble est complété depuis 2005 par l'**Équipe de Direction** composée de la Responsable Administrative de l'unité, des Directeurs-Adjoints et du Directeur, et dont les réunions sont quasiment hebdomadaires. Cette équipe, qui a pris part toutes les questions relatives à la vie de l'unité, a permis d'être d'assurer une grande continuité sur le traitement des dossiers et d'être réactif par rapport aux multiples sollicitations.

Le tableau ci-dessous indique les réunions des Conseils et les Assemblées Générales sur la période. D'autres réunions ont été organisées selon les besoins (ITA, responsables de service, service administratif, réunions pour recrutement…).

	2005	2006	2007	2008 (Avril)
CL	2	1	3	1
CDE	2	4	4	2
CP	1	1	1	
Assemblée Générale	AG (prospective LEGI)	1 statutaire	1 statutaire (01/08)	AG (candidature à la future direction)

EVOLUTION DES STRUCTURES INTERNES DU LEGI

Conseil de Equipes

Son rôle dans la vie de l'unité a été renforcé : ce conseil est systématiquement sollicité sur l'élaboration et la priorisation des profils de postes d'enseignants-chercheurs et sur les opérations d'équipement (gros équipements mutualisés notamment). Dans le cadre des Campagnes CNRS de Demandes de moyens de l'unité, il intervient aussi sur les priorités des demandes du laboratoire notamment en ITA, postes invités, post-doctorants et bourses doctorales CNRS.

Après plusieurs discussions internes, cette réalité a finalement été formalisée lors du Conseil de Laboratoire du 14 Mars 2008, décision qui complète le règlement intérieur du LEGI.

- Les Responsables d'Équipes ont en charge le pilotage de leur équipe incluant notamment la prospective au niveau de l'équipe, l'animation scientifique au sein de l'équipe, la production du rapport d'activité d'équipe, le suivi des doctorants (traité en réunion CDE) et les interactions avec la direction sur les questions relevant de la vie des équipes.
- Les Responsables d'Équipes proposent et participent à la prise de décision (priorisation) sur les profils de postes, les investissements (équipements scientifiques), les demandes de moyens concernant notamment les post-doctorants et les chercheurs invités.

Conseil de Prospective

Après plusieurs discussions internes, une nouvelle formule du Conseil de Prospective a été élaborée qui vise à renforcer son rôle dans l'animation et la coordination scientifique transversale aux équipes (Conseil de Laboratoire - 14 Mars 2008). Il a donc été décidé de mettre en place cinq coordinateurs associés à trois axes thématiques génériques des activités du LEGI :

- Turbulence et mélange /
- Multiphasique et interfaces
- Transferts et changement de phase

et à deux axes méthodologiques :

- Méthodes expérimentales et outils (dont instrumentation, traitement de signaux)
- Méthodes et outils numériques

Ces coordinateurs associés à l'équipe de direction constituent le nouveau CDP. Ils ont pour mission d'œuvrer ensemble pour :

- Assurer une animation scientifique transversale au sein du laboratoire (dont l'organisation de journées thématiques, l'amplification d'actions conjointes expérimentation-simulation, initier des développements d'outils communs, impulser le montage de projets inter-équipes et/ou avec des équipes externes)
- Conduire des actions prospectives
- Gérer l'Appel d'Offre interne du LEGI
- Contribuer au rapport d'activités par la production de synthèses thématiques et participation à la prospective du laboratoire (sous le pilotage de la direction du laboratoire)
- Assister la direction du laboratoire pour la représentation et la participation du LEGI à diverses structures externes.

Cette structure a été mise en place en Avril 2008, la direction ayant sollicité pour cela de jeunes collègues. Elle a vocation à engager des actions dés l'automne 2008.

Coordinateurs(trices) thématiques 2008-2010 :

Turbulence et mélange	Achim WIRTH
Multiphasique et interfaces	Jean-Philippe MATAS
Transferts et changement de phase	Régiane FORTES-PATELLA
Méthodes expérimentales et outils	Laure VIGNAL
Méthodes et outils numériques	Christophe CORRE

Ces nouvelles structures, combinées à la réduction du nombre d'équipes de recherche, doivent faciliter l'organisation de la vie interne du laboratoire et amplifier les collaborations entre équipes.

EVOLUTION DES EQUIPES TECHNIQUES ET SERVICES INTERNES

Les personnels titulaires assurant le soutien technique et administratif de l'unité, à l'exception de personnes directement attachées à des projets spécifiques (calcul scientifique dédié au sein des équipes MEOM et MOST, accompagnement de projets européens au sein de l'équipe MEOM), sont organisés en unités opérationnelles :

- soit au sein de services généraux internes (Administration, Instrumentation, Bureau d'Etudes, Informatique),
- soit au sein de trois équipes techniques

Plusieurs actions ont été engagées pour renforcement l'assistance aux chercheurs et pour améliorer la gestion du laboratoire.

■ Equipes techniques

La mise en place d'équipes techniques par les directions précédentes a permis un fort développement du travail d'équipe, et a facilité le partage des compétences et de savoir-faire. Les services rendus concernent la conception et la réalisation mécanique, le montage et la mise au point d'expériences, l'acquisition de signaux, le contrôle-commande, l'assistance à la mesure en laboratoire et sur le terrain… Toutefois, en raison du support réduit dont dispose le LEGI dans ces métiers, il s'agissait de rendre la priorité aux travaux de haute technicité. À cette fin, les charges liées aux « petits travaux » (très consommateurs de temps) ont été allégées en instituant une formation obligatoire en mécanique pour tous les doctorants expérimentateurs, ce qui rend ces derniers plus autonomes, et en incitant à sous-traiter les réalisations les plus élémentaires en mécanique, motorisation, automatisme… Un effort de formation a parallèlement permis d'approfondir les compétences-métiers et de les diversifier. Sur le plan organisationnel, des réunions IT-chercheurs ont été mises en place en 2007 pour communiquer sur les projets, discuter de l'organisation du travail associé (travaux internes/externes, planning…) et dégager des priorités si besoin. Ces réunions sont désormais prises en charge par les équipes techniques.

■ Service informatique

Le soutien en informatique reposait jusqu'à fin 2005 sur un seul AI (CDD sur ressources propres). Un vrai service informatique a pu être mis en place avec le recrutement d'un AI-INPG en fin 2005 puis d'un IR-CNRS début 2006 via une Noemi. Les missions de ce service ont été précisées : ce service assure l'assistance aux personnels (le LEGI dispose d'environ 180 postes de travail informatique), la maintenance et la mise à jour des serveurs du LEGI (mel, Web…) et participe activement à l'organisation informatique du site (réseau et serveurs communs, aménagement d'une salle commune sécurisée pour recevoir les matériels sensibles…). Ce service s'est aussi fortement impliqué sur l'acquisition de la machine de calcul mutualisée, depuis l'analyse des besoins (en concertation notamment avec la commission informatique et les IR informaticiens du laboratoire) jusqu'à sa mise en route début 2008. Afin d'accompagner cette acquisition, une formation aux chercheurs en calcul parallèle doit être mise en place courant 2008.

■ Service Instrumentation

Le service instrumentation se réduisait en 2004 à un seul IE. Il a fallu attendre cinq ans pour que le seul IR instrumentation du LEGI soit remplacé fin 2005 par l'arrivée d'une IR-CNRS. À la même date, une collègue IE a rejoint ce service. Les missions et les modalités d'interactions du service avec les chercheurs ont été définies. Outre le développement d'appareillages dédiés, l'assistance aux utilisateurs, l'organisation et la maintenance du parc d'équipements et de logiciels, le service s'investit aussi sur des projets transversaux portant sur le développement de systèmes de mesure innovants. Le service instrumentation s'est aussi chargé de l'achat d'équipements mutualisés. Il

assure la veille technologique ce qui lui permet de faire des propositions quant aux acquisitions futures. Avec le départ en retraite de J.-P. Barbier-Neyret fin 2007, ce service ne dispose plus des compétences suffisantes dans le domaine de l'électronique et des signaux analogiques pour répondre aux besoins des chercheurs. Ce besoin constitue la seconde priorité du laboratoire.

La structuration de ces deux services, outre l'assistance qu'ils offrent aux chercheurs, a aussi permis de développer une politique de mutualisation des équipements, politique qui ne peut être durable si elle n'est pas accompagnée d'un support technique de haut niveau.

- **Service Administratif**

Excepté un soutien administratif spécifique financé par et destiné à l'équipe MEOM, Le service administratif du LEGI assure l'ensemble du soutien administratif, budgétaire, comptable, personnel, missions pour tout le laboratoire. Pour faire face à la complexité croissante de la gestion et des procédures (le LEGI dépend de trois tutelles…) et pour disposer d'outils de pilotage internes adaptés, tout en assurant le service attendu aux personnels du laboratoire, une réorganisation de son fonctionnement a été entreprise. Les objectifs de ce projet de service visaient à rationaliser ses activités, à identifier les missions prioritaires, et instaurer un fonctionnement plus collaboratif.

Cette réorganisation a été menée sur 2006-2007. Elle a permis de simplifier les tâches (clarification des tâches par poste, rationalisation des rôles, élimination de tâches devenues obsolètes ou peu pertinentes…) et de mettre en place des outils de travail collaboratif (partage de documents, mise à jour systématique des tableaux de bords, procédures écrites, amélioration des circuits de communication…). Elle a aussi permis de mettre en place de nouvelles fonctionnalités utiles à la direction (et qui se sont révélées bien adaptées aux réformes récentes), avec en particulier :

- un suivi budgétaire en quasi temps-réel pour les cinq entités comptables interagissant avec le LEGI, ce qui permet une bonne réalisation budgétaire
- le suivi des personnels présents au laboratoire et de leur statut (responsabilité, sécurité des personnels mais aussi sécurité sur la propriété industrielle)
- le suivi de l'activité du laboratoire (réponses aux appels d'offre et demandes diverses, contrats, thèses, collaborations, publications, brevets…) permettant la mise à jour d'indicateurs et de bases de données, éléments qui sont maintenant requis par nos tutelles locales sur une base annuelle.

Le service administratif est actuellement composé de 5 personnes (4.5 ETP) dont 3 représentant 2.7 ETP sont en CDD. Un renforcement par un poste de titulaire est demandé par le laboratoire en priorité.

Les activités principales de ces services et équipes techniques sur la période sont exposées en Section 3. Les évolutions de structuration des services techniques ont contribué à améliorer la vie de l'unité et ont permis de renforcer la mutualisation de ressources humaines comme des équipements.

Il faut aussi mentionner que plusieurs personnels du LEGI participent au fonctionnement de services partagés (Atelier de Mécanique mutualisé, projet de réseau informatique en cours de déploiement à l'INPG) ou assurent des missions d'intérêt général pour le laboratoire (plan de formation, gestion des réseaux fluides du laboratoire…). En particulier, les questions de sécurité, qui constituent un dossier lourd pour le LEGI, et qui nécessitent une étroite collaboration avec les tutelles, bénéficient de l'implication de deux techniciens et d'un ingénieur du laboratoire.

Evolution des équipes de recherche

Début 2005, le LEGI était composé de 10 équipes de recherche dont deux récentes qui avaient été créées en 2003 (équipes MIP et EDT). Cette organisation en équipes fortes fait régulièrement l'objet de la part des Comité d'Evaluation successifs de critiques portant sur la lisibilité du LEGI et sur le cloisonnement excessif que peut engendrer une telle structuration. Le LEGI est pleinement conscient de ces écueils potentiels : ils ont d'ailleurs été explicitement évoqués dans le rapport d'activité 2005. Lors de l'évaluation 2005, les difficultés soulevées et les recommandations afférentes ont été plus précises. Elles étaient de deux ordres :

- Un problème d'ordre structurel avec un grand nombre d'équipes induisant « un risque d'atomisation des efforts de recherche, une forte disparité des effectifs des équipes et le risque de voir certaines activités devenir sous-critiques ».
- Un problème lié à l'organisation des ressources humaines et des thèmes qui, améliorée, devrait encore renforcer la position scientifique du LEGI. Plus spécifiquement, les critiques portaient sur des recouvrements importants d'activités ou de thèmes entre équipes, et sur la nécessité de développer des actions scientifiques unificatrices. Le cloisonnement entre équipes a été à nouveau évoqué principalement par les doctorants : leurs soucis peuvent se décliner en deux volets relatifs à l'animation scientifique d'une part et aux potentialités de collaborations internes dont ils souhaitent bénéficier d'autre part.

Plusieurs actions ont été entreprises pour palier ces difficultés. Dans cette section, seules les questions d'organisation et de contour d'équipes sont mentionnées. Les actions de nature scientifique sont décrites en section 1.4.

Concernant la structure, les équipes constituent les unités opérationnelles du laboratoire. Elles disposent d'une forte autonomie financière et contribuent très activement au fort dynamisme du LEGI. Simultanément, les équipes doivent s'insérer dans une cohérence scientifique qui fait l'identité du laboratoire et contribuer à des développements scientifiques coordonnés et collaboratifs reposant sur les complémentarités internes, et se développant selon les lignes d'action définies à l'occasion de la prospective.

L'efficacité de ce dispositif vis-à-vis de la production scientifique a été souligné par le Comité d'Évaluation de Décembre 2005. Nous avons discuté de l'opportunité de modifier drastiquement cette organisation, par exemple via une reconfiguration autour de quelques grandes thématiques, mais un large consensus s'est dégagé en faveur du maintien d'une structure en équipes. En revanche, nous avons fait évoluer le contour de plusieurs de ces équipes. La réflexion a été conduite entre responsables d'équipes et direction du laboratoire, ainsi qu'au sein même des équipes.

Deux opérations se sont révélées assez matures pour se concrétiser en 2008. Elles ont d'ailleurs été validées par le Conseil de Laboratoire (14 Mars 2008).

■ ***Création de l'équipe ERES « Environnement, Rotation Et Stratification »***

L'association entre les équipes THEO et CORIOLIS dont les recouvrements thématiques étaient très forts donne naissance à la nouvelle équipe ERES « Environnement, Rotation Et Stratification ». Cette équipe est positionnée sur l'étude de processus géophysiques et sur la qualité de l'air. Elle est constituée de 4 chercheurs et 2 enseignants-chercheurs.

■ ***Création de l'équipe « ENERGÉTIQUE»***

L'association des équipes TCM et TURBOCAV donne lieu à une nouvelle équipe, intitulée « Energétique ». Si quelques recouvrements thématiques étaient présents, il s'agit principalement de créer une nouvelle entité rassemblant une large part des compétences du laboratoire dans les domaines des transferts thermiques et du changement de phase. La création de cette équipe

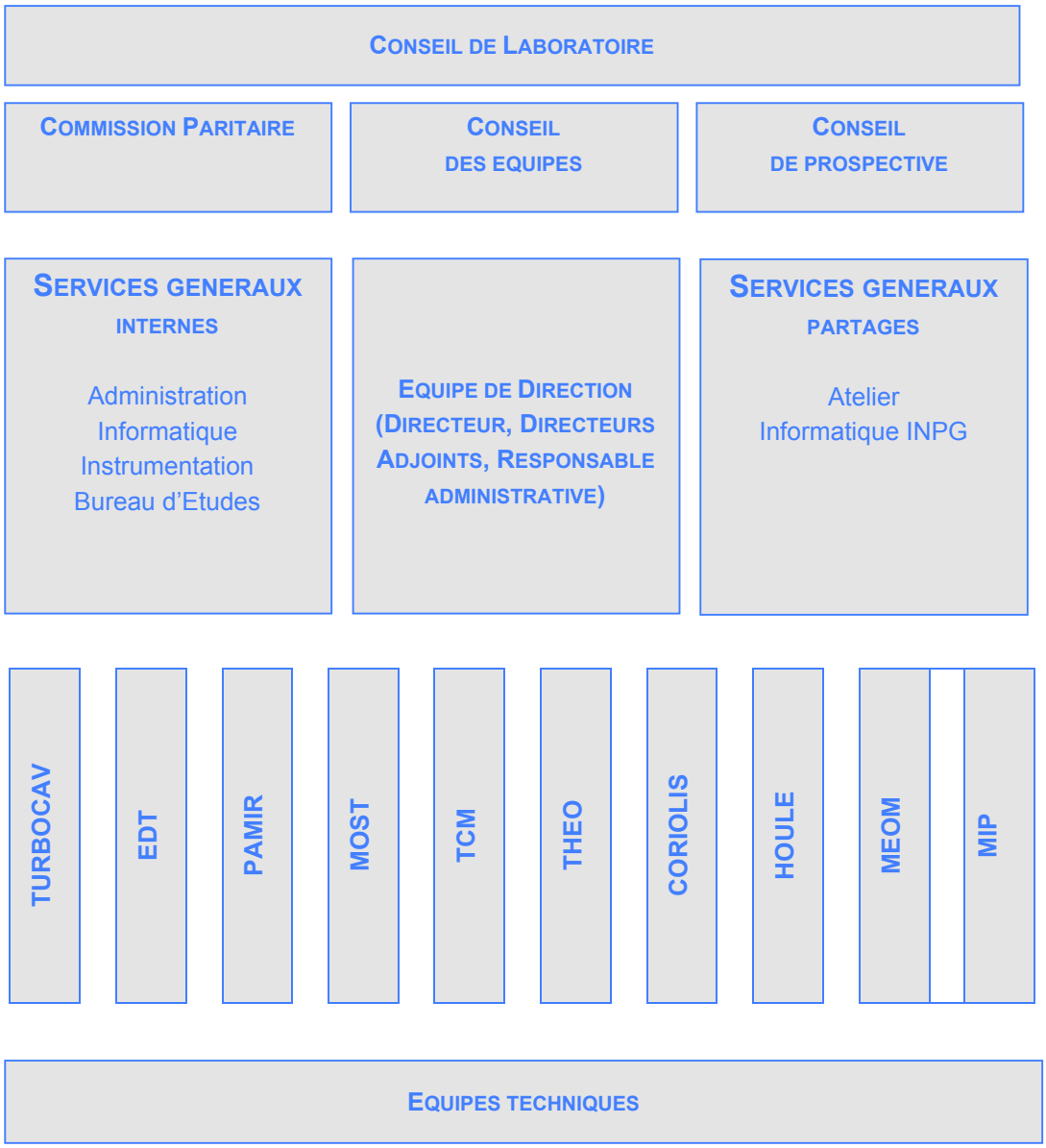
s'accompagne parallèlement de quelques repositionnements individuels de collègues impliqués sur le contrôle d'écoulements turbulents. Cette équipe est constituée de 2 chercheurs et 13 enseignants-chercheurs.

Les contours scientifiques de ces deux équipes sont présentés de façon plus détaillée par leurs nouveaux responsables en section 2.

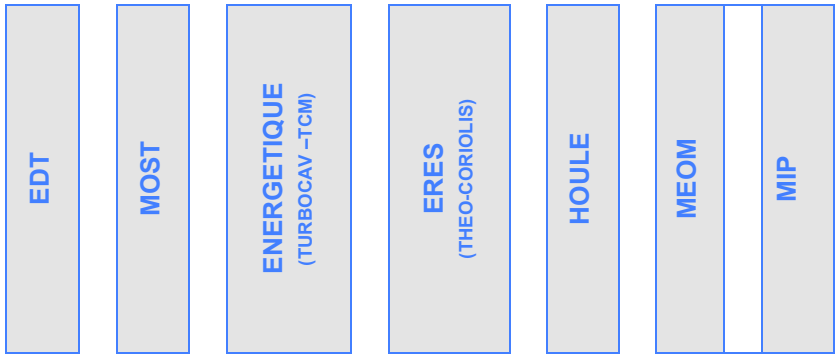
Mentionnons un autre mouvement, intervenu fin 2005 et qui a participé au recentrage du laboratoire. En effet, l'équipe PAMIR « Phénomènes et Applications Magnétohydrodynamiques, Interfaces Réactives » dont l'activité est centrée sur la magnétohydrodynamique a intégré le laboratoire EPM (Elaboration par Procédés Magnétiques). Dans le même cadre, Franck Plunian, Maître de conférences très actif sur la problématique de l'effet dynamo a rejoint l'équipe Géodynamo du LGIT en Octobre 2006. Suite à ces mouvements, les activités en magnétohydrodynamique subsistant au sein du LEGI sont orientées vers l'exploitation de forçages MHD en vue du contrôle d'écoulements, l'étude d'effets MHD en tant que tels ne constituant plus un axe de recherche prioritaire du laboratoire.

En Mai 2008, le LEGI est donc constitué de 7 équipes de recherche. Cette évolution répond pour partie aux suggestions formulées lors de l'évaluation quadriennale du laboratoire. Elle ne prétend pas résoudre l'ensemble des questions soulevées, mais constitue une bonne avancée dans la voie d'une meilleure rationalisation des ressources humaines. En particulier, les tailles des équipes restent très variables, ce qui n'est pas un problème en soit tant que les compétences des équipes de plus petite taille ne disparaissent pas. D'autres opérations devraient progressivement mûrir et conduire à de nouveaux rapprochements.

Sur le plan de l'activité scientifique, de telles évolutions doivent favoriser les interactions scientifiques dans le périmètre des nouvelles équipes. L'élargissement du contour des équipes n'a toutefois pas vocation à établir des frontières imperméables. Par ailleurs, d'autres modalités de renforcement de l'activité scientifique du LEGI ont été mises en œuvre avec en particulier le montage de projets transversaux (section 1,4) et l'animation scientifique.



EQUIPES A PARTIR DE MAI 2008 :



Intitulés des équipes (2005 → Mai 2008) :

CORIOLIS	Plaque tournante CORIOLIS
EDT	Ecoulements Diphasiques et Turbulences
HOULE	Ondes de gravité et hydrodynamique sédimentaire
MEOM	Modélisation des Écoulements Océaniques à Moyenne et grande échelle
MIP	Microfluidique, Interfaces et Particules
MOST	MOdélisation et Simulation de la Turbulence
PAMIR	Phénomènes et Applications Magnétohydrodynamiques, Interfaces Réactives (équipe ayant migré vers EPM fin 2005)
TCM	Transferts de Chaleur et de Matière
THEO	Turbulence, Hydrodynamique, Ondes et Environnement
TURBOCAV	TURBOmachines & CAVitation

Intitulés des équipes (Mai 2008 →) :

EDT ÉNERGÉTIQUE	Ecoulements Diphasiques et Turbulences
ERES	Environnement, Rotation Et Stratification
HOULE	Ondes de gravité et hydrodynamique sédimentaire
MEOM	Modélisation des Écoulements Océaniques à Moyenne et grande échelle
MIP	Microfluidique, Interfaces et Particules
MOST	MOdélisation et Simulation de la Turbulence

○ COMPOSITION DES DIFFERENTS CONSEILS ET COMMISSIONS

CONSEIL DE LABORATOIRE (2005 →)

CARTELLIER Alain, Directeur
BRASSEUR Pierre, Directeur Adjoint
THIBAULT Jean-Paul, Directeur Adjoint
Collège A
GAGNE Yves, élu
MARTY Philippe, élu
BARTHELEMY Eric, nommé
Collège B
PLUNIAN Franck, élu (→03/2007)
MICHALLET Hervé, élu (03/2007→)
SECHET Philippe, élu
PENDUFF Thierry, nommé
Collège ITA
HOLLARD Elsa, élue
VIRONE Joseph, élu
VIBOUD Samuel, nommé
Collège C
CHAXEL Eric, élu (→03/2007)

CONSEIL DES EQUIPES (2005 → MAI 2008)

ACHARD Jean-Luc, équipe MIP
BARNIER Bernard, équipe MEOM
BARTHELEMY Eric →06, équipe HOULE
MICHALLET Hervé 07→, équipe HOULE
BAUDET Christophe, équipe EDT
FAVRE-MARINET Michel, équipe TCM
FLOR Jan-Bert, équipe THEO
FRANC Jean-Pierre, équipe TURBOCAV
LESIEUR Marcel, équipe MOST

SOMMERIA Joël, équipe CORIOLIS
VIBOUD Samuel, représentant des ITA

DOCHE Olivier, suppléant (→03/2007)
SOUPREMANIEN Ulrich, élu (03/2007→)
ARNAUD Sylvain, suppléant (03/2007→)

COMMISSION PARITAIRE (2005 →)

CARTELLIER Alain, Directeur
BRASSEUR Pierre, Directeur Adjoint,
THIBAULT Jean-Paul, Directeur Adjoint
Membres titulaires :
CHAMPAVIER Sylvie
RIONDET Michel
LAGAUZERE Muriel
Membres suppléants :
BOURHY Nicole
KUSULJA Mile

CONSEIL DE PROSPECTIVE (→ MARS 2008)

CARTELLIER Alain, Directeur
ACHARD Jean-Luc
BARTHELEMY Eric
BAUDET Christophe
FORTES PATELLA Régiane
HOPFINGER Emil
SOMMERIA Joël

CONSEIL DES EQUIPES (MAI 2008 →)
ACHARD Jean-Luc, équipe MIP
BARNIER Bernard, équipe MEOM
BAUDET Christophe, équipe EDT
LESIEUR Marcel, équipe MOST
MARTY Philippe, équipe Energétique
MICHALLET Hervé, équipe HOULE
STAQUET Chantal, équipe ERES
VIBOUD Samuel, représentant des ITA

AUTRES STRUCTURES FONCTIONNELLES ET RESPONSABILITES

Plusieurs structures fonctionnelles associant composantes de formation et laboratoires de recherche requièrent la participation du LEGI :

- **Membres LEGI de la Commission Hygiène et Sécurité HMG-INPG**
  BARNOUD Jean-Marc
  THIBAULT Jean-Paul

- **Conseil de coordination de l'atelier de mécanique commun (HMG, L3S, LTHE, LEGI)**
  BARNOUD Jean-Marc (2008 →) mis en place avec le démarrage du nouvel atelier mutualisé
  DIDELLE Henri, représentant le LEGI (→ 2007)

- **Ecoles Doctorales : Responsables d'EAD et correspondants laboratoire**
  Ecole Doctorale « Mécanique et énergétique »
  MFT: BAUDET Christophe, FLOR Jan-Bert, FORTES-PATELLA Régiane
  EP : BARRE Stéphane
  Ecole Doctorale « Terre, Univers, Environnement » :
  BRASSEUR Pierre

Michel Favre-MARINET représentant nouvelle ED

- **Correspondant informatique G-INP**
  MICHALLET Hervé (→2006) Correspondant PING (projet Informatique Nouvelle Génération de l'INP) – Pôle Gemme
  MOREAU Gabriel (2007 →) Correspondant pôle informatique Ampère Berges – G-INP

auxquelles s'ajoutent plusieurs instances de concertations régulières (avec l'ENSHMG et les tutelles notamment).

Le LEGI s'est aussi doté de structures internes à caractère moins officiel (excepté les ACMO) mais jouant un rôle essentiel dans la vie du laboratoire. La forte implication des personnels du laboratoire dans ces structures témoigne de leur sens des responsabilités.

- **Séminaire LEGI**
  BOURGOIN Mickael, HURTHER David, WIRTH Achim (2006 →)
  FLOR Jan-Bert (→ 2005)

- **Correspondant Ressources Bibliographiques**
  VOISIN Bruno

- **Hygiène et Sécurité, ACMO**
  BARNOUD Jean-Marc
  DIDELLE Henri
  VIRONE Joseph

- **Correspondants formation continue**
  DUQUENNE Caroline (2008 →)
  VIBOUD Samuel (2005 →)

- **Commission informatique**
  MICHALLET Hervé (responsable)

Cette commission est ouverte à l'ensemble des personnels du laboratoire. Elle organise la mutualisation des ressources internes (logiciels, matériels...) et émet des recommandations auprès de la direction sur les investissements, l'organisation, la sécurité... Elle travaille en concertation avec le service informatique du LEGI et avec les personnels relevant de la BAP E.

- **Responsable « Portail-Industrie »**
  BARRE Stéphane

Cette fonction a été mise en place en 2005 afin à d'assurer l'interfaçage entre le LEGI et les sollicitations émanant d'industriels ou de collectivités locales. L'objectif est double : accueillir ces demandes avec professionnalisme et, après analyse, les orienter vers les collègues les plus compétent(e)s.

ORGANIGRAMME GENERAL – AVRIL 2008

EQUIPES DE RECHERCHE

CORIOLIS

Chercheurs
J. SOMMERIA, DR - HDR
JB. FLOR CR, 50% - HDR
L. GOSTIAUX

ITA
H. DIDELLE, IR0

THÉSARDS
S. BURON
M. ROMANI
A. VENAILLE

HOULE

Chercheurs
H. MICHALLET, CR
E. BARTHELEMY, Pr - HDR
D. HURTHER, CR
P. LARROUDE, MCF

Thésards
FX. CHASSAGNEUX
F. GRASSO

Post-Doc, Visiteur
C. DELLA COSTA , Ater
E. MIGNOT

THEO

Chercheurs
JB. FLOR, CR 50% HDR
JP. CHOLLET, Pr - HDR
C. STAQUET, Pr - HDR
B. VOISIN, CR

Thésards
N. GRISOUARD
Y. LARGERON
M. MAHDIZADEH

Post-Doc, Visiteur
A. DELACHE

MOST

Chercheurs
M. LESIEUR, Pr – HDR
C. BRUN, MCF - Délégation
C. CORRE, PR – HDR 50%
O. METAIS, Pr - HDR

ITA
P. BEGOU, IR1

Thésards
J. BIJAK Co-tutelle
C. DUPRAT
EL H. KALI

Post-Doc, Visiteur
M. BIOARCIUC
A. KARAIYAN PRAKASH

TCM

Chercheurs
M. FAVRE MARINET Pr - HDR
A. BONTEMPS, Pr - HDR
N. CANEY, MCF
S. FERROUILLAT, MCF
S. LE PERSON, MCF
F. McCLUSKEY, Pr - HDR
P. MARTY, Pr – HDR
S. TARDU, MCF – HDR, 50%
JP.THIBAULT, CR 50%

Thésards
A. CHAISE co-enc. ext.
T. DESRUES co-enc. ext.
N. HERENGER
V. KUBICKI co-enc. ext
J. MALLE co-enc. ext.
H. PHAN
F. POGGI Co-enc.
U. SOUPREMANIEN

Post-Doc, Visiteur
M. BIENIA, Post-doc
R. RULLIERE, Ater

DRT
T. VERCUEIL

MEOM

Chercheurs
B. BARNIER, DR - HDR
P. BRASSEUR, DR - HDR
E. COSME, MCF
J. LE SOMMER, CR
T. PENDUFF, CR
J. VERRON, DR – HDR
A. WIRTH, CR

ITA
J. BRASSEUR, TCS, 50%
JM. BRANKART, IR2
JM. MOLINES, IR1
C. VANNIER, VAC 50% CDD

Thésards
A. DUCHEZ Co-enc Ext
A. LECOINTRE
P. MATHIOT
M. PEYROT
A. MELET
C. UBELMANN

Post-Doc, Visiteur
M. DORON, Post-doc
M. JUZA, Post-Doc
M. KRYSTA, Post-doc
M.PEYROT, Ater, 50%
C. SKANDRANI, Post-doc

EDT

Chercheurs
C. BAUDET, Pr – HDR
M. BOURGOIN, CR
A. CARTELLIER, DR HDR
Y. GAGNE, Pr - HDR
E. HOPFINGER, DR HDR
B. LISMONDE, MCF - HDR
JP. MATAS, MCF
P. SECHET, MCF
JP. THIBAULT, CR 50%

Thésards
M. ANDREOTTI
S. ARNAUD
E. DE MALMAZET
S.M. KARRABI
S. MBAYE
M. QURESHI

Post-Doc, Visiteur
Y. BOMCHIL, ingénieur CDD
M. DESCAMPS, Post-doc
S. GLUCK, coll bénévole
R. MONCHAUX, Post-doc

TURBOCAV

Chercheurs
JP. FRANC, DR – HDR
JL. ACHARD, DR –HDR 20%
S. BARRE, CR - HDR
C. CORRE, PR – HDR 50%
R. FORTES PATELLA
MCF -HDR
F. JOUSSELLIN, MCF
JL. KUENY, PR - HDR
T. MAITRE, MCF - HDR
C. PELLONE, CR – HDR
E. GONCALVES, MCF

Thésards
V. AESCHLIMANN
E. AMET
S. ANTHEAUME
M. CHAMPAGNAC
N. DELLINGER co-enc ext
N. GONZALO FLORES
N. HAMDI
S. TRIDON

DRT
G.MARTIN

MIP

Chercheurs
JL. ACHARD, DR – HDR 80%
B. CROSS, MCF
L. DAVOUST, CR - HDR
A. SOUCEMARIANADIN,PR, HDR
S. TARDU, MCF, HDR, 50%

Thésards
J. FRASSY
Y.L. HUANG
T. LEVEDER co-enc. ext.
R. MALK
M. TEMBELY
E. SOLLIER co-enc. ext.
J. SINGH co-enc ext

DRT
C.DURAND

DIRECTION

Directeur : A. CARTELLIER, DR
Directeur adjoint : P. BRASSEUR, DR
Directeur adjoint : JP. THIBAULT, CR en charge de Gemme
Responsable administrative : C. DUQUENNE, AI 100% CDD en charge du personnel

SERVICES INTERNES

Service administratif :
Comptabilité : N. BOURHY, TCS
E. HOLLARD, 2D 70% CDD
J. GERMINARIO, 3D CDD
Missions : S. CHAMPAVIER, AdjA, 80%
Personnel : C. DUQUENNE, AI 100% CDD

Service Informatique :
G. MOREAU, IR2
T FLEURY, ASI

Service Instrumentation :
L. VIGNAL, IR2
M. LAGAUZERE, IE2 80%

Equipes techniques :

Equipes HOULE / EDT/ TURBOCAV :
JM. BARNOUD, TCE
M. RIONDET, AI

Equipes THEO / TCM / EDT / MIP :
P. CARECCHIO, IE2
V. GOVART, TCN 50%
M. KUSULJA, TCN (dont B. d'étude 50%)
S. MERCIER, TCN
J. VIRONE, TCN

Plaque CORIOLIS :
S. VIBOUD, IE2

FONCTIONS SPECIFIQUES

ACMO : J. M. BARNOUD, TCS
H.DIDELLE, IR0
J.VIRONE, TCN

Réseau : J. M. BARNOUD, TCS
M. RIONDET, AI

ORGANIGRAMME GENERAL – MAI 2008

EQUIPES DE RECHERCHE

ERES

Chercheurs
C. STAQUET, Pr - HDR
JP. CHOLLET, Pr – HDR
JB. FLOR CR, 50% - HDR
L. GOSTIAUX
J. SOMMERIA, DR - HDR
B. VOISIN, CR

Thésards
S. BURON
N. GRISOUARD
Y. LARGERON
M. MAHDIZADEH
M. ROMANI
A. VENAILLE

Post-Doc, Visiteur
A. DELACHE

HOULE

Chercheurs
H. MICHALLET, CR
E. BARTHELEMY, Pr - HDR
D. HURTHER, CR
P. LARROUDE, MCF

Thésards
FX. CHASSAGNEUX
F. GRASSO

Post-Doc, Visiteur
C. DELLA COSTA , Ater
E. MIGNOT

MIP

Chercheurs
JL. ACHARD, DR – HDR 80%
B. CROSS, MCF
L. DAVOUST, CR - HDR
A. SOUCEMARIANADIN, PR, HDR
S. TARDU, MCF, HDR, 50%

Thésards
J. FRASSY
Y.L. HUANG
T. LEVEDER co-enc. ext.
R. MALK
M. TEMBELY
E. SOLLIER co-enc. ext.
J. SINGH co-enc ext

DRT
C.DURAND

MOST

Chercheurs
M. LESIEUR, Pr – HDR
C. BRUN, MCF - Délégation
C. CORRE, PR – HDR 50%
O. METAIS, Pr - HDR

ITA
P. BEGOU, IR1

Thésards
J. BIJAK Co-tutelle
C. DUPRAT
EL H. KALI

Post-Doc, Visiteur
M. BIOARCIUC
A. KARAIYAN PRAKASH

EDT

Chercheurs
C. BAUDET, Pr – HDR
M. BOURGOIN, CR
A. CARTELLIER, DR HDR
Y. GAGNE, Pr - HDR
E. HOPFINGER, DR HDR
B. LISMONDE, MCF - HDR
JP. MATAS, MCF
P. SECHET, MCF
JP. THIBAULT, CR

Thésards
M. ANDREOTTI
S. ARNAUD
E. DE MALMAZET
S.M. KARRABI
S. MBAYE
M. QURESHI

Post-Doc, Visiteur
Y. BOMCHIL, ingénieur CDD
M. DESCAMPS, Post-doc
S. GLUCK, coll bénévole
R. MONCHAUX, Post-doc

ENERGETIQUE

Chercheurs
P. MARTY, Pr – HDR
A. BONTEMPS, Pr - HDR
N. CANEY, MCF
M. FAVRE MARINET Pr - HDR
S. FERROUILLAT, MCF
S. LE PERSON, MCF
F. McCLUSKEY, Pr - HDR
S. TARDU, MCF – HDR, 50%
JP. FRANC, DR – HDR
JL. ACHARD, DR –HDR 20%
S. BARRE, CR - HDR
C. CORRE, PR – HDR 50%
R. FORTES PATELLA MCF -HDR
F. JOUSSELLIN, MCF
JL. KUENY, PR - HDR
T. MAITRE, MCF - HDR
C. PELLONE, CR – HDR
E. GONCALVES, MCF

Thésards
A. CHAISE co-enc. ext.
T. DESRUES co-enc. ext.
N. HERENGER
V. KUBICKI co-enc. ext
J. MALLE co-enc. ext.
H. PHAN
F. POGGI Co-enc.
U. SOUPREMANIEN
V. AESCHLIMANN
E. AMET
S. ANTHEAUME
M. CHAMPAGNAC
N. DELLINGER co-enc ext
N. GONZALO FLORES
N. HAMDI
S. TRIDON

Post-Doc, Visiteur
M. BIENIA, Post-doc
R. RULLIERE, Ater

DRT
G.MARTIN
T. VERCUEIL

MEOM

Chercheurs
B. BARNIER, DR - HDR
P. BRASSEUR, DR - HDR
E. COSME, MCF
J. LE SOMMER, CR
T. PENDUFF, CR
J. VERRON, DR – HDR
A. WIRTH, CR

ITA
J. BRASSEUR, TCS, 50%
JM. BRANKART, IR2
JM. MOLINES, IR1
C. VANNIER, VAC 50% CDD

Thésards
A. DUCHEZ Co-enc Ext
A. LECOINTRE
P. MATHIOT
M. PEYROT
A. MELET
C. UBELMANN

Post-Doc, Visiteur
M. DORON, Post-doc
M. JUZA, Post-Doc
M. KRYSTA, Post-doc
M.PEYROT, Ater, 50%
C. SKANDRANI, Post-doc

DIRECTION

Directeur : A. CARTELLIER, DR
Directeur adjoint : P. BRASSEUR, DR
Directeur adjoint : JP. THIBAULT, CR en charge de Gemme
Responsable administrative : C. DUQUENNE, AI 100% CDD en charge du personnel

SERVICES INTERNES

Service administratif :

Comptabilité : N. BOURHY, TCS
E. HOLLARD, 2D 70% CDD
J. GERMINARIO, 3D CDD

Missions : S. CHAMPAVIER, AdjA, 80%

Personnel : C. DUQUENNE, AI 100% CDD

Service Informatique :

G. MOREAU, IR2
T FLEURY, ASI

Service Instrumentation :

L. VIGNAL, IR2
M. LAGAUZERE, IE2 80%

Equipes techniques :

Equipe CAMPUS :
JM. BARNOUD, TCE
P. CARECCHIO, IE2
V. GOVART, TCN 50%
M. KUSULJA, TCN (dont B. d'étude 50%)
S. MERCIER, TCN
J. VIRONE, TCN
M. RIONDET, AI

Equipe CORIOLIS :
H. DIDELLE, IR0
S. VIBOUD, IE2

FONCTIONS SPECIFIQUES

ACMO : J. M. BARNOUD, TCS
H.DIDELLE, IR0
J.VIRONE, TCN

Réseau : J. M. BARNOUD, TCS
M. RIONDET, AI

ORGANIGRAMME DES SERVICES TECHNIQUES ET ADMINISTRATIFS (AVRIL 2008)

SERVICES GENERAUX INTERNES	**Equipe technique Campus :** JM. Barnoud, TCE P. Carecchio, IE1 V. Govart TCN – 50% M. Kusulja, TCN (pour 50% ETP) S. Mercier, TCN M. Riondet, AI J. Virone, TCS **Equipe technique Coriolis :** H. Didelle, IR0 S. Viboud, IE2	SERVICE ADMINISTRATIF	**Responsable administrative** et gestion du personnel : C. Duquenne, AI contractuelle **Service comptabilité** : N. Bourhy, TCS J. Germinario, 3D contractuelle – E. Hollard, 2D contractuelle – 70% **Service missions** : S. Champavier, Ag. Adm – 80% **Secrétariat équipe MEOM :** J. Brasseur, CDI 2D – 50% C. Vannier, CDD IT – 50%
	Service Instrumentation : L. Vignal IR2 M. Lagauzere IE2 – 80% **Service Informatique :** G. Moreau, IR2 T. Fleury ASI	CALCUL SCIENTIFIQUE	**Calcul scientifique dédié :** Equipe MOST : P. Bégou, IR1 Equipe MEOM : JM. Brankart, IR2 JM. Molines, IR1

AUTRES RESPONSABILITES D'INTERET GENERAL	
ACMO (Hygiène et sécurité)	J. Virone, H. Didelle, JM. Barnoud
Bureau d'études	M. Kusulja, TCN (pour 50% ETP)
Réseaux (air comprimé / eau déminéralisée)	JM. Barnoud, M. Riondet
Correspondants formation	S. Viboud, C. Duquenne
Formation des doctorants en mécanique	J. Virone, JM. Barnoud
Correspondant atelier de mécanique mutualisé	JM. Barnoud
Correspondant pôle informatique Ampère Berges	G. Moreau
Secouristes	JM. Barnoud, P.Begou, P.Carecchio, H.Didelle, E.Hollard, M.Lagauzère, Ph.Larroudé, L.Vignal, J.Virone,

AUTRES ELEMENTS DE LA VIE DE L'UNITE

JOURNEES THEMATIQUES

- Journées des doctorants LEGI, 27 Février 2008 Périmètre : interne LEGI
- Journées Instrumentation 28 avril 2006. Thèmes microcapteurs, acoustique et imagerie. Périmètre : interne LEGI

- Journée Gemme « Modélisation » 29 Novembre 2007 (site . Thèmes : nano- et micro-modélisation / modélisation des procédés /modélisation des écoulements / modélisation multi-échelle. Périmètre : site Grenoblois
- Journée Gemme « Imagerie Quantitative » 8 février 2007. Thèmes : Caractérisation

quantitative des propriétés et structures / Quantification dynamique et caractérisation de déformations / Présentations du CMTC et du service Visualisation Périmètre : site Grenoblois

- Journée du Centre Henri Bénard, 1er mars 2007 au LMFA Lyon. Périmètre : partenaires du CHB

o SEMINAIRES INTERNES

Le séminaire du LEGI a été actif sur la période avec 15 à 16 séminaires par an (la liste est donnée en Annexe 1). Sur 2008, 16 séminaires est déjà été organisés.

o BILAN DE L'APPEL D'OFFRES INTERNE

Cet Appel d'Offres interne mis en place en 2001 a permis de soutenir plusieurs projets dont certains ont pris une ampleur certaine. Ces projets ont notamment bénéficié aux collaborations inter-équipes ainsi qu'au soutien de l'activité de recherche de jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs.

PORTEUR PRINCIPAL	CAMPAGNE AO	THEME	CREDITS ALLOUES €	EQUIPES IMPLIQUEES
Th. Maitre	2001	Recherche et caractérisation des courants marins en Atlantique Nord pour une exploitation hydroélectrique	7 622	TURBOCAV + MEOM
Ph. Marty	2001	Visualisation d'écoulements par cristaux liquides	7 622	TCM + DIPHASIQUE
J.-B. Flor	2001	Tourbillons et turbulence de paroi : rotation, courbure et transition	3 493	THEO + TCM
F. Plunian	2002	Analyse de l'efficacité dynamo d'écoulements expérimentaux	11 400	THEO + Labo. LGIT
S.Barre	2002	Validation expérimentale de la qualité des mesures de turbulence par bisondes optiques en écoulement diphasique à fort nombre de Reynolds	2 700	TURBOCAV + DIPHASIQUE
Ch. Baudet	2003	Dispersion et Effets collectifs en écoulements dispersés turbulents	16 400	THEO + DIPHASIQUE
F. Plunian	2004	Turbulence MHD à grand Rm et faible Pm	11 000	THEO + CORIOLIS
J.B Flor	2006	Structures tourbillonnaires méso-échelle et morphodynamique dans la couche limite turbulente	15 000	THEO + TCM + CORIOLIS + HOULE

Le nombre de projets déposés a significativement diminué, et ce probablement en raison de la multiplication des appels d'offre (ANR mis en place en 2005, puis projets PEPS, appel d'offre UJF…). Le Conseil du Laboratoire (Avril 2005) a toutefois décidé de maintenir cet outil e n élargissant les critères d'acceptation, notamment en raison de son intérêt vis-à-vis de l'activité de jeunes chercheurs.

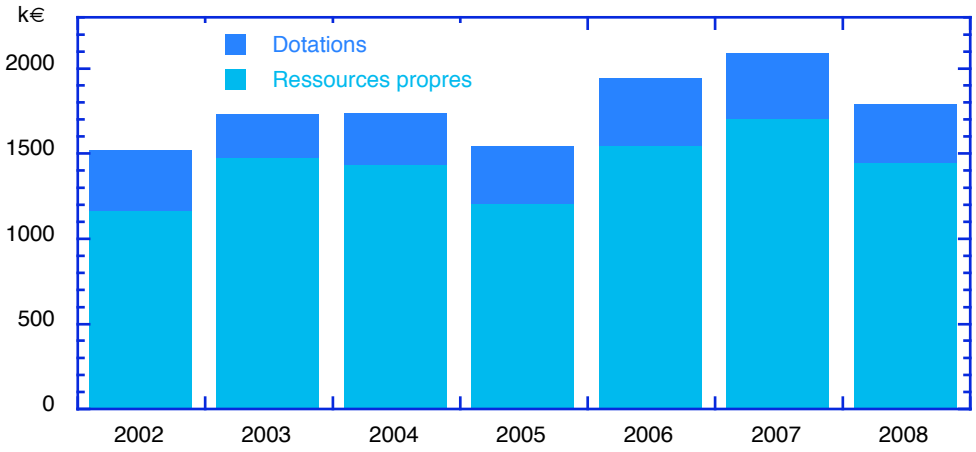
1.3 BILAN FINANCIER

RESSOURCES DU LABORATOIRE

De 2005 à 2007, les recettes du laboratoire s'élèvent en moyenne à 1,8 MEuros par an. Il s'agit ici d'un budget non consolidé, donc évalué hors salaires des permanents et hors bourses gérées par les organismes, mais aussi hors dotation ministérielle d'infrastructure et hors heures de calcul externes. Le budget 2008 correspond au budget prévisionnel établi sur les ressources acquises : son montant est dans la continuité des années antérieures puisqu'il ne tient compte ni des compléments de dotations que pourraient octroyer nos tutelles grenobloises, ni des nouvelles opérations démarrant dans l'année, ni des apports attendus de l'Institut Carnot « Energies du Futur » et des PPFs démarrés avec le nouveau quadriennal.

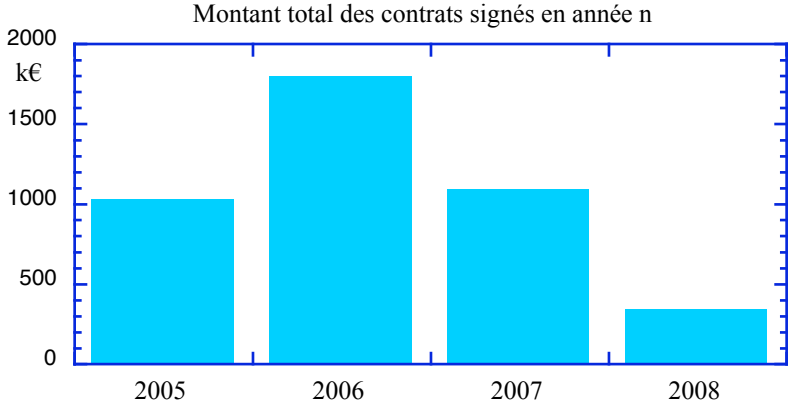
Ces ressources se répartissent entre typiquement 20 % provenant du soutien des établissements, et 80% en provenance de ressources contractuelles. Ces proportions restent stables et témoignent du fort dynamisme des membres du laboratoire.

Budget non consolidé LEGI



En termes de montants de contrats signés (hors dotation, PPF, Région et lettres de commande), les fluctuations sont plus fortes d'une année sur l'autre. Sans considérer les chiffres 2008 qui n'intègrent pas les résultats des appels d'offres 2008 (ANR, FP7…), la moyenne annuelle des montants signés sur une année civile s'établit à plus de 1,3 MEuros.

Montant total des contrats signés en année n

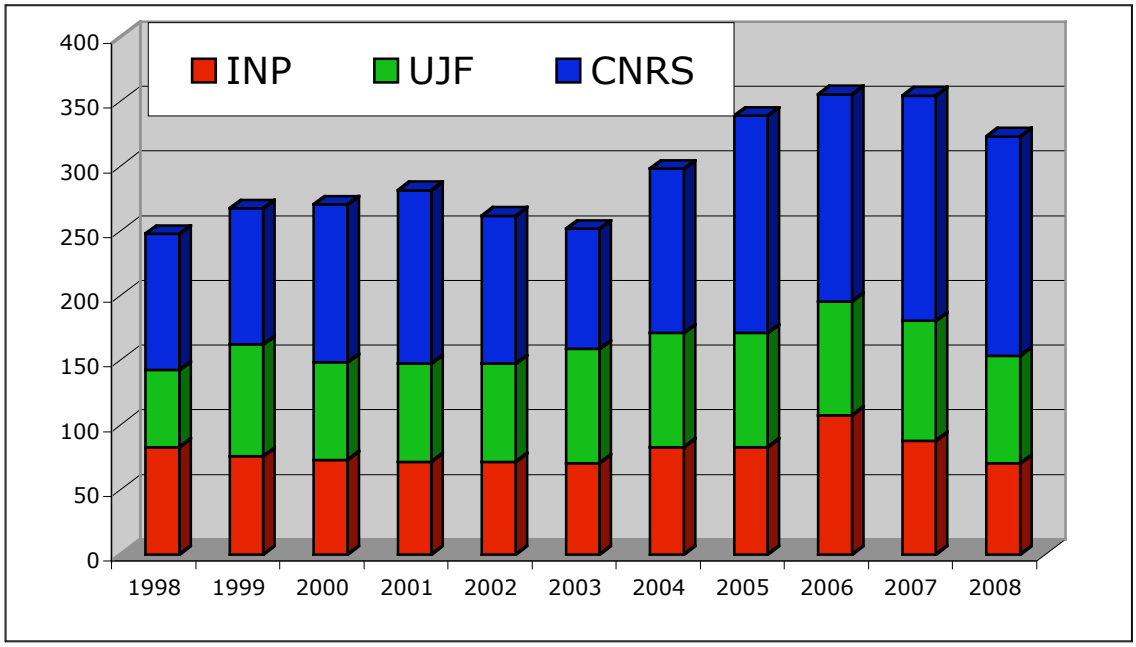


ORIGINE DES RESSOURCES 2005 – 2008

Le tableau ci-dessous résume les principales sources de financement. Les sommes affichées correspondent aux recettes effectives perçues dans l'année. Les crédits prévisionnels 2008 sont fondés sur les ressources connues (opérations démarrées ou signées) en Mars 2008.

Montants en Euros	**2005**	**2006**	**2007**	**2008 Prévisionnel**
Dotation				
Dotation	299 342	365 523	354 495	322 829
Dotation exceptionnelle	39 700	38 000	32 500	Décision en attente
Total dotation	***339 042***	***403 523***	***386 995***	***322 829***
Ressources propres				
Contrats industriels	252 233	215 998	479 742	272 225
Contrats publics (hors ANR, Ministère)	326 356	262 228	414 310	313 329
Contrats européens	101 225	414 946	177 736	329 807
ANR	85 778	221 997	487 308	395 463
Sub. Ministères, ACI, PPF	228 500	220 551	29 720	14 945
Région et BQR	86 419	109 783	71 126	83 840
Lettre com., Prestations	86 205	31 135	25 954	22 000
Congrès, RI, autres recettes	119 485	43 381	36 353	50 200
Total ressources propres	***1 286 201***	***1 520 020***	***1 722 249***	***1 481 809***
Total	**1 664 943**	**1 961 542**	**2 141 744**	**1 804 638**

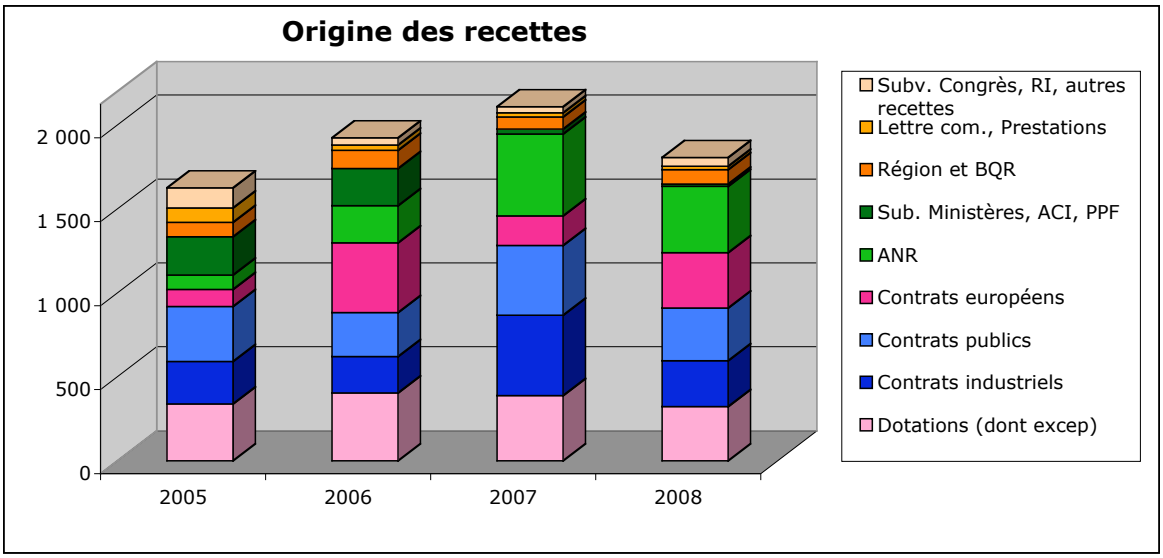
L'évolution de la dotation récurrente est illustrée ci-dessous. Les chiffres 2008 n'intègrent pas la part, encore inconnue, de bonus/malus mis en place par les tutelles grenobloises en 2008.



Les ressources propres restent diversifiées, avec quatre postes d'importance comparable (représentant entre 15 et 20% chacun) :

- les contrats publics hors ANR,
- l'ANR qui a pris le relais des financements ministériels (hors PPF),
- l'Europe, avec des fluctuations marquées liées à la périodicité des appels d'offre et aux montants mis en jeux,
- le secteur industriel privé.

Etant donnée la participation active des chercheurs du LEGI aux appels d'offre du FP7 (cf section 1.3), la part de l'Europe devrait croître à nouveau en 2009 si ce n'est en 2008.



LISTE DES PRINCIPALES OPERATIONS CONTRACTUELLES

1. Contrats de recherche industriels principaux <u>démarrés</u> sur la période (2005 - 2007)

	CONTRACTANT / GESTIONNAIRE	DEBUT	FIN	RESPONSABLE(S)	TOTAL €	TITRE	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
2005	ARJOWIGGINS	03/05	09/05	Th Maitre	41 000	Optimisation du dispositif d'écoulement de pâte à papier	
	TECHNICATOME	07/05	12/05	A. Alemany	71 360	Prestation de modélisation numérique et qualification de la réponse en pression de deux systèmes de pressurisation	
	KAPL -Lockheed Martin	01/05	09/05	A. Cartellier	16 290	Fiber optics probes for two-phase flows	
	SNECMA	11/05	03/07	J.P. Franc	100 000	Analyse de l'effet thermodynamqiue et des instabilities de cavitation de l'inducteur Vulcain	
	ALLIMAND	03/05	Cde	A. Alemany	4 000	Etude de courbes de CV	
	Total 2005				**232 650**		
2006	ST GOBAIN	06	6 mois	A. Soucemarianadin	9 300	Tests d'encres conductrices sur verres	
	TI AUTOMOTIVE	12/06	02/07	F McCluskey	58 800	Modélisation des phénomènes de création de charges électrostatiques dans les systèmes d'alimentation à carburant des véhicules automobiles	

	SNECMA	02/06	02/08	R. Fortes-Patella	72 956	Modélisation de l'écoulement tridimensionnel diphasique	
	SNECMA	02/06	10/06	A. Cartellier J.P. Matas	11 960	Activité transitoire dôme LOX : élaboration d'un programme expérimental ciblé	
	Total 2006				**153 016**		
2007	SNECMA	01/07	04/07	J.P. Franc	28 704	Réalisation et integration d'une mesure thermique diecte de l'effet thermodynamique sur une aube d'inducteur	
2007	AREVA	08/07	11/07	Th Maitre	45 448	Conception et tests en laboratoire de maquettes d'hydroliennes	Labellisé pdc TENERRDIS
2007	EDF	03/07	12/08	Th Maitre	35 987	Finalisation de la balance d'effort 4 composantes pour hydroliennes LEGI	Labellisé pdc TENERRDIS
2007	ALSTOM Power Hydro	06/07	07/09	O. Métais	44 850	Reconception des centrales hydro-électriques - Simulations	Labellisé pdc TENERRDIS + Bourse de thèse Alstom / Ademe (2006-2008)
2007	ALSTOM Power Hydro	06/07	07/09	St. Barre	41 860	Reconception des centrales hydro-électriques - Expérimentations	Labellisé pdc TENERRDIS + Bourse de thèse Alstom / (2006- 2008)
2007	ALCAN	08/07	09/07	J.P. Thibault	14 950	Utilisation des Tuyères à Jet de Brouillard	
2007	BOXAL	6 mois		A. Soucemarianadin	46 451	Transfert contrôlé de l'encre sur des substrats à porosité variable : Application à la décoration numérique de boîtes métalliques.	
2007	BIOMÉRIEUX	3 mois		J.L. Achard	5000	Evaporation et condensation dans un dispositif clos	
2007	SNECMA	1 an (étude prévue sur 5ans)		A. Cartellier F. McCluskey J.Ph. Matas	90 000	Activités transitoires Dôme LOX : investigations expérimentales du remplissage de la cavité aux temps courts et aux temps longs	+ Cifre Snecma (2007-2009) + Cifre Snecma (2008-2010)
2007	*Total 2007*				**353 250**		

2. Contrats de recherche publics (hors ANR, hors Région) <u>démarrés</u> sur la période (2005-2007)

	CONTRACTANT	DEBUT	FIN	RESPONSABLE(S)	TOTAL € HT	TITRE	INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES
2005	CNES	03/05	Cde	M. Lesieur	5 524	Expertise divergent Vulcain	
2005	CETU Ministère de l'équipement	02/05	02/06	M. Lesieur	15 000	Mouvement des fumées en cas d'incendie dans un tunnel	
2005	GIERSA (association)	08/05	Cde	J.P. Chollet	3 760	Simulations d'épisodes de qualité de l'air	
2005	GIERSA (association)	08/05	Cde	J.P. Chollet	4 598	Evaluation d'une chaîne de modélisation de la qualité de l'air	
2005	ONERA	03/05	02/06	A. Cartellier	65 000	Systèmes d'injection aérodynamiques : mécanismes d'instabilité et effets de géométrie (an 1)	Programme INCA « Injection et cokefaction » financé par DGA

	Contractant	debut	fin	Responsable(s)	Total € HT	Titre	Informations complementaires
	CNES	10/05	10/06	J. Verron	94 600	Drakkar / Assimilation de données altimétriques / Altika	
	ONR	06/05	12/07	P. Brasseur	150388	Development of a sequential data assimilation system for regional ocean predictions using HYCOM	
	Total 2005				**338 870**		
2006	ONERA	04/06	04/07	A. Cartellier	71 520	Systèmes d'injection aérodynamiques : mécanismes d'instabilité et effets de géométrie (an 2)	Programme INCA « Injection et cokefaction » financement DGA
	GIP Mercator Océan	02/06	02/07	B. Barnier	35 880	Drakkar: la circulation océanique de l'Atlantique Nord et des mers nordiques: variabilité, processus et interactions avec l'océan global	
	CNES	07/06	07/08	E. Hopfinger	81 567	Mouvement des Ergols Cryogéniques dans des Réservoirs	Programme COMPERE
	Ministère de l'écologie et du développement durable	01/06	12/08	Ph. Larroudé	18 000	Rechargements Sédimentaires d'avant-côte	Programme LITEAU
	DGA	09/06	09/07	Ch. Baudet	48 000	Modélisation aléatoire des Effets de mémoire et d'Instationnarité en Turbulence développée	
	Total 2006				**254 967**		
2007	DGA, PEA ECORS	2007		H. Michallet (LEGI)	107 490	Morphodynamiques des plages sableuses – expérience in situ	Partenaires : EPOC (Bordeaux, pilote), LASAGEC (Anglet, Univ. Pau), LEGEM (.Perpignan), LEGI, LSEET (Toulon), DIAm (Univ. Genova), NATO-NURC
	CNES	01/07	10/07	O. Métais	16504	Modélisation des échanges thermiques en turbulence	
	CNES	01/07	11/07	J.P. Thibault	29 900	Propulsion spatiale par solaire thermique	
	CEA	01/07	Cde	A. Soucemariana din	9 807	Dépôts métalliques sur tissus	
	GIP Mercator Océan	05/07	05/09	B. Barnier	23 920	Ondes de fréquence proche-inertielle aux latitudes sub-tropicales	
	CNES	07/07	07/08	J. Verron	80 600	Drakkar / Assimilation de données altimétriques / Altika	
	APDISAR (association)	2007	Cde	A. Soucemariana din	15 428	Assistance scientifique sur des projets liés à l'impression jet d'encre	
	Total 2007				**283 649**		

3. Contrats de recherche européens <u>en cours et/ou démarrés</u> durant la période (2005-2008)

	APPEL	DEBUT	FIN	RESPONSABLE(S) LEGI	TOTAL € HT (PART LEGI)	TITRE
2002	5ième PCRD	2002	2005	A. Soucemarianadin	133 527	IMAGE-IN
2002	5ième PCRD	2002	2005	M. Favre-Marinet	68 683	Screen Clean
2003	5ième PCRD	2003	2005	J.-P. Franc	405 106	PREVERO
2004	(IP, 6ième PCRD)	2004	2008	J. Verron	526 003	Mersea, coordonné par l'Ifremer
2005	TMR - 5ième PCRD	2005	2006	A. Alemany	141 686	Magdyn
2006	Integrated infrastructure Initiative – FP6	2006	2009	J. Sommeria (Access) D. Hurther (JRA)	698 885	Hydralab III - Programme Access (plateforme Coriolis) et JRA SANDS « Scaling and Analysis and New Instrumentation for Dynamic bed Tests »
2006	Interreg III C sud	2006	2008	H. Michallet	26 500	Beachmed - Modélisation des rechargement d'avant côte
2006	REX - FP 6	2006	2009	Ph. Larroudé et membres équipe HOULE	Pas de financement direct	ENCORA : European Network for Coastal Research
2008	FP 7 / Energy / Cooperation Programme	2008	2010	J.L. Kueny	237 000	Hydroaction : Advanced Optimization Procedure for the Design of Small Hydro Turbines. Assessment and Validation through Lab Testing (8 part.)
2008	F P 7 Collaborative project	2008	2011	P. Brasseur	Montant en cours de négociation	MyOcean - Development and Pre-operational validation of GMES Marine Core Services (Coord. Pierre Bahurel - GIP MERCATOR-OCEAN)

LISTE (NON EXHAUSTIVE) DE SOUTIENS AU TRAVERS DE PROGRAMMES EN COURS DURANT LA PERIODE 2005-2007

1. Fins d'opérations FNS et FRT

FNS OU FRT	TITRE	PARTENAIRES	RESPONSABLE(S) LEGI	MONTANT € TOTAL / PART LEGI
FNS – ACI « Masses de données » 2003-2006	ASSIMAGE Etude de techniques d'assimilation de données image dans des modèles de simulation de fluides géophysiques	CNRS, INRIA, CEMAGREF, LEGI, LMC (porteur)	P. Brasseur	240 000 / 3 000
FNS – ACI « Non pollution-dépollution » 2003-2006	Biofiltration des gaz	LEGI, LTHE, L3S	P. Séchet (porteur ACI)	250 000 / 92 809
FNS – ACI « Nouvelles méthodologies analytiques et capteurs » 2003-2006	Caractérisation simultanée de la VItesse, de la TAille et du MAtériau de particules en écoulements (VITAMA)	IUSTI (porteur) LESP, LEGI, IMEP	A. Cartellier	125 000 / 23 875
FNS – ACI « Nouvelles	Microfluidique interfaciale	LGEB, LEGI	L. Davoust,	88 000 /

méthodologies analytiques et capteurs » 2003-2006	appliquée à la détection d'ADN et la caractérisation de slicks		JL. Achard	43 360
FNS – ACI « Prévention des catastrophes naturelles » 2003-2005	Genèse et instabilités des fronts et cyclones intenses	LSEET, LMFA, IRPHE, LMD,LEGI	JB. Flor (porteur ACI)	110 000 / 46 200
FNS - ACI « Energie » 2003-2005	Projet H2 THERM: Modélisation thermique mécanique du stockage d'H2 par adsorption	LIMHP, LIMSI, IMP, LMARC, LEMTA,LEGI, LEMTA	Ph. Marty	75 613/ 16 833
FRT Prodij 2003-2007	Formation et impacts de gouttes	LEGI	A. Soucemarianadin	216 000

2. Plans Pluriformation

QUADRIENNAL	PPF	Titre	Partenaires	Responsable(s)	Montant € Total
2003-2006	Spectroscopie acoustique	Plateforme expérimentale de spectroscopie acoustique multi-échelles	LEGI, LPMMC, LGIT, LMC, LIS	Ch. Baudet (LEGI)	29 750 (x 4)
	MICROTHERM	Echanges thermiques aux micro-échelles	LEG, CRTBT, Greth/CEA	Ph. Marty & A. Bontemps (LEGI)	29 750 (x 4)
	DYSCO	Dynamiques des systèmes complexes	LSP, I. Fourier, Rhéologie, LEGI, LGGE, LMC, 3S, LGIT	C. Misbah (LSP)	18 800 (part LEGI)
2007-2010	PPF IBHIS Etablissement porteur UJF	Interactions Biophysicochimiques aux Interfaces et Hydrodynamique pour procédéS de dépollution	Lab. de Rhéologie, LEGI, LTHE, LEPMI, 3S-R, LGP2, SIMAP (ex LTPCM)	A. Magnin (Rhéologie) et Ph. Séchet (LEGI)	
	PPF «Ecoulements complexes » Etablissement porteur ECL	« Ecoulements complexes : structures tridimensionnelles et dynamique Lagrangienne »	LMFA (pilote), ENSL, LEGI	M. Lance (LMFA) J.F. Pinton (ENSL) A. Cartellier (LEGI)	
	PPF DYSCO Etablissement porteur UJF	Dynamiques des systèmes complexes	Spectrométrie Physique (Pilote), LGGE, LEGI, LGIT, LMC	C. Misbah (Spectrométrie Physique)	

3. ANR

	PROGRAMME ANR / GESTIONNAIRE	TITRE	PARTENAIRES	DUREE	COORDINATEUR / PORTEUR LEGI	MONTANT TOTAL/ PART LEGI €
2005	ANR, programme non thématique	Dynamique et simulation de l'atomisation assistée	LMM, ONERA, IMFT, LEGI	3 ans	Coordinateur : S. Zaleski Porteur LEGI : A. Cartellier	420 000 / 108 000
	ANR, programme non thématique	TOPOGI-3D : Topographie et ondes de gravité internes dans l'atmosphère et l'océan	LEGI, ENSL, IMFT	3 ans	Coordinatrice : C. Staquet	320 000 / 179 740
	ANR, programme non thématique	TSF / Turbulence Superfluide Française	ENSL, CRTBT, CEA SBT, CEA SPEC, LEGI	3 ans	Coordinateur : B. Castaing Porteur LEGI : Y. Gagne	490 000 / 106 184
	Calcul intensif et grilles de calcul	Simulation instationnaire des Ecoulements turbulents SIET	LMFA (porteur), LEGI, LMM, CEA	3 ans	Coordinateur : J.P. Bertoglio Porteur LEGI : O. Metais	458 000 / 118 265

	ANR PREBAT	EnvHy : Enveloppe Hybride à Haute Performance Energétique pour maisons à ossature bois	CSTB	2 ans	Coordinateur : D. Quenard (CSTB) F. Joussellin (LEGI)	/ 5 000
2006	ANR, programme non thématique	Fronts, secondary cyclones ands gravity waves : instability, mixing and transport	LEGI, LMD, IRPHE	3 ans	R. Ploigonven (LMD) / J.-B. Flor	190 000 / 119 800
	ANR, programme non thématique	HARVEST - Hydroliennes à Axe de Rotation Vertical Stabilisé	LEGI, 3S, LEG, LDMS	3 ans	Th. Maitre (LEGI)	530 000 / 233 000
	ANR, programme Jeunes chercheurs	COUGAR Etude et paramétrisation des flux turbulents pour les courants gravitaires par assimilation de données	-	3 ans	A. Wirth	95 000
2007	A N R Non thématique	DSPET Dynamique et Statistique de Particules en Ecoulements Turbulents	Institut Non Linéaire de Nice, LEGI, LMFA, ENSL LP	3 ans	A. Pumir (Nice) / M. Bourgoin (LEGI)	320 000 / 179 740
	ANR Vulnérabilité, Milieux et Climats	VULSACO Catastrophes telluriques et tsunamis	BRGM, EPOC, GEODAL, LEGEM, ISTEEMM, BRL ingénierie, LEGI, LETG, INSTITUT SYMLOG	3 ans	Déborah IDIER (BRGM) / Ph. Larroudé (LEGI)	793 911 / 47 366
	ANR Calcul Intensif	ADDISA - Assimilation Données Distribuées - Images Satellite	Moise (Inria), CNRM Météo France, LEGI, MIP(CNRS), Clime (Inria)	4 ans	F.-X. Le Dimet (Inria) / J. Verron (LEGI)	356 764 / 66 223
	ANR Stockage de l'énergie	PROSSIS Procédés pour le stockage solaire inter saisonnier	LOCIE, CEA, LAGEP, LEGI, CIAT	4 ans	Mme L. LUO (Univ. Savoie) / Ph. Marty LEGI)	445 000 / 30 948
	ANR PREBAT	CoolPV : Refroidissement des panneaux photovoltaïques intégrés en toiture par ventilation et stockage de l'énergie	CEA-INES, LET, LEPTAB, LEGI, CLIPSOL, CRISTOPIA	3 ans	B. Boillot (CEA) / A. Bontemps (LEGI)	? / 70824

4. Autres programmes Nationaux (non exhaustif)

PROGRAMME	TITRE	PERIODE	PORTEUR LEGI	MONTANT €
PNEC (IFREMER)	Conditions de remaniements de sédiments naturels et flux d'érosion associés	2004-2005	D. Hurther	12.000
PATOM (INSU)	Réflexion d'ondes internes sur un fond marin incliné :étude de la turbulence et du mélange induit	2005	J. Sommeria	5.000 (13.500)
PATOM (INSU) puis LEFE / IDAO	Hydrodynamique dans la zone affectée par le deferlement	2006-2009	H. Michallet (resp. du Projet)	12 000 (2006) 30 000 (2007) (~ 3.000/an LEGI)
PATOM (INSU)	Modélisation numérique et paramétrisation de la marée interne	2005	C. Staquet	4.000
PATOM (INSU)	Diffusion d'ondes internes de gravité par des corps simples en 2 ou 3 dimension	2005	B. Voisin	2 000
PATOM (INSU)	La circulation océanique de l'Atlantique nord et des mers nordiques : variabilité, processu et interations avec l'océan global	2005	Th Penduff	4 500
LEFE (INSU)	Drakkar : Variabilité de l'Atlantique sub-polaire et de l'océan Austral :procassus locaux et interactions avec l'océan global	2007	J. Le Sommer	4 000
LEFE (INSU)	Développement d'un lisseur de Kalman pour l'océanographie	2007-2009	E. Cosme	2 600 (2007)
LEFE (INSU)	Génération et propagation de la marée interne : comparaison entre modèles numériques, expériences de laboratoire et mesures in-situ	2006-2007	C. Staquet	4 800 (2006) 3 200 (2007)

LEFE (INSU)	Etude et paramétrisations des flux turbulents pour les courants gravitaires par assimilation de données	2006-2008	A. Wirth	2 000 (2006) 5 000 (2007)
LEFE (INSU)	Assimilation de données dans les modèles coupés physico-biogéochimiques de l'océan par des méthodes d'estimation duale non-linéaires	2006-2008	P. Brasseur	2 800 (2006) 6 400 (2007)
LEFE (INSU)	Ecoulements stables en vallées encaissées : mélange et paramétrisaion	2007-2008	C. Staquet	2 400 (2007)
RELIEF (INSU)	MODLIT : Modélisation morphodynamique des domaines côtiers	2007-2008	H. Michallet (LEGI) Resp. projet : Philippe Bonneton (UMR EPOC)	38 000 (2007)
PIR Energie (CNRS)	Microcond : Intensification et optimisation énergétique des transferts lors de la condensation en micro-canaux par des surfaces nanostructurées et d'autres considérations architecturales	2007-2009	A. Bontemps (LEGI) / Coord. : Mme Louahli-Gualous (Femto)	150 000 / 50 000 (part LEGI)

Ne sont notamment pas mentionnées ici les aides obtenues dans le cadre de GdR et GdRE.

5. Soutiens de la REGION Rhône-Alpes acquis durant la période 2005 – 2007

	NATURE	RESPONSABLE	MONTANT TOTAL €
2004-2005	"Hydroliennes"	T. Maitre	40.370
2005	Programme EMERGENCE, expérimentation autour de la dynamo	F. Plunian	2.000
2005	FITT -Imagerie d'écoulements à surface libre	A Soucemarianadin	26.100
2004-2005	"Microgouttes" Incubation Sté Siliflow	B. Lopez	43.300
2003-2005	« Micro-capteurs »	S. Tardu	16 600
2005-2007	Fonds d'appui Incubation Sté A2PS	A Cartellier (LEGI) P. Benech (IMEP) S. Gluck	30.000
2005-2007	FITT - "Capteurs en optique intégrée appliqués à la mécanique des fluides"	A Cartellier (LEGI) P. Benech (IMEP) S. Gluck	20.000
2002-2006	AVENIR – « Systèmes embarqués pour la micro-fluidique »	A Soucemarianadin	25.242
Cluster 1 – Microélectronique, nanosciences et nanotechnologies 2005	Interaction fluide substrat	Soucemarianadin A.	Bourse de thèse 2005-2008
Cluster 7 - Energies renouvelables 2006	Réservoirs pour hydrures métalliques et régénération d'énergie	Marty Ph. (LEGI)	5 000
Cluster 6 – Environnement 2007	Dotation d'équipement pour le plateau PEI- Envirhônalp	Cartellier A. (LEGI)	15 000
Cluster 8 – Transport 2007	Contrôle du bruit d'un jet par simulation numérique des grandes échelles	Lesieur M. (LEGI)	20 000 + 30 000 (bourse d'accueil étranger)
Cluster 6 – Environnement 2007	Dynamique atmosphérique en région montagneuse	Staquet C. & Chollet J.P. (LEGI)	5 500 + Bourse de thèse 2007-2010
Cluster 7 - Energies renouvelables 2007	Matériaux nouveaux intégrés dans le batiment (MANITOBAT)	A. Bontemps (LEGI)	16 400

6. BQR 2005 – 2007

Etablissements	Intitulé	Porteur(s) de l'action	Partenaires	Montant € part LEGI
BQR – INPG 2006	Ecoulements diphasiques aux petites échelles : application au refroidissement d'une pile à combustible (PEMFC)	Le Person St. (LEGI) / Y. Bultel (LEPMI)	LEPMI, LEGI	20 000 + 1 Bourse de thèse 2006-2009
BQR-UJF 2006	Turbulence de conduite à très haut nombre de Reynolds	Ph. Roche CRTBT / Y. Gagne (LEGI)	CRTB, LEGI	20 000
BQR – INPG 2007	Couplage hydrodynamique-biomasse dans les procédés de dépollution : approche locale des mécanismes de croissance et d'adhésion/détachement de micro-organismes sur substrat solide	Sechet Ph. (LEGI) F. Pignon (Rhéologie)	Lab. Rhéologie, LEGI, LTHE, SIMAP, 3S-R	3 000 + 1 Bourse de thèse 2007-2010
BQR – INPG 2007	Lévitation Diamagnétique et Micro-Fluidique Digitale EWOD	G. Reyne (G2Elab) / Davoust L. & Cross B. (LEGI)	G2Elab, LEGI	15 000

Structure des Depenses 2005 – 2007

Sur l'ensemble des ressources gérées par le laboratoire, les dépenses se répartissent comme indiqué ci-dessous :

Pourcentage de dépenses par postes	**2005**	**2006**	**2007**
Personnels	21	20	25
Fonctionnement	59	39	35
Equipement	21	29	27
Missions	Comptabilisées en fonctionnement	12	13
TOTAL dépenses (€)	**1 670 218**	**1 736 947**	**1 952 891**

Ces répartitions s'avèrent assez stables. Le seul mouvement notable est l'accroissement de la part consacrée aux salaires entre 2006 et 2007. Cette augmentation provient essentiellement de l'utilisation des ressources supplémentaires acquises en 2007 pour financer des post-doctorants.

Modalites internes de gestion, mutualisation et redistribution

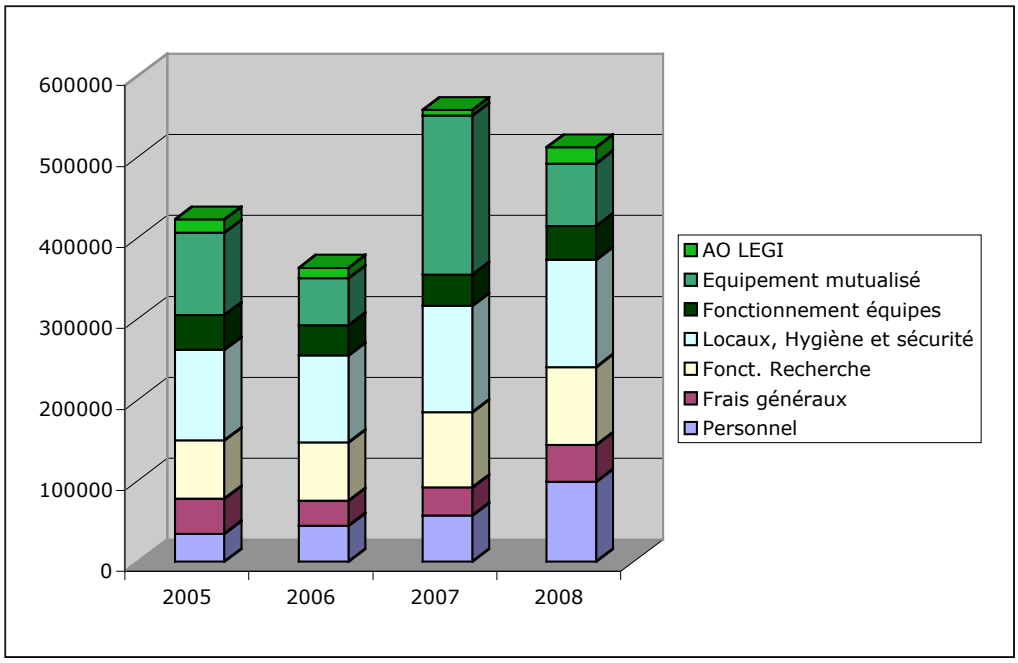
L'essentiel des ressources liées aux contrats est directement géré dans les équipes. Le budget mutualisé repose principalement sur le soutien de base et sur un prélèvement uniforme sur toutes les recettes. Le niveau de prélèvement, variable d'ajustement votée par le conseil de laboratoire, a été maintenu à 5% depuis sa mise en place en 2005. Ce prélèvement représente environ 12 à 15 % du budget mutualisé.

Le budget mutualisé ainsi construit est structuré en cinq postes de dépenses ce qui en facilite la lecture et permet d'en suivre l'évolution d'année en année. Il alimente les postes de dépense suivants :

- **Personnels**, qui recouvre le salaire de personnels contractuels assurant une mission d'intérêt général au sein des services internes.
- **Frais généraux** incluant le timbrage, les fournitures, le mobilier, les réceptions, la communication …

- **Fonctionnement recherche,** englobant principalement les dotations (fonctionnement et équipement) aux services internes (équipes techniques informatique, instrumentation) et externes (atelier, service Visualisation), les ressources documentaires, les séminaires
- **Locaux, Hygiène et sécurité**, qui intègre les frais d'infrastructure et les dépenses relevant de la sécurité et de l'aménagement des locaux.
- **Redistribution**, poste qui correspond au soutien « direct » à la recherche via trois mécanismes de redistribution :
    - par l'achat d'équipements communs soit en compléments de demandes émanant des équipes soit sur des opérations d'équipement mutualisé d'envergure.
    - par le biais de l'Appel d'Offre interne,
    - en allouant un soutien de base aux équipes.

La répartition entre ces postes indiquée ci-dessous montre l'effort particulier consenti sur le soutien direct à des opérations de recherche (items en vert, représentant 37% en moyenne sur 2005-2007) et sur le fonctionnement des services internes (item en jaune, représentant 18% en moyenne sur 2005-2007). Plusieurs opérations d'équipement ont été menées en mixant des financements mutualisés et des crédits d'équipes. En particulier, l'acquisition en 2007 d'une machine de calcul hybride pour 130.000 € a bénéficié des apports suivants : équipes pour 37.000 €, crédits mutualisés pour 93.000 € dont 32.500€ obtenus au titre des crédits d'intervention du CNRS 2007. D'autres opérations de ce type sont d'ailleurs en cours de montage pour 2008 dont l'acquisition d'une caméra IR dans le cadre d'une opération inter-laboratoires du site.



La ligne poste Locaux, Hygiène et Sécurité constitue un poste de dépenses important puisqu'elle représente en moyenne 27% des crédits mutualisés (moyenne sur 2005-2007). Elle intègre les frais d'infrastructure payés par le laboratoire en complément de la dotation d'infrastructure ministérielle. Le montant des frais d'infrastructure s'élève actuellement à plus de 100k€ en prenant en compte la participation au plan construction de G-INP. La charge pour le laboratoire est d'autant plus significative que ces montants ne permettent de financer qu'une maintenance minimale des locaux. Les opérations d'amélioration de l'état des locaux qui ont été menées sont restées ponctuelles et limitées : leur coût, même s'il est parfois mutualisé, s'ajoute d'ailleurs aux sommes mentionnées dans le tableau. Concernant la sécurité, le LEGI, qui avait fortement investi dans le passé sur la remise en état des réseaux électriques, a financé plusieurs opérations de moindre

envergue sur la période. L'établissement G-INP a récemment investi sur des opérations de mise en sécurité génériques. En revanche, les problèmes les plus criants concernant la sécurité au sein du bâtiment GH ne sont toujours pas solutionnés : ces questions sont abordées en section 1.3.7.

Montants en kEuros	2003	2004	2005	2006	2007 (estimation)	2008
Infrastructure subventions ministérielles	105,8	107,0	107,0	104,0	91,3	?
Infrastructure part LEGI	63,6	60,6	68,5	65,2	82,8	?
Plan construction de l'INPG part LEGI	28,5	26,9	25,1	25,1	24,6	25,1
Total	197,9	194,5	200,6	194,3	198,7	198,7 -

Les projections 2008 quant à l'utilisation des crédits mutualisés sont dans la continuité des années antérieures. Le poste personnel, qui évolue typiquement entre 10 et 12%, est en croissance car il tient compte du salaire de la responsable administrative (CDD) et du coût d'un poste gagé pour lequel nous sommes dans l'attente d'une décision de G-INP. Le poste infrastructure pourrait aussi évoluer puisque la réorganisation de G-INP imposera à nouveau une discussion des modes de calcul et de répartition des frais d'infrastructures.

EQUIPEMENTS SIGNIFICATIFS ACQUIS DURANT LA PERIODE 2005 – 2007

Le tableau ci-dessous synthétise le statut (réalisées, en cours, futur) des principales opérations d'équipement. Les items en noir correspondent aux besoins mentionnés dans le rapport d'activité du LEGI de 2005, et les items en bleu indiquent de nouvelles opérations. Le tableau est organisé en trois rubriques :

- acquisition d'appareillages avec leur affectation,
- aménagement et rénovation d'installations expérimentales existantes,
- participation à des achats mutualisés externes.

La plupart des opérations programmées ont été réalisées à l'exception de la rénovation des ventilateurs la soufflerie et des moteurs de la plaque Coriolis, ainsi que plusieurs nouvelles acquisitions. Les opérations réalisées indiquées dans le tableau représentent à elles seules 0,75M€, soit la moitié des dépenses d'investissement réalisées sur la période 2005-2007 (leur montant s'élève à 1,38M€).

Descriptif et nombre	Affectation	Coût	Statut	Montage financier
Appareillages				
Serveur multiprocesseur pour calcul scientifique LEGI	Service Informatique	134 952 €	Réalisé 2007-2008	Equipes : 37 000 € Laboratoire : 97 952 € dont 32000 € crédits d'intervention CNRS-ST2I
Stockage pour serveur multiprocesseur LEGI	Service Informatique			
Upgrade pour serveur multiprocesseur LEGI	Service Informatique	20 à 30 k€	En cours de montage pour 2008	Laboratoire + équipes
Granulomètre par diffraction	Service Instrumentation	68 713 €	Réalisé 2006-2007	Laboratoire
Camera rapide haute résolution (X3)	*Service Instrumentation*	*60 k€*	*Non réalisé mais achat équipe*	
Camera rapide haute résolution (X1)	EDT	58 000 €	En cours 2008	Crédits Equipe
Nouveau laser diode solide 2W	Service Instrumentation	33 900 €	Réalisé 2005	Laboratoire

Nouveau laser Argon 300 mW	EDT	8 900 €	Réalisé 2005	Equipe
Upgrade station de calcul Mirage (stockage 10To RAID)	MEOM	15 000 €	Réalisé 2006	Crédits CNRS - INSU
Remplacement laser 6W	Coriolis	37 000€	Réalisé 2006	Equipe
Anémomètre phase Doppler multi-composantes	Service Instrumentation	130 000 €	Réalisé 2007-2008	Equipes : 5 000 € Laboratoire : 125 000 €
Micro-caméra submersible	*Coriolis*	*10k€*	*Non réalisé*	
Caméra haute résolution (2000x2000)	Coriolis	11 744 €	Réalisé 2005	Equipe : 1 924 € Laboratoire : 9 820 €
Serveur de calcul et stockage pour imagerie (x2)	Coriolis	35 900 €	Réalisé 2006	Equipe
Camera rapide Phantom v4.2	MIP	23 929€	Réalisé 2006	Equipe
Camera CCD	MIP	23 400 €	Réalisé 2005	Equipe
ADVP commercial de terrain (X2)	Houle	15 550 €	Réalisé 2007	Equipe : 6 850 € Laboratoire : 8 000 €
Brique graphique	Most	28 850 €	Réalisé 2006	Equipe : 16 850 € Laboratoire : 12 000 €
Balayage tranche Laser	Coriolis	37 000 €	Réalisé 2006	Equipe : 17 000 € Laboratoire : 20 000 €
Laser He-Ne	Service Instrumentation	8 900 €	Réalisé 2006	Laboratoire
Extension PIV (LA VISION)	Service Instrumentation	28 850 €	Réalisé 2007	Equipes : 16 850 € Laboratoire : 12 000 €
Aménagements et rénovation d'installations expérimentales				
Rideau contre le vent plaque tournante	Coriolis	12 227€	Réalisé 2006	Crédits équip. CNRS-ST2I
Rénovation des moteurs Plaque tournante	*Coriolis*	*60 k€*	*Non réalisé*	
Rénovation de la soufflerie basse vitesse	*LEGI*	*60 k€*	*Non réalisé*	
Insonorisation de la boucle PREVERO	TURBOCAV	30 780 €	Réalisé 2005	Equipe : 25 780 € Laboratoire : 9 000€
Upgrade de la boucle hydrodynamique	LEGI	Estimation en cours	En cours	
Achats mutualisés externes				
Descriptif et nombre	**Affectation**	**Coût € (LEGI)**	**Statut**	**Coût total €**
Binoculaire	Service Visualisation-reprographie	4 000 €	Réalisé 2006	6 584 k€
Caméra infrarouge	Service Visualisation-reprographie	montage financier en cours	En cours 2008	100 k€
Appareil photo numérique HD	*Service Visualisation-reprographie*		*Non réalisé*	*15 k€*
Tour de précision pour micromécanique	*Atelier commun de mécanique*		*Non réalisé*	*20 k€*
Tournage et montage HD Broadcast	*Service Visualisation-reprographie*		*Non réalisé*	*45k€*
Systèmes d'éclairage LED	Service Visualisation-reprographie	5 000 €	Réalisé 2005	8 000€
Total 2005-2007		**752 595€**		

1.4 POSITIONNEMENT SCIENTIFIQUE, BILAN ET PERSPECTIVES

1.4.1 AXES DE DEVELOPPEMENT DU LABORATOIRE

Vis-à-vis de la demande sociétale de plus en plus pressante, en particulier dans les domaines relevant de l'environnement et de l'énergie, l'analyse prospective menée en 2005 a mis en évidence que le laboratoire devait maintenir son positionnement sur l'élaboration d'outils d'aide à la décision à destination des ingénieurs et des décideurs.

- Ceci implique en premier lieu un approfondissement de son expertise scientifique en termes de compréhension des mécanismes fondamentaux intervenants en mécanique des fluides et des transferts, et de leur modélisation.
- Ceci implique parallèlement l'investigation de systèmes de plus en plus complexes, et requiert donc une réelle capacité à co-construire ces outils en interaction avec plusieurs autres champs disciplinaires.

Dans ce contexte, un premier type de priorités a été identifié avec :

✔ La nécessité pour le laboratoire de se renforcer dans son cœur de compétences scientifiques, intégrant à la fois le renforcement des trois grandes thématiques scientifiques : i) la dynamique des écoulements turbulents, du mélange et des transferts, ii) la dynamique des fluides géophysiques, iii) la dynamique des écoulements à très forts couplages hydrodynamiques
et l'amélioration de notre capacité à contribuer aux progrès méthodologiques, qu'il s'agisse de méthodes expérimentales performantes, de simulations numériques avancées, de nouvelles voies de modélisation, ou encore d'interactions entre expérience, simulation et assimilation/observation.

Parallèlement, la réflexion prospective a été structurée autour de cinq thèmes spécifiques croisant les grandes thématiques du laboratoire :

- Changements de phase et transferts d'énergie
- Modélisation et simulation numérique des écoulements industriels complexes
- Systèmes naturels : processus et simulations
- Micro-systèmes, interfaces, mouillage
- Ecoulements multiphasiques, dispersion, mélange.

Ce travail a permis de définir un certain nombre d'enjeux scientifiques émergeants et d'identifier, pour chacun d'entre eux, les forces et faiblesses du laboratoire ainsi que les synergies internes à développer pour assurer au LEGI un positionnement scientifique pertinent. Il a débouché sur un second type de priorités à savoir :

✔ La nécessité pour le laboratoire de se positionner dés à présent sur l'ensemble des questions scientifiques identifiées lors de la réflexion prospective (les thèmes sont précisés ci-après). Plusieurs de ces thèmes se sont souvent avérés situés à l'interface entre équipes, et méritaient donc de faire l'objet d'actions transversales. D'autres requéraient le développement ou l'amplification de collaborations externes.

Cette feuille de route a été suivie en premier lieu par les équipes au travers de leurs actions de recherche propres et du lancement de nouvelles collaborations internes aussi bien qu'externes. Ce mouvement a d'ailleurs bénéficié de la mise en place de l'ANR qui, notamment par son programme blanc, autorise le montage d'opérations de recherche d'envergure bénéficiant de financements non plus atomisés mais substantiels. Au niveau du laboratoire, cette feuille de route s'est exprimée au travers :

- des recrutements de chercheurs et d'enseignants-chercheurs,
- de la coordination de projets d'équipes et du lancement d'actions transversales,
- de la mise en place ou de la consolidation de partenariats externes structurants,
- d'actions visant à l'amélioration de la vie scientifique de l'unité.

1.4.2 ACTIONS DE RECHERCHE SIGNIFICATIVES

Sont reprises ici quelques actions marquantes menées par le laboratoire ainsi que les principaux projets en cours ou en phase de démarrage. Ces éléments sont mis en perspective avec l'analyse prospective menée en 2005. Les rapports d'équipe de la Section 2, plus exhaustifs, complètent cette présentation organisée par thèmes.

► CHANGEMENTS DE PHASE ET TRANSFERTS D'ENERGIE

Extrait du rapport d'activité du LEGI de Nov. 2005 :

Par ses compétences et par ses relations industrielles, le LEGI est bien positionné sur ce thème. Outre ses atouts propres, le laboratoire travaille en étroite liaison avec le CREMHyG (G-INP) et le LETH (CEA) et a ainsi accès à des moyens expérimentaux de premier ordre. Les perspectives de déploiement de ce thème concernent :

- *l'analyse de transferts de chaleur en présence de condensation et/ou ébullition en géométries compactes (dont mini- et micro-canaux) et complexes (souvent spécifiques), exploitant éventuellement des fluides de substitution (fluides cryogéniques notamment). Les domaines applicatifs principaux concernent les piles à combustible, le refroidissement de composants électroniques, les générateurs spatiaux… Se rattachent aussi à ce thème les problèmes de comportement de réservoirs de liquides cryogéniques, en présence ou non d'incondensables, avec pour domaines d'applications la gestion des ergols pour les lanceurs ainsi que le transport terrestre ou maritime de combustibles liquides.*
- *l'optimisation des échanges thermiques par le développement de techniques de contrôle actives ou passives, s'appuyant sur les compétences du laboratoire dans le domaine de la turbulence pariétale.*
- *l'analyse des phénomènes de cavitation, avec pour enjeux principaux la compréhension des effets thermiques en cavitation et l'affinement des simulations de machines tournantes cavitantes. Les domaines applicatifs principaux concernent l'hydraulique ainsi que les lanceurs.*
- *l'énergétique du bâtiment, avec des pistes prometteuses sur les matériaux à changement de phase ainsi que sur l'intégration de systèmes énergétiques au sein de l'enveloppe. Sur ce point, le LEGI, qui participe à plusieurs actions en cours (expérimentation grande échelle au CSTB par exemple), doit se positionner par ses apports en modélisation.*

Les points à renforcer concernent :

⇨ *La nécessité d'accompagner les études expérimentales menées sur les transferts thermiques par des modélisations et simulations appropriées*

- *En écoulement monophasique, le besoin apparaît en termes de simulations directes des transferts thermiques en parois, avec prise en compte de structurations (rugosités) et géométries spécifiques.*
- *En présence de changement de phase, un premier axe de développement consiste à mettre en œuvre des simulations à base de techniques de suivi d'interface avec transfert de masse. Parallèlement, il s'agit de développer des fermetures ad hoc pour des écoulements déstructurés.*

⇨ *Sur le plan numérique, une meilleure prise en compte des effets de compressibilité est requise afin d'améliorer le comportement des codes (turbomachines cavitantes notamment).*

Principales actions en cours et faits marquants

Dans le domaine des échanges thermiques, des résultats nouveaux ont été obtenus sur les transferts monophasiques en micro-canaux avec rugosité de paroi contrôlée : en particulier, sur de nouvelles corrélations de transfert ont été proposées et partiellement validées (TCM). Une étude

expérimentale a aussi démarré qui vise à accéder à des grandeurs locales au sein de mini-canaux en présence d'ébullition (équipe TCM, collaboration LEPMI). Concernant l'intensification des échanges, plusieurs stratégies ont été testées en monophasique en usant d'ultrasons, par des optimisations de géométries en présence de condensation, par l'utilisation de nanofluides (équipe TCM). Ce thème a pris de l'ampleur au travers de l'analyse de l'impact de parois nano-structurées sur les transferts en présence d'ébullition. Ces études se développent en collaboration avec le CEA, le CETHIL et l'IUSTI notamment (équipe TCM). Dans la même perspective, l'optimisation des transferts thermiques couplés au stockage/déstockage d'hydrogène dans des hydrures fait l'objet de collaborations suivies avec l'Institut Néel (équipe TCM).

Les études sur l'état des ergols dans les réservoirs ont été poursuivies avec l'analyse du ballottement puis celle des transferts entre phases en présence d'ondes (équipe EDT – programme COMPERE). Une nouvelle étude expérimentale démarre sur la dynamique du remplissage avec application au démarrage de moteur-fusées (équipes TCM & EDT en partenariat avec Snecma dans le cadre du programme INCA).

Des simulations et des expériences ont parallèlement été menées sur le contrôle de la turbulence pariétale et des transferts associés, que ce soit par soufflage instationnaire ou par forçage électromagnétique (équipe TCM). Ces travaux s'appuient sur l'analyse fine de la structure de la turbulence pariétale avec en particulier la caractérisation de son intermittence et des corrélations spatio-temporelles entre les diverses sous-couches pariétales (équipe TCM).

Dans le domaine de la cavitation, les travaux expérimentaux et numériques menés ces trois dernières années ont permis une avancée marquante dans la compréhension et la modélisation des phénomènes thermiques affectant le développement de la cavitation dans les fluides thermosensibles (équipe TURBOCAV, partenariat Snecma). Les travaux expérimentaux ont permis, pour la première fois, de mesurer directement le refroidissement à l'intérieur des cavités qui se développent au bord d'attaque d'un inducteur tournant. Quant aux simulations, elles ont permis, par l'intégration des effets thermiques, de prédire par le calcul numérique l'amplitude de ce refroidissement.

Parallèlement, une nouvelle boucle hydrodynamique spécialement adaptée à l'étude de l'érosion de cavitation a été mise en oeuvre (équipe TURBOCAV - programme européen PREVERO). Cette boucle, conçue pour une pression maximale de 40 bars, permet d'atteindre des vitesses élevées et ainsi de générer des écoulements cavitants relativement agressifs. C'est ainsi qu'une perte de masse significative a été obtenue sur des échantillons en acier inoxydable à l'issue de durées d'exposition modérées. Les mesures réalisées ont confirmé le rôle prépondérant des mécanismes d'écrouissage dans l'endommagement des matériaux ductiles par cavitation. Elles ont permis de mettre en évidence deux grandeurs caractéristiques essentielles pour la prévision de la période d'incubation et de la vitesse d'érosion: le temps de recouvrement des impacts qui est une grandeur essentiellement hydrodynamique et l'épaisseur des couches écrouies qui relève du comportement du matériau.

Dans le domaine des nouvelles énergies, le développement des hydroliennes - Projet HARVEST (labellisé par le Pôle de Compétitivité Tenerrdis) - a pris de l'ampleur notamment avec la consolidation des collaborations avec les laboratoires 3S-R, G2Elab sur Grenoble et LDMS sur Lyon (équipe TURBOCAV). L'achèvement de la plateforme d'essais d'hydroliennes sur le tunnel hydrodynamique du LEGI a permis de démarrer les études expérimentales sur maquette parallèlement à la poursuite des activités de simulation numérique en particulier en régime cavitant instationnaire. Les premiers essais à plus grande échelle sont programmés sur un site d'EdF pour la fin de l'année. La période 2005-2008 a aussi été marquée par le dépôt de 3 brevets.

Enfin, dans le contexte de bâtiments à haute performance énergétique, les études ont porté sur le comportement thermique de parois associant matériaux à changement de phase et super-isolant (TCM). Parallèlement, une cellule test de 16 m^2 intégrant une enveloppe hybride avec gestion du flux a été conçue, réalisée et exploitée en partenariat avec le CSTB et un modèle a été développé afin d'en estimer les performances énergétiques (équipe TURBOCAV).

Recrutements associés :

La thématique de l'intensification des transferts de chaleur et de leur contrôle a été renforcée en 2005 les recrutements de F. Pirotais et de S. Ferrouillat, tous deux MC-62 UJF (équipe TCM). Malheureusement, notre collègue Frédéric Pirotais est subitement décédé fin 2006.
Sur le volet turbomachine, cavitation et interactions fluide-structure, un recrutement de PR-60 INPG est en cours (équipe TURBOCAV). Un autre recrutement de PR 62-60 UJF en aussi en cours sur la thermohydraulique expérimentale : ce poste apportera une contribution au projet transverse portant sur la dynamique d'interfaces en présence de transferts et de changement de phases qui est évoqué dans le paragraphe suivant.

▶ MODELISATION ET SIMULATIONS NUMERIQUES D'ECOULEMENTS INDUSTRIELS COMPLEXES

Extrait du rapport d'activité du LEGI de Nov. 2005 :

Le développement de simulations proches de situations industrielles nécessite de prendre en compte des complexités de nature géométrique (écoulements tridimensionnels) aussi bien que physique, avec le traitement d'écoulements instationnaires, à fort nombre de Reynolds, incluant des effets de compressibilité, etc… Les enjeux portent sur :

- *le développement de modélisations encore plus performantes en termes de modèle sous-maille et de paramétrisation de lois de parois ou au voisinage d'interfaces,*
- *le développement de l'expérimentation numérique, autorisant l'analyse fine d'écoulements, l'exploration de scenarii de contrôle réalistes, ou encore l'optimisation dans le domaine de la conception de systèmes industriels (interactions fluide-structure notamment).*

De tels développements nécessitent de poursuivre l'élaboration de codes en interne (en renforçant nos collaborations avec les mathématiciens appliqués) afin de maîtriser complètement les outils et donc de garantir la fiabilité et la qualité des résultats. Le LEGI est bien positionné sur ces aspects. Toutefois, la valorisation de ces travaux ne peut être assurée sur les seules ressources du laboratoire, et passe donc préférentiellement par des transferts vers des codes supportés par des industriels et/ou des organismes nationaux.

Les points à renforcer concernent :

- ⇨ *Le développement de codes mixtes associant la finesse de la Simulation des Grandes Échelles à la performance numérique des simulations de type « URANS »,*
- ⇨ *Le déploiement de la Simulation des Grandes Echelles vers des situations de plus en plus complexes, avec une première étape vers la prise en compte de gradients de densité (par exemple, pour la cavitation simulée au moyen d'une loi barotrope), puis vers la prise en compte d'aspects diphasiques, en présence d'interfaces localisées ou non (écoulements particulaires).*
- ⇨ *L'exploitation parallèle d'expérimentations physique et numérique, pour une compréhension approfondie de la physique des mécanismes mais aussi dans la mise en oeuvre de techniques de contrôle.*

Principales actions en cours et faits marquants :

Les expérimentations numériques ont permis d'analyser la dynamique du mélange dans des systèmes de jets coaxiaux ainsi que de proposer des stratégies de contrôle efficaces (équipe MOST). Des avancées significatives sur la paramétrisation du mélange dans les modèles sous-maille ont aussi vu le jour (équipe MOST). Par ailleurs, le couplage de Simulations des Grandes Échelles (SGE) avec des simulations basées sur des fermetures en un point est largement engagé dans le cadre d'une collaboration LMFA, LEGI, Inst. d'Alembert et CEA (ANR SIET). Une action transversale combinant ce type de simulation mixte et des expériences dédiées est aussi en cours entre les équipes MOST & TURBOCAV : elle vise à comprendre la structure 3D et la stabilité des écoulements instationnaires dans un aspirateur de turbine et leur impact sur l'efficacité énergétique de la machine. Cette étude est menée en collaboration avec le CremHyg, et en partenariat avec Alstom (opération labellisée par le pôle de compétitivité Tenerrdis). Également dans le domaine des turbomachines hydrauliques, des progrès sont intervenus dans la conception optimale des roues et distributeur de turbine (équipe TURBOCAV, contrat européen

SEARCH en partenariat avec MHylab, THEE, Romande Energie,..) , et un projet européen (Turboaction) démarre sur le développement de la conception optimale des turbines PELTON et TURGO (partenariat avec VATech, NTUA, ECL, THEE,…).

Dans le domaine de la simulation des écoulements cavitants en eau froide, les avancées ont porté tout d'abord sur l'implémentation et l'application d'un nouveau modèle de fermeture du type production-transport de taux de vide. Ces développements ont permis l'évaluation des différents modèles physiques utilisés par des comparaisons calcul/essais en terme de prédiction du comportement instationnaire. Une nouvelle action démarre pour améliorer les fermetures utilisées dans les simulations des écoulements cavitants turbulents. L'opération combine simulation et expérimentation sur une géométrie de couche de mélange et vise à déterminer la validité des modèles par la mesure in-situ des champs instationnaires des taux de vide, de vitesse et de pression (équipe TURBOCAV). Pour la modélisation des écoulements cavitants en fluides cryogéniques, un modèle physique original avec prise en compte des effets thermodynamiques a été implémenté qui a permis l'obtention des résultats 3D inédits en géométrie réelle d'inducteur.

Suite aux besoins identifiés lors de la prospective 2005, un autre projet transversal se met en place au sein du laboratoire sur le développement d'outils de simulation d'interfaces fluide / fluide en présence de transferts thermiques et de changements de phase. Sont ici visés des écoulements déstructurés en géométries complexes. Ce projet d'envergure vise à positionner le laboratoire sur un domaine qui n'est actuellement pas couvert et qui fait l'objet d'une forte demande (industrie spatiale, génie thermique…). Il s'agit de doter le laboratoire d'outils de simulation "directe" en appui des modélisations moyennées disponibles et des expérimentations engagées dans la thématique "Changement de phase et transferts d'énergie". Ce projet bénéficie d'un soutien financier significatif dans le cadre de l'Institut Carnot «Energies du futur» (un post-doc démarre à l'été 2008 qui doit être suivi d'une thèse et d'un second post-doc), de l'implication de plusieurs équipes du LEGI (MOST, TURBOCAV mais aussi TCM, EDT), ainsi que des laboratoires LEPMI (pour le rôle des incondensables dans les transferts aux interfaces) et SIMAP (pour investiguer la micro-physique de la nucléation par simulation à l'échelle moléculaire). Les compétences expérimentales dans le domaine des interfaces avec changement de phase vont être parallèlement renforcées avec l'arrivée en 2008 d'un PR (cf. thème "Changement de phase et transferts d'énergie")

Recrutements associés :

Ces actions ont bénéficié de la présence de Ch. Brun en délégation de 2006 à 2008, et du recrutement en 2005 de Christophe Corre, PR-60 INPG, qui est attaché aux deux équipes MOST et TURBOCAV. Un renforcement est attendu en 2008 avec le recrutement d'un MC-60 INP (MOST), qui contribuera au projet transverse évoqué ci-dessus. La simulation des turbomachines et des couplages fluide-structure fait par ailleurs l'objet d'un recrutement de PR-60 INPG en 2008.

► SYSTEMES NATURELS : PROCESSUS ET SIMULATION

Extrait du rapport d'activité du LEGI de Nov. 2005 :

Les actions du laboratoire sont orientées vers le diagnostic de milieux naturels, avec pour objets d'étude principaux l'océan, l'atmosphère et le littoral, et s'inscrivent dans les grands programmes nationaux et internationaux. Les grands enjeux actuels portent sur :

- *l'accroissement de la résolution spatiale des simulations en écoulements océaniques et atmosphériques (par exemple pour aborder des études à échelle régionale). Cette évolution nécessite l'intégration de modélisations physiques plus fines au travers d'une meilleure paramétrisation des processus. Les principaux enjeux portent sur le transport turbulent et le mélange (notamment par instabilité et déferlement d'ondes internes), sur la structure de la turbulence et du micro-mélange en conditions anisotropes (rotation et stratification, couche limite de fond éventuellement mobile), sur la représentation de la couche de mélange de surface et enfin sur la genèse d'évènements extrêmes.*

- *l'affinement et l'optimisation des méthodes d'assimilation. Ces dernières, qui ont atteint un grand degré de maturité en océanographie, sont à même d'irriguer d'autres domaines. Ce mouvement est déjà engagé (par exemple sur le couplage entre circulations océaniques et écosystèmes marins), et pourrait être étendu par exemple à la dynamique littorale de long terme sous réserve de disposer d'observations adaptées.*
- *la prise en compte de phénomènes complexes avec notamment le couplage océan-atmosphère à l'échelle régionale, à l'exemple du couplage océan / glace de mer / atmosphère dont l'étude est déjà engagée en collaboration avec le LGGE. Dans le domaine atmosphérique, les spécificités des études conduites au LEGI (couche limite turbulente en reliefs complexes) méritent une meilleure intégration dans le contexte national.*

Par la diversité de ses approches et compétences, le LEGI est bien positionné pour aborder ces questions dans le cadre des programmes nationaux.

Les points à renforcer concernent :

⇨ *Une plus forte synergie entre études de processus à l'échelle du laboratoire et à l'échelle naturelle (au travers des modèles de circulation), alimentant un dialogue constant sur la pertinence des paramétrisations,*

⇨ *La poursuite des couplages assimilation / expérimentation de laboratoire, utiles pour affiner la méthodologie et rejoignant aussi des préoccupations plus fondamentales sur la prédicibilité.*

Principales actions en cours et faits marquants

Concernant l'océanographie, la mise au point d'une plate-forme de modélisation de la circulation océanique résolvant les tourbillons de moyenne échelle constitue un résultat majeur obtenu au LEGI dans le contexte du projet DRAKKAR (équipe MEOM). Le développement de nouvelles paramétrisations de la topographie, des écoulements de fond et des fonctions de forçage atmosphérique ont permis de réaliser des simulations réalistes de la circulation de 1960 à nos jours, et d'étudier la variabilité océanique au cours de la période récente aux échelles globale et régionale. Cette plate-forme, qui est maintenue à jour avec la version la plus récente du code incluant le modèle de circulation océanique NEMO, un modèle de glace de mer, un modèle de traceurs transitoires C_{14} et CFC_{11} et le logiciel de raffinement local de maillage AGRIF (en coopération avec le LJK), constitue de ce fait un élément structurant essentiel de la communauté océanographique nationale et européenne. Les méthodes d'assimilation développées antérieurement comme le filtre SEEK ont été étendues au problème de l'estimation conjointe de l'état océanique et de paramètres intervenant dans les forçages océaniques (vent et flux), les processus sous-maille des modèles physiques (écoulements gravitaires) ou les processus mécanistiques des modèles biogéochimiques. Ces différents outils ont permis d'étudier plusieurs scénarii d'altimétrie satellitaire dans le cadre de missions spatiales en préparation, mettant en évidence les bénéfices de l'altimétrie à large fauchée pour la restitution du champ de vitesse. Par ailleurs, la mise au point d'un système d'assimilation couplé au modèle d'écosystème LOBSTER nous a permis d'effectuer une première reconstruction de la production primaire dans l'océan Atlantique Nord durant l'année 1998, et d'évaluer la qualité de cette reconstitution au moyen d'observations de la couleur de l'eau (équipe MEOM).

La plupart de ces avancées méthodologiques ont été intégrées dans les systèmes d'analyse et de prévision du GIP Mercator-Océan dans le cadre du projet européen MERSEA. Cette démarche participative à la construction de l'océanographie opérationnelle constitue un moyen particulièrement efficace de valorisation du savoir-faire du LEGI qui se concrétisera prochainement par un nouveau projet européen (MyOcean), dont un volet mené en partenariat avec Mercator concernera les réanalyses de la variabilité océanique au cours des deux dernières décennies (équipe MEOM).

En termes de processus, les avancées ont porté sur la mise en évidence de la déstabilisation d'un rayon de marée interne par instabilité paramétrique (processus responsable du mélange dans l'océan), sur la simulation numérique non linéaire d'un attracteur d'ondes internes, sur la mise en évidence de la théorie de mélange de Balmforth (Balmforth et al 1997), et l'estimation de l'approfondissement de la couche de mélange dans les océans et les lacs par cellules de Langmuir (équipe THEO). Un nouveau modèle théorique du micro-mélange par un

processus d'auto-convolution de la distribution de probabilité d'un scalaire a été proposé (équipe Coriolis). Le processus de formation de jets zonaux par la convection sur les planètes géantes a été, pour la première fois, mis en évidence expérimentalement. L'équipe Coriolis a aussi inventé un nouveau générateur d'ondes internes de gravité produisant un faisceau cohérent monochromatique. Le LEGI a parallèlement renforcé son implication dans le domaine de la qualité de l'air, notamment en collaboration avec plusieurs laboratoires du site (équipe THEO).

Dans le cadre des études de morphodynamique des plages sableuses, les expériences dans le canal à houle du LEGI reproduisent la migration de barres de déferlement vers le large et vers la plage. L'hydrodynamique est caractérisée, les ondes infragravitaires en particulier. La simulation d'épisodes de tempête permet le suivi des évolutions bathymétriques impossibles à mesurer en nature dans des conditions de fortes houles et non reproduites par les modèles numériques (équipe HOULE, dans le cadre de programmes nationaux - INSU, MEDD - et européen - INTERREG).

Recrutements associés :

Les recrutements d'A. Wirth (CR1-CNRS, section 19) en 2005 et de J. Le Sommer (CR2-CNRS section 19) en 2006 ont permis de renforcer l'expertise du LEGI dans l'étude et la modélisation de processus océaniques à meso-échelle en lien avec la variabilité climatique (équipe d'accueil MEOM). L'arrivée d'A. Wirth est associée à des collaborations avec d'autres modélisateurs et expérimentateurs du laboratoire relevant des équipes THEO et CORIOLIS. L'étude des phénomènes de transport associés à la dynamique des ondes internes au voisinage des topographies fait l'objet du projet de recherche de L. Gostiaux (CR2 CNRS Section 10) recruté en 2007 et embauché en 2008 (équipe d'accueil CORIOLIS). Un recrutement est en cours cette année pour un poste de MC-60 UJF intitulé « Dynamique de la couche limite atmosphérique en relief complexe » (Accueil équipe THEO).

► MICRO-SYSTEMES, INTERFACES, MOUILLAGE

Extrait du rapport d'activité du LEGI de Nov. 2005 :

Les micro-systèmes fluidiques donnent actuellement lieu à un courant de recherche très intense sur le plan mondial. Du fait du fort rapport surface/volume, les effets de surface y sont souvent prépondérants et nécessitent une attention particulière tant au niveau expérimental que théorique. Les travaux engagés par le LEGI dans ce domaine font principalement intervenir des couplages de nature électrohydrodynamique ou thermohydraulique. Les partenariats établis avec le CEA-BioSoC dans le domaine des biotechnologies, et avec le CEA-Leth dans le domaine des micro-échangeurs s'avèrent fructueux, confirmant ainsi la pertinence des recherches conduites au sein du laboratoire. Parallèlement, la réponse aux fortes attentes industrielles actuelles nécessite des développements à caractère technique rapides, débouchant souvent sur des brevets. Ce constat est à l'origine de la grande variété des systèmes microfluidiques étudiés au sein du LEGI.

Les points à renforcer concernent :

- ⇨ *Une meilleure compréhension des problèmes associés au pilotage dynamique de micro-gouttes, notamment par électromouillage.*
- ⇨ *Le développement de modèles à interface localisée en l'absence de turbulence mais en présence de couplages avec des phénomènes d'origine électrique et/ou magnétique, de rhéologies d'interface spécifiques, de cinétique de mouillage/démouillage et de transferts de masse par changement de phase.*
- ⇨ *La conduite d'études fondamentales sur les effets d'échelle en écoulements monophasiques et diphasiques, venant compléter sur certains aspects l'un des points à renforcer mentionnés dans l'axe "Changements de phase et transferts d'énergie".*

Principales actions en cours et faits marquants

En microfluidique continue, l'hydrodynamique d'écoulements monophasiques en micro-canaux avec parois à rugosités structurées a été finement caractérisée et modélisée, de sorte que des corrélations de perte de pression ont pu être élaborées puis pleinement validées (équipe TCM).

En microfluidique discrète, trois avancées avancées méritent d'être signalées (équipe MIP).

Depuis 2003, l'équipe MIP consacre une partie de son effort de recherche à la détection biologique par résonance capillaire, permettant ainsi une absence de marquage moléculaire. Cette approche de type "Cantilever fluide", développée en particulier avec la thèse de M. Cyril Picard, anticipe l'engouement récent de la communauté scientifique pour le diagnostic sans marquage (1ère conférence internationale en 2008 à Twente à laquelle Cyril Picard fut convié comme conférencier invité).

En collaboration avec le CEA, l'équipe MIP a conçu, *via* la thèse d'Ernest Galbrun, un dispositif innovant (brevet étendu à l'international en 2007) d'échantillonneurs microbiologiques fondé sur un principe d'électrofiltration (décharge couronne) par voie humide. Parmi les avantages du système, testé en 2006-2007 : excellente efficacité vis-à-vis des particules submicroniques (80% des particules de 50 nm à 200 nm sont collectées), possibilité d'analyse en temps réel d'un échantillon, protection des microorganismes vivants vis-à-vis de la décharge couronne, décharge électrique de très faible intensité et faible débit d'eau qui autorisent une utilisation portable, débit d'air à traiter modulable.

L'équipe MIP mène depuis environ 2001 une étude de fond sur les phénomènes transitoires rapides qui apparaissent lors de l'impact de gouttelettes sur des surfaces solides homogènes ou structurées. Un dispositif expérimental original fondé sur de la cinématographie rapide combinée avec un temps d'obturation extrêmement court a été développé. Par ailleurs, grâce à des méthodes numériques évoluées (Level Set Conservatif), nous pouvons comparer directement les profils transitoires experimentaux sont directement comparés ceux obtenus par simulation numérique. Ces derniers,limités à des situations axisymétriques, sont en cours d'extension au 3-D. Les premiers résultats sont encourageants : ils n'ont pas d'équivalent à l'heure actuelle.

Recrutements associés :

Le recrutement en 2005 de Benjamin Cross, MCF 60 - UJF au sein de l'équipe MIP a permis de renforcer l'étude des systèmes de type microfluidique discrète. Un nouveau profil de poste a été proposé pour la campagne de 2008 sur la microfluidique interfaciale, qui étend le domaine d'application des activités de l'équipe MIP à l'énergétique.

► ECOULEMENTS MULTIPHASIQUES, DISPERSION, MELANGE

Extrait du rapport d'activité du LEGI de Nov. 2005 :

Les écoulements multiphasiques se caractérisent par de fortes inhomogénéités temporelles et spatiales intervenant généralement à grandes échelles. Ces inhomogénéités peuvent résulter d'effets collectifs (interactions de N particules) ou de la structure même de la turbulence. Les enjeux portent sur :

- *l'interaction turbulence/particule en conditions inhomogènes (incluant l'influence de la taille finie des inclusions), ce qui induit des questionnements sur la structure même de la turbulence (« localité » des perturbations). Le développement d'une description Lagrangienne de la turbulence, vision naturelle en écoulements dispersés, et de ses liens avec une approche Eulérienne semble constituer une voie prometteuse pour caractériser la réponse de la turbulence à des forçages distribués (ex. particules).*
- *la description de mécanismes intervenant à méso-échelle que les modélisations actuelles ne sont pas capables de représenter. Ces mécanismes peuvent consister en des effets collectifs comme la formation d'amas en écoulements turbulents chargés ou la micro-structure induite par les interactions hydrodynamiques à longue portée en écoulements à bulles lents. Ils peuvent aussi prendre la forme d'une dynamique globale impliquant un ensemble d'inclusions. En particulier, l'interaction entre larges structures vorticitaires et nuage de particules, ou encore entre couche limite turbulente instationnaire et massif poreux constituent deux situations particulièrement importantes dans le domaine du transport sédimentaire (liquéfaction, affouillement).*

- *ces interactions ont une forte incidence sur la cinétique d'agglomération, floculation ou coalescence, et doivent être traduites dans les équations d'évolution décrivant des systèmes impliquant notamment des nuages de gouttes, de la biomasse ou encore des sédiments cohésifs.*

Les points à renforcer concernent :

⇨ *La relation entre descriptions Lagrangienne et Eulérienne de la structure de la turbulence, et son incidence sur la modélisation d'écoulements dispersés dilués. En particulier, l'analyse expérimentale doit être complétée par des expérimentations numériques, et par l'exploration de nouvelles pistes en modélisation stochastique inspirées de la physique statistique.*

⇨ *La description de mécanismes à méso-échelles au travers du développement d'une modélisation bi-fluide capable de traduire les phénomènes intervenant à l'échelle méso-scopique, ce qui requiert parallèlement le développement d'une instrumentation adaptée.*

⇨ *Le développement d'approches autorisant un suivi de l'évolution des caractéristiques de la phase dispersée (taille, forme…) requises pour de nombreux domaines d'application dont les procédés (biofiltration) et les milieux naturels (vases).*

Principales actions en cours et faits marquants

Concernant les interactions particule-turbulence, les statistiques lagrangiennes d'accélération et de vitesse de particules plus grandes que l'échelle de Kolmogorov ont été caractérisées expérimentalement en distinguant le rôle de la taille de celui de la masse volumique. Les résultats montrent que les modèles disponibles ne permettent pas d'appréhender correctement les effets liés à la taille finie des particules (équipe EDT). L'étude des effets collectifs a parallèlement démarré (Post-Doc CNRS, coll. au sein de l'ANR DSPET).

Plusieurs opérations ont été menées en lien avec l'analyse de la structure de la turbulence (équipe EDT). L'intermittence statistique en turbulence développée dans l'espace de Fourier a été mise en évidence et caractérisée par diffusion cohérente d'ondes acoustiques (mesure spectrale de vorticité). En turbulence Lagrangienne, la mesure simultanée des 3 composantes de la vitesse Lagrangienne turbulente dans un écoulement ouvert (jet axisymétrique) a permis, par une estimation simultanée des corrélations de vitesse Lagrangienne et Eulérienne, de mettre en évidence une inter-corrélation Lagrangienne-Eulérienne. En turbulence cryogénique, les premiers signaux et des premières statistiques (spectre d'énergie) ont été obtenus dans l'expérience CryoLoop de turbulence de grille au CEA-Grenoble, expérience qui combine la phase normale et la phase superfluide de l'Helium (équipe EDT - ANR "TSF").

En atomisation assistée, des avancées sont intervenues sur les caractéristiques des instabilités interfaciales et des gouttes (taille, flux) issues de l'épluchage, et sur le rôle de l'écoulement interne (équipe EDT, coll. ONERA-CERT, Inst. d'Alembert, IMFT). Les tentatives de contrôle de l'atomisation par forçage Faraday se sont révélées prometteuses (coll. ONERA - au sein du programme INCA). Sur les brouillards d'eau, les études d'optimisation des tuyères ont donné lieu à prise de brevet et cession de licence (partenariat avec DGA et SIEMENS). En termes de perspectives, une collaboration plus étendue a été proposée pour consolider les acquis en contrôle de l'atomisation assistée (coll. LEA, LMP, ONERA, LEGI – projet ANR CIAA). Parallèlement, les études fondamentales notamment sur les instabilités à large échelle devraient être poursuivies dans le cadre d'un projet européen soumis (projet FIRST). Une nouvelle étude sur l'atomisation par flashing démarrera à l'automne dans le cadre d'un partenariat avec la Snecma (équipes EDT & TCM, programme INCA).

Dans le domaine des écoulements à bulles, les principaux résultats ont porté sur l'identification d'un changement drastique de micro-structuration de nuages de bulles à nombre Reynolds particulaire modéré, et sur la dynamique des écoulements à bulles en lits fixes avec l'élaboration d'un modèle prédictif pour le taux de vide et la perte de pression (équipe EDT). Concernant les biofiltres mono- et di-phasiques, l'expérimentation sur pilote a permis d'identifier une loi perméabilité-contenu en biomasse qui, une fois introduite dans la modélisation simplifiée intégrant l'hydrodynamique et la cinétique de croissance des biofilms, permet de prédire le comportement global du réacteur (équipe EDT, coll. LTHE, 3S-R). Afin d'éliminer tout empirisme, une étude sur la structuration du biofilm démarre (coll. Lab de Rhéologie). Cette action participe à

la mise en place d'une structuration du site Grenobois sur les procédés de dépollution (plateau PEI- Procédés Effluents Industrie d'Envirhonalp, PPF IBHIS).

Dans le contexte d'un suivi morphodynamique et hydrodynamique global d'une plage de la côte Aquitaine (1 km de rivage et jusqu'à 500 m au large), 30 capteurs (vitesses, concentrations, pressions...) ont été déployés pour mesurer les flux d'érosion et de transport à hautes résolutions temporelle (0.1 s) et spatiale (1 cm) sur la verticale. Ces mesures visent à déterminer les phénomènes dominants l'érosion du fond : instationnarité du cisaillement, impact de structures turbulentes, écoulement d'exfiltration du milieu poreux induit par le déphasage des pressions dans le sol, etc. (équipe HOULE, dans le cadre d'un PEA-SHOM impliquant 12 équipes, plus de100 personnes sur site, durée totale 6 semaines).

Recrutements associés :

Le profil MCF 60 - INPG « Physique et Modélisation du transport sédimentaire » pour l'équipe Houle devait bénéficier d'une création l'an passé et, du fait de l'absence de création de postes, n'a pas été pourvu. Ce profil est réaffiché cette année en première priorité. Un nouveau profil de poste sur la biofiltration est parallèlement proposé pour la campagne de 2008.

Ce rapide panorama de l'activité scientifique du laboratoire montre que les axes de développements prévus en 2005 ont presque tous fait l'objet d'avancées. Seul, le développement d'une modélisation meso-échelle adaptée au transport solide n'a pas démarré, essentiellement du fait de l'absence du recrutement prévu.

Des projets coordonnés impliquant plusieurs équipes du laboratoire ont été mis en place, accompagnés par des développements partagés en méthodes numériques et en instrumentation (voir aussi Section 3). En particulier, les opérations combinant simulation et expérimentation se sont multipliées. Dans le même temps, les activités relevant du cœur de métier du laboratoire se sont renforcées, et ont donné lieu à des contributions significatives sur le plan scientifique. La période 2005-2008 a aussi été marquée par un approfondissement et une diversification des collaborations externes. Comme nous le verrons ci-après, les chercheurs du laboratoire se sont en effet fortement impliqués dans la mise en place d'actions structurantes à diverses échelles.

1.4.3 RECRUTEMENTS ET POLITIQUE SCIENTIFIQUE

Comme l'a montré la section précédente, les recrutements ont été guidés par l'analyse prospective. Il a été à la fois tenu compte des points forts du laboratoire afin de maintenir un haut niveau scientifique sur nos spécificités, mais aussi de la nécessité de combler certaines carences. Certains recrutements ont été spécifiquement dédiés au démarrage de nouvelles opérations transversales.

► RECRUTEMENTS 2005-2008

NOM	STATUT	ANNEE DE RECRUTEMENT	THEME DE RECHERCHE	THEMES PRIORITAIRES 2005	ÉQUIPE (S) D'ACCUEIL	METHODOLOGIE
Emmanuel COSME	MC UJF	2005	Nouvelles méthodologies en assimilation	Systèmes naturels : processus et simulation	MEOM	Simul.
Sébastien FERROUILLAT	MC UJF	2005	Thermique industrielle (échangeurs, machines thermiques, climatisation) Condensation en géométries confinées.	Changements de phase et transferts d'énergie	TCM	Exp.

Frédéric PIROTAIS	MC UJF	2005	Transferts de chaleur et de masse en écoulements industriels, Techniques de contrôle par EAD et EHD	Changements de phase et transferts d'énergie	TCM	Exp.
Achim WIRTH	CR CNRS (19)	2005	Paramétrisation et estimation de paramètres pour la modélisation haute résolution des circulations océaniques	Systèmes naturels : processus et simulation	MEOM, coll. THEO CORIOLIS	Simul.
Benjamin CROSS	MC UJF	2006	Microfluidique et biotechnologies (Électromouillage et lévitation diamagnétique, Génération de microgouttes calibrées, Laboratoire sur puce en gouttes)	Micro-systèmes, interfaces, mouillage	MIP	Exp.
Christophe CORRE	PR G-INP	2006	Mécanique des fluides et énergétique	Modélisation et simulation d'écoulements industriels complexes	MOST & TURBOCAV	Simul.
Julien LE SOMMER	CR-CNRS (19)	2006	Impact climatique de la méso-échelle océanique : étude et modélisation des mécanismes de conversion des eaux profondes dans l'Océan Austral.	Systèmes naturels : processus et simulation	MEOM	Simul.
Louis GOSTIAUX	CR-CNRS (10)	2007	Étude expérimentale des phénomènes de transport associés à l'interaction des ondes de gravité internes avec les topographies. Dérive de Stokes, mélange turbulent et dynamique sédimentaire	Systèmes naturels : processus et simulation	CORIOLIS	Exp.
X	MC G-INP	2008	Mécanique des fluides mono- et diphasiques : processus de transferts	Changements de phase et transferts d'énergie	MOST + Coll. TURBOCAV, TCM, EDT	Simul.
Y	PR G-INP	2008	Machines hydrauliques : simulation et modélisation avancées	Modélisation et simulation d'écoulements industriels complexes	TURBOCAV	Simul.
X'	MC UJF	2008	Dynamique de la couche limite atmosphérique en relief complexe	Systèmes naturels : processus et simulation	THEO	Simul.
Y'	PR UJF	2008	Thermohydraulique	Changements de phase et transferts d'énergie	TCM + Coll. MOST, TURBOCAV EDT	Exp.

A ce tableau, il faut ajouter Christophe BRUN, MC à Polytech' Orléans (LME), accueilli en délégation CNRS de 2006 à 2008 au sein de l'équipe MOST pour développer la simulation et la modélisation d'écoulements turbulents en couche limite décollée et/ou chauffée.

Ce tableau met en évidence un renforcement équilibré de presque tous les grands thèmes prospectifs identifiés lors du contrat quadriennal. Seul le thème « Ecoulements multiphasiques, dispersion, mélange » n'a pas été renforcé sur la période, mais des recrutements sont intervenus en 2004 au sein de l'équipe EDT. La seule autre équipe n'ayant pas recruté sur la période est l'équipe Houle (son dernier recrutement date de 2003).
L'équilibre est aussi assez bien respecté entre activité expérimentale et activité de simulation, sachant que ces deux types d'activités impliquent une part de modélisation et intègrent aussi des développements méthodologiques (instrumentation vs techniques numériques, analyse et traitement de données dans tous les cas).

► PROJETS DE RECRUTEMENTS

► PERSONNELS CHERCHEURS

Pour la campagne de demande de postes d'enseignants-chercheurs 2008 (pour recrutement 2009), priorité est donnée par le laboratoire au profil intitulé « Physique et modélisation des écoulements sédimentaires ». Il s'agit de renforcer les activités de l'équipe Houle par un recrutement de modélisateur, afin de compléter les études expérimentales ainsi que les simulations à très large échelle (trait de côte, estuaire…) par des modélisations plus fines de processus intervenant à l'échelle de paquets de particules (phénomènes de liquéfaction,

d'affouillement). Ce profil s'inscrit en particulier dans les activités du plateau ECOUFLU (Ecoulement et Flux de matières associés) du pôle Envirhonalp qui implique plusieurs laboratoires Lyonnais et Grenoblois. En 2007, cette demande était remontée en 2007 via l'INPG jusqu'au ministère, mais elle n'a pas été pourvue (zéro créations).

Deux nouveaux profils ont été élaborés et proposés cette année :

Le projet intitulé « Microfluidique interfaciale pour les microsystèmes thermiques et biotechnologiques » vise à renforcer les forces du LEGI dans le domaine de la microfluidique discrète. Il s'insère dans le contexte du RTRA « Nanosciences » (collaboration avec l'IBS notamment) et des collaborations en cours avec le LETI ainsi qu'avec le laboratoire de Génie Enzymatique et Biomoléculaire (UCBL, Lyon).

Le second projet est intitulé « Modélisation de bioprocédés à culture fixée : couplages hydrodynamique / bioparticules / biofilms ». Il vise à renforcer le potentiel du LEGI dans les bio-procédés, avec des compétences ciblées vers la modélisation couplée de processus hydrodynamiques et biologiques. Cette demande se situe dans la continuité des actions engagées avec plusieurs laboratoires du site pour structurer les activités grenobloises dans le domaine des procédés de dépollution (PPF IBHIS) et en partenariat avec plusieurs laboratoires régionaux au sein du plateau PEI (Procédés Effluents Industrie) du pôle Envirhonalp.

Ces profils ont été présentés lors des journées « prospective » du pôle SMINg de l'UJF, et sont en attente d'une association éventuelle avec un profil formation. Côté G-INP, la procédure de sélection n'a pas encore démarré.

Profils de postes d'enseignants-chercheurs proposés par le LEGI – campagne 2008			
Priorité LEGI	Section	Intitulé	Thématique et équipe d'accueil
1	MC - 60	Physique et modélisation des écoulements sédimentaires	Systèmes naturels : processus et simulations / HOULE
2	MC – 62-60	Microfluidique interfaciale pour les microsystèmes thermiques et biotechnologiques	Micro-systèmes, interfaces, mouillage / MIP
3	MC – 62-60	Modélisation de bioprocédés à culture fixée : couplages hydrodynamique / bioparticules / biofilms	Ecoulements multiphasiques, dispersion, mélange / EDT

▶ SOUTIEN ITA-ITAOS

Comme montré précédemment, le soutien ITA-IATOS au sein du LEGI s'érode progressivement. L'organisation du soutien technique et administratif ainsi que les actions de formation ne permettent pas de combler les lacunes, de sorte que le laboratoire a de plus en plus recours à des emplois temporaires, aussi bien administratifs que techniques, pour couvrir ses besoins.

L'état des forces par métiers présenté en section 1, met en évidence un fort déficit de personnels titulaires au sein du service administratif du LEGI. Au-delà de la charge financière supportée par le laboratoire, une entité de la taille du LEGI doit pouvoir s'appuyer sur un nombre significatif de titulaires pour faire face à la complexité de la gestion imposée aux UMRs. Pour ces raisons, le laboratoire affiche une demande d'un poste AI - Bap H en priorité 1 pour le poste de responsable administrative du LEGI.

Par ailleurs, un déficit criant apparaît dans le domaine de l'électronique analogique. Or, l'instrumentation innovante, développée en lien étroit avec les besoins émergents en modélisation, constitue l'un des points forts du laboratoire. Le renforcement du service instrumentation sur ce type de métier constitue donc la priorité 2.

Profils de postes d'ITA-IATOS prioritairement demandés par le LEGI			
Priorité LEGI	Niveau - BAP	Emploi-type	Destination
1	AI – BAP H	Assistant de direction	Service administratif du LEGI
2	IE – BAP C	Ingénieur électronicien d'étude et développement	Service instrumentation du LEGI

Ces recrutements doivent intervenir rapidement afin de consolider le bon fonctionnement du laboratoire sur le plan de l'administration, et afin de maintenir sa compétitivité scientifique et son savoir-faire.

Plusieurs autres renforcements apparaissent nécessaires à moyen terme :

Le soutien technique reste insuffisant vis-à-vis de l'activité expérimentale déployée par le LEGI, et ceci est particulièrement manifeste en conception et en réalisation mécanique. Le LEGI souhaite renforcer le bureau d'étude (niveau Ingénieur d'Etudes) ainsi que des activités en mécanique (niveau Technicien). Sur ce dernier métier, le LEGI demande depuis plusieurs années, mais sans succès, le passage à 100% du poste de Technicien UJF actuellement à mi-temps.

Un renforcement est aussi souhaitable dans le domaine de l'exploitation quantitative de données 3D, aussi bien pour les techniques d'imagerie tridimensionnelle sur lesquels le laboratoire est engagé que pour l'exploitation des résultats de simulation.

L'accroissement du nombre et de l'ampleur des projets menés par le laboratoire dans le domaine des simulations avancées nécessite un renforcement du soutien en informatique dédié au calcul scientifique par un poste d'Ingénieur de Recherche.

Les autres demandes prioritaires (non classées) sont donc les suivantes :

- Ingénieur d'Études - BAP C / Traitement d'images, imagerie quantitative
- Ingénieur d'Études - BAP C / Bureau d'études, conception mécanique
- Technicien - BAP C / Mécanique, assemblage
- Ingénieur de recherche - BAP E / Calcul scientifique

1.4.4 Collaborations externes et implications dans les programmes « anciens » et « modernes »

La période récente a vu une évolution significative des structures d'accompagnement de le recherche. Le mouvement a débuté fin 2004 avec la mise en place des clusters par la région Rhône-Alpes (SESR), et s'est poursuivi au niveau national avec les Pôles de Compétitivité, l'ANR, les Instituts Carnot, les RTRA… Dans ce contexte, le laboratoire a renforcé ses collaborations externes à diverses échelles en particulier locale (structuration de site Gemme, Institut Carnot) et régionale (Centre Henri Bénard, Pôle Envirhonalp) en exploitant au besoin les nouveaux outils proposés, tout en restant fortement impliqué dans les structures (GdR notamment) et programmes (CNRS, INSU, Ministères, Europe) existants. Enfin, un nombre significatif de nouvelles collaborations internationales ont démarré. Cette section synthétise les implications du laboratoire.

▶ POSITIONNEMENT DANS LES PROGRAMMES EUROPEENS

Le LEGI a été impliqué sur plusieurs programmes lancés dans le cadre du 6^{ième} PCRD.

- **Projet Intégré MERSEA,** impliquant l'équipe MEOM, et qui se termine en 2008. Ce projet, coordonné par l'Ifremer, rassemble plus de 40 institutions européennes. L'enjeu est de développer un système intégré pré-opérationnel d'observation et de prévision aux échelles globale et régionale de l'océan.

- **Programme I^3 (Integrated infrastructure Initiative) HYDRALAB III** (2006-2009)**,** coordonné par Van OoS (Delft Hydraulics) comprenant l'accueil d'équipes de recherche Européenne sur de Grands instruments (ACCES), la coordination d'une partie du contrat et un projet de recherche (JRA SANDS) sur le développement d'instrumentation acoustique pour la caractérisation du transport sédimentaire. Cette action associe les équipes CORIOLIS (programme ACCES) et HOULE (JRA SANDS).

- **Réseau d'Excellence ENCORA** (European Network for Coastal Research, 2006-2009) impliquant l'équipe HOULE, et dont la partie française est coordonnée par Ph. Sergent du CETMEF. Le coordinateur du Réseau est Job DRONKERS du National Institute for Coastal and Marine Management (The Netherlands).

- **Projet BeachMed** (CG34-CEE) dans le cadre du **programme INTERREG** (2006-2008), impliquant l'équipe HOULE intitulé « Le cycle sédimentaire : gestion des stocks sableux interceptés par les infrastructures côtières »

Deux projets viennent d'être acceptés dans le cadre du FP7 :

- **Projet collaboratif MyOcean** - Development and Pre-operational validation of GMES Marine Core Services (Coord. Pierre Bahurel - GIP MERCATOR-OCEAN) sur 2008-2011 impliquant l'équipe MEOM. Resp LEGI : P. Brasseur

- **Programme de cooperation FP7 : projet Hydroaction** : Advanced Optimization Procedure for the Design of Small Hydro Turbines. Assessment and Validation through Lab Testing (8 participants) impliquant l'équipe TURBOCAV. Resp LEGI : J-K Kueny

D'autres projets sont soumis ou en préparation dans le cadre du FP7 :

- **STREP** , **FIRST "Fuel Injector for Sustainable Technology"**
  Coordination : Stephen Harding, Rolls-Royce UK
  Resp LEGI : Alain Cartellier
  Etat : projet soumis (FP7-AAT-2008-RTD-1)

- **Integrated Infrastructure Initiative : EuHIT** - European High-Performance Infrastructures in Turbulence
  Coordination : Eberhard Bodenschatz, Max-Planck-Institut
  Resp. LEGI : Yves Gagne, Ch. Baudet
  Etat : projet soumis

- **Projet intégré TERSYTE T.A.** « Systèmes de refroidissement pour les composantes dans les systèmes embarqués »
  Coordinateur M. Dhunon (Thales),
  Resp. LEGI : Sedat Tardu

en phase de soumission

- **Integrated infrastructure Initiative, HYDRALAB IV « More than water »**
  Coordination : Simone van Schijndel, Stichting Deltares, NL
  Contact LEGI : Joél Sommeria, impliquant les équipes HOULE et CORIOLIS,
  Etat : projet en phase d'élaboration

- **ESF Research Networking Programme, RIVIT**, River revitalisation: eco-morphodynamics of bends, confluences, bifurcations, groyne fields and floodplains
  Coordination : Koen Blanckaert, Ecole Polytechnique Fédérale Lausanne
  Contact LEGI : David Hurther
  Etat : projet en phase d'élaboration

- **European Strategy Forum on Research Infrastructures, Projet ALPS**: The Alpine Observing System for Climate and Environmental Change
  Coordination : Koen Blanckaert, Ecole Polytechnique Fédérale Lausanne
  Contact LEGI : J.B. Flor
  Etat : projet en phase d'élaboration

Indiquons ici qu'afin de mieux coordonner la participation du laboratoire à des projets européens d'envergure et de mieux défendre ses intérêts, un porte-parole unique a été mis en place par opération : cela a été le cas pour Hydralab et pour le projet ALPS en gestation.

Au niveau européen, le LEGI est aussi impliqué dans ERCOFTAC (European Research Community On Flow, Turbulence And Combustion) au travers notamment de deux SIG (« special interest group ») :

- Le SIG PEPIT renouvelé sous la forme du Centre Henri Bénard sur des thématiques liées à la turbulence et aux écoulements dispersés.
- Le SIG « Microfluidics and Transfer » créé en 2005 et piloté par M. Favre-Marinet du LEGI.

► POSITIONNEMENT DANS LES PROGRAMMES ET OUTILS NATIONAUX

RTRA :
Le LEGI participe au « Nanosciences » via l'équipe MIP. Le projet « Nanosciences à la limite de la nanoélectronique » porté par B. Cross a été proposé début 2008.

Programmes :

Programme INCA (SNECMA-ONERA-CNRS)
Programme COMPERE (CNES, EADS, AIR LIQUIDE, ONERA, DLR, CNRS, ZARM)
Programme INSU LEFE : Actions Assimilation et IDAO
Groupe Mission MERCATOR-CORIOLIS
Programmes spatiaux d'observations (CNES – ESA – NASA)

PPF : Le LEGI prend une part active à deux PPFs :

- PPF « Ecoulements complexes : structures tridimensionnelles et dynamique Lagrangienne » impliquant les laboratoires LMFA (pilote), ENSL et LEGI (co-pilotes).
- PPF IBIhS « Interactions Biophysicochimiques aux Interfaces et Hydrodynamique pour procédéS de dépollution » impliquant les laboratoires Rhéologie (Pilote), LEGI (co-pilote), LTHE, LEPMI, L3S, LGP2 et SIMAP.

et participe au PPF DYSCO (Dynamiques des systèmes complexes) piloté par le laboratoire de Spectrométrie Physique.

Groupements de recherche :

GDR 2865 « Structure de la turbulence et mélange »: 2005→2008

GDR 2502 "Contrôle des Décollements" 2002→2006, renouvelé en 2007.

GDR « Dynamo »: 2003→2006

GDR 2799 : « Micropesanteur Fondamentale et Appliquée » : 2004→ 2008

GDR 2503 « Micro et Nanothermique » 2002→2006

GDR 2613 « Systèmes de Refroidissement Diphasique » 2003→ 2007

GDR 3057 « Analyse, maitrise des écoulements et échanges thermiques » (AMETH)

GDRE Franco-Russe « Regular and Chaotic Hydro-Dynamics », J. Verron membre du bureau de direction

GDRE « Mécanique des fluides numérique »

Fédération :

Le laboratoire par ses équipes TCM et TURBOCAV a participé à l'élaboration du projet de Fédération Bati2E BATIments Energétiquement Efficaces, projet qui doit bientôt être examiné.

DGA :

Le LEGI participe aux PEA de la DGA soit directement (PEA ECORS) soit au travers du programme INCA.

Pôles de compétitivité

Le LEGI participe à plusieurs projets relevant du **Pôle de Compétitivité Tenerrdis** (Technologies Énergies Nouvelles Énergies Renouvelables Rhône-Alpes, Drôme, Isère, Savoie) sur les Nouvelles Technologies de l'Energie. Deux actions impliquant le laboratoire ont été labélisées et font l'objet de financement soit via l'ANR, soit par les industriels concernés :

- Nouvelle hydraulique (réhabilitation) impliquant les équipes MOST et TURBOCAV
- Hydrolienne, impliquant l'équipe TURBOCAV et J.L. Achard (issu de MIP).

En lien avec la durée de vie des composants hydrauliques et leur fiabilité, un projet est en cours de montage sur la gestion des sédiments (équipe HOULE, coll. CEMAGREF) : il bénéficie d'une bourse de thèse financée par EdF et la CNR.

Le LEGI est membre du **Pôle de Compétitivité AXELARA** (Chimie-Environnement Lyon & Rhône-Alpes), mais n'a pas eu l'opportunité de participer aux tout premiers projets mis en place sur les procédés propres. Les projets récents, centrés sur les matériaux ou la catalyse, sortent du champ d'action du laboratoire. Toutefois, AXELERA est actuellement impliqué sur le projet de plateforme Provademse (cf section 1.4.7).

ANR :

Outre les projets en cours (5 acquis en 2005, 3 en 2006, 5 en 2007) indiqués en section 1.2, plusieurs projets ont été soumis en 2008 :

PROGRAMME ANR 2008	TITRE	PARTENAIRES	COORDINATEUR / PORTEUR LEGI
ANR PAN-H	**CATIMINHY** : Couches Actives développées par des Technologies d'IMpressIoN HYbrides	CEA, LGP2, SILIFLOW, LEGI, PAXITECH, RHODIA, CFL Rhodia/CNRS	CEA / A. Soucemarianadin (LEGI)
ANR Programme blanc	CIAA : **Concepts d'Injecteurs Actifs en Aéronautique**	LEA, LEGI,LMP, ONERA, SNECMA	H. Romat (LEA) / A. Cartellier (LEGI)
ANR Programme blanc	MIMIC : *U*ne approche micro-macroscopique intégrée pour l'étude de la rhéologie et des structures 2D et 3D des biofilms et leur effet sur la dynamique, la distribution et l'impact des polluants	LTHE, LGIT,LEGI, Lab. Rhéologie	J. Martins (LTHE) / Ph. Séchet (LEGI)

ANR PNANO	NANO-CATT **: C**ompréhension et **A**pplication des **T** ransferts **T**hermiques dans les **NANO**fluides	CEA-IRAMIS, Lab. thermocinétique (Nantes), Laboratoire de Rhéologie, LEGI, Alstom, CEA-LIten	Mme N. Herlin-Boime (CEA-IRAMIS) / A. Bontemps (LEGI)
ANR Programme blanc	NABUCO : NAnostructuration de surface pour l'intensification des transferts thermiques par éBUllition et COndensation	CETHIL, GRETH, IUSTI, LPMCN (NB. le LEGI intervient au travers de sa convention avec le CEA/Greth),	J. Bonjour (CETHIL) / Ph. Marty (LEGI)
ANR Programme blanc	TopIECC :Impact de la topographie sur les tourbillons et courants côtiers	LMD, Unité de Mécanique (ENSTA), LPO, LOCEAN, LEGI	A. Stegner (LMD) / J. Sommeria (LEGI)
ANR Programme blanc	PIWO : Mécanismes physiques des ondes internes océaniques	LP ENSL, labo.d'aérologie à Toulouse, LEGI	Th. Dauxois (LP ENSL)/Francis Auclair/ / C. Staquet (LEGI)
ANR Programme blanc	FragIX : Fragmentation of complex interfaces in stochastic flows	IMFT, LGC, IFP, LEGI	F. Risso (IMFT) / Ph. Séchet (LEGI)
ANR Jeunes chercheurs	SouthernCross : Southern Ocean variability and Cross-scale interactions : Understanding and modelling the mechanisms of climate variability in the Southern Ocean	-	Julien LE SOMMER
ANR Programme blanc	TURBOCEAN : North Atlantic mesoscale Turbulence and boundary currents: impact on interannual to decadal large-scale ocean variability	IFREMER (LPO), LEGI	A-M. Treguier (LPO) / B. Barnier (LEGI)
ANR Programme blanc	ANISO : Morphologie et dynamique des écoulements turbulents fortement anisotropes	LMFA, CORIA, LEGI	C.Cambon (LMFA) / J.B. Flor (LEGI)
ANR Programme blanc	SOLWARA : alimentation des eaux équatoriales par la mer des Salomon : signaux climatiques et géochimiques	LEGOS, LEGI	A.Ganachaud (LEGOS) / J. Verron (LEGI)

▶ POSITIONNEMENT DANS LES PROGRAMMES REGIONAUX

A l'été 2004, la région Rhône-Alpes a restructuré ses appels d'offre en mettant en place 14 clusters de recherche centrés sur des enjeux sociétaux liés au développement économique, social et sanitaire de la région. Le LEGI est partie prenante de quatre thèmes :

N° 1 - Microélectronique, nanosciences et nanotechnologies

N°6 - Environnement (déchets, eau et milieux aquatiques, biodiversité, risques naturels et industriels, santé et environnement)

N°7 - Energies renouvelables, efficacité énergétique (incluant les aspects techniques, économiques et sociaux) (solaire, biomasse, hydrogène, gestion des réseaux et implications sociétales)

N°8 - Transports, territoires et société (aménagement du territoire, sécurité et transports, véhicules).

Ces clusters organisent des collaborations à l'échelon régional autour d'un programme scientifique commun. Le soutien aux projets se traduit principalement par des bourses de thèses. Depuis 2004, le LEGI a bénéficié de 2 bourses de thèse régionales, et de quelques soutiens financiers (indiqués en Section 1.2).

Le LEGI participe aussi aux CLUSTERS RHONE-ALPES, structures visant un renforcement de la compétitivité des entreprises au travers du développement commercial et international, de la performance industrielle et de l'innovation technologique. Le LEGI est partie prenante de l' « Aerospace Cluster in Rhône-Alpes » et participe au thème bâtiment du futur dans le cadre du cluster « Energies renouvelables et maîtrise de l'énergie».

▶ PARTENARIATS INDUSTRIELS

Les collaborations industrielles du LEGI se sont significativement développées ces dernières années. Le LEGI reste très fortement impliqué dans des collaborations avec le secteur de

l'aéronautique et de l'espace, notamment au travers de projets partagés avec le groupe Safran, et le CNES. De nouveaux projets ont été mis en oeuvre avec Alstom sur le thème de la réhabilitation des turbines ainsi qu'avec EDF et AREVA sur le concept d'hydrolienne issu du laboratoire. Plusieurs autres opérations ont été menées sur la période (ARJOWIGGINS, ALCAN, BOXAL) dont des partenariats d'ampleur avec Siemens et avec TI Automotive qui ont débouché sur une réelle valorisation des travaux menés au laboratoire.

▶ ACTIONS STRUCTURANTES INITIEES A UNE ECHELLE LOCALE

Pôle GEMME (2002 →)
Cette coordination de laboratoires du site grenoblois est décrite dans la section suivante.

Pôle Envirhônalp (2004/5 →)
Le LEGI participe au **pôle Envirhônalp** Pôle Rhône-Alpes Environnement pour un Développement Durable créé en 2005, et dont la vocation est de permettre aux établissements moteurs (CEMAGREF, CNRS, INPG, INSA, UCBL et UJF) de conduire un projet scientifique ambitieux et concerté dans le domaine de l'environnement. Ce pôle, qui s'inscrit dans la durée, a notamment pour mission d'aider à structurer, développer et pérenniser un certain nombre de plateaux technologiques et d'observatoires au travers de l'acquisition de grands équipements pour la recherche, la formation et la valorisation et par le biais de développements immobiliers. Le LEGI est directement impliqué dans cinq plateaux :

PS2E : Suivi Physique de l'Eau dans l'Environnement

ECOUFLU : Ecoulements et flux de matières associés aux cours d'eau et réseaux hydrographiques naturels ou artificiels

PEI : Procédés, Effluents, Industrie

CC : Changement climatique alpin

MOCQUA : Outils de Modélisation et Contrôle de la Qualité de l'Air

dont les contours, les acteurs et les objectifs sont décrits plus en détail par ailleurs (http://envirhonalp.obs.ujf-grenoble.fr/). Ce pôle a été le vecteur des projets immobiliers proposés au titre du Grand Projet IV du CPER (cf. section 1.3.7). Il coordonne actuellement plusieurs projets de plateformes qui pourraient être financés dans le cadre du Grand Projet III de l'actuel CPER.
Plusieurs membres du LEGI sont impliqués sur le fonctionnement des plateaux qui regroupent divers laboratoires grenoblois et lyonnais. Ces derniers ont donné lieu à des manifestations scientifiques et au montage de nouveaux projets (PPF IBHIS en lien avec le plateau PEI, BQR, ANR…). En outre, les plateaux ECOUFLU et PEI sont intégrés dans la plateforme pédagogique GEMME, inscrite au quadriennal de Grenoble Université, et qui a depuis pris le nom d'« Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement ».

Centre Henri Bénard (2005 →) :
Dans le domaine de la turbulence et des écoulements dispersés, une dynamique de partenariat renforcé entre Lyon et Grenoble a été initiée. En association avec le LMM (devenu depuis l'Institut d'Alembert), le LEGI, le LMFA et le laboratoire de physique de l'ENSL, ont mis en place en 2005 le Centre Ercoftac Henri Bénard. Ce centre qui fait suite au groupement Pepit, associe aussi Dassault ainsi que depuis début 2008 le Centre des Basses Températures du CEA et le laboratoire LaMuse de Saint-Etienne (E. Leriche). Ce groupement a donné lieu à plusieurs actions coordonnées dont l'élaboration du PPF « Ecoulements complexes : structures tridimensionnelles et dynamique Lagrangienne », l'organisation de journées scientifiques ainsi que des réponses concertées à des appels d'offre (Région, projets ANR…). Cette association donne aussi lieu à des partages d'équipements et des développements menés en collaboration.

Institut CARNOT « Energies du futur » INPG, UJF, CNRS, CEA (2007 →)
L'Institut CARNOT « Energies du futur », dont la contribution universitaire a été élaborée par Y. Brunet (G2Elab), J. Roudet (G2Elab), M. Pons (SIMAP) et A. Cartellier (LEGI), a été

labellisé courant 2007. Cet institut englobe 10 laboratoires ou centres de ressources universitaires (G2Eab, LEGI, CremHyg, SIMAP, LEPMI, LGP2, LMGP, LPSC, Inst. Néel, Creta) et huit laboratoires du CEA-LITEN relevant du Département des Technologies Solaires (LCS, L2S, LIS, GRETHE/LETH) et du Département des Technologies des Nanomatériaux (LCH, LCE, L2T, LTS). L'abondement 2008, qui est de l'ordre de 1,4M€, alimente des projets associés aux cinq axes suivants :

Axe N°1 Matériaux et procédés pour l'énergie
Axe N°2 Composants pour la filière hydrogène
Axe N°3 Composants et systèmes pour la filière solaire
Axe N°4 Gestion de l'Energie, sources de production, vecteurs et stockage
Axe N°5 Micro-sources d'énergie,
Axe N°6 Modélisation, Simulation, Conception, Optimisation

Le LEGI participe à cet institut au travers de ses équipes EDT, MIP, MOST, TCM et TURBOCAV. Le laboratoire est actuellement impliqué sur deux actions :

Axe thématique	Intitulé du projet	Porteur(s) de l'action	Partenaires
Axe 5	"Suivi d'interfaces fluide / fluide et changement de phase :développement de simulations numériques directes pour écoulements à topologie complexe"	Ch. Corre (LEGI)	LEGI, LEPMI, SIMA
Axe 2	Hydrure-stockage H_2	P. De Rango (Inst. Néel)	Inst. NÉEL, LEGI, SIMAP

et en a proposé une troisième en 2008 sur le thème des nano-fluides et des transferts thermiques. (projet AVENIR **« A**mélioration et **V**alorisation de l'**E**fficacité Energétique de **N**anofluides pour l'**I**ndustrie et la **R**echerche » porté par J.A. Gruss du LITEN/DTS/LETH).

► NOUVELLES COLLABORATIONS INTERNATIONALES

Seules les nouvelles collaborations internationales initiées durant la période sont mentionnées.

- Wirth A., LEGI & S. El Alimi, Direction générale de la recherche scientifique et rénovation technologique (Tunisie). Simulation turbulente de la dynamique océanique dans un domaine rectangulaire avec haute résolution en utilisant plusieurs formes de dissipation harmonique, biharmonique et supérieur. Convention internationale du CNRS

- Séchet Ph., LEGI & Ruzicka M., Institute of Chemical Process Fundamentals, The Academy of Sciences of the Czech Republic. Etude de la structuration des écoulements gaz-liquide en régime dispersé au moyen de sondes optiques. Convention internationale du CNRS

- Cartellier A., LEGI & Hong M., KARI Korea Aerospace Research Institute (Corée). Formation du brouillard et évolution spatiale à l'aval d'injecteurs coaxiaux. Convention internationale du CNRS

- Barthélemy E., LEGI & Cienfuegos Rodrigo, Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. Morphodynamique numérique des plages sableuses et rip currents. Projet ECOS-CONICYT (Chili),

- A. Bontemps A., Programme Henri Curien, Imhotep, Echanges avec l'Egypte: Promotion de la Thermohydraulique Appliquée (PTAH). 2005-2007`

- Projet franco-italien ALCOTRA en cours de signature à l'UJF : Ph. Marty (LEGI) P. De Rango (I. Néel) & M. Santarelli (Polytech Torino) sur le thème : Stockage d'Hydrogène et production d'électricité.

- Sommeria J. LEGI & D. Boyer Univ Arizona. Exploitation de la plaque Coriolis – opération non formalisée

Demande déposée début 2008 :
PHC PROTEUS associant R. Fortes-Patella (LEGI) & D. Matevz – Univ. Ljubljana, sur le développement des méthodes expérimentales et numériques pour la prédiction de l'érosion de cavitation.

1.4.5 PRODUCTION SCIENTIFIQUE, VALORISATION, DIFFUSION

▶ BILAN DE LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Le nombre de publications internationales, associé au niveau de reconnaissance des revues, constitue un élément de mesure de l'activité scientifique et de sa qualité. Sur trois années pleines, entre janvier 2005 à décembre 2007, 185 articles ont été publiés dans des revues à comité de lecture. Sur la même période, le nombre de communications dans des conférences s'établit à 334 plus 39 conférences invitées. À ces chiffres s'ajoutent 29 ouvrages, directions d'ouvrages ou contributions à ouvrages.

Parmi les faits marquants, l'ouvrage « Turbulence in Fluids » de Marcel Lesieur voit sa quatrième édition sortir en ce début 2008, preuve de son succès.

	2005	2006	2007	Total 2005-2007	2008 (extrait incomplet)
Ouvrages	2	3	0	5	1
Direction d'ouvrages	2	2	0	4	-
Contribution à ouvrage	13	2	5	20	-
Publications de rang A	57	64	64	185	20
Communications avec actes	100	74	101	275	-
Communications sans actes	2	29	28	59	-
Conférences invitées	11	19	9	39	-
Thèses soutenues	13	11	15	39	3
H.D.R.	2	0	0	2	-
Brevets / dépôts APP	4	3	5/2	12/2	-

Les données ci-dessus correspondent à un taux de publication moyen / chercheur / an de : 1,36 publication de rang A (contributions à ouvrages incluses), et de 3,2 publications expertisées (rang A, contributions à ouvrages et communications avec actes).

▶ LISTE DES JOURNAUX DANS LESQUELS PUBLIENT LES CHERCHEURS DU LEGI (2005-2007)

REVUES	PUBLICATIONS			REVUES	PUBLICATIONS		
	2005	2006	2007		2005	2006	2007
Acta Mechanica				J. of Geophys. Res	1		1
Aiche Journal		1		J. of heat transfer	1		
AIAA J.	1		1	J. of Hydrogen Energy			1

Applied thermal engineering	2	1	1	J. of hydraulic engineering			1
Atmospheric and Oceanic Physics		1		J. of Marine Research		1	
Atmospheric chemistry and physics discussions	1			J. of Marine Systems	1	1	2
Atmospheric Environment		2		J. of Phys. Oceanogr	1	1	
Boundary-layer meteorology		1		J. of physics. D.		3	
Bulletin of the American Physical Society			1	J.theoretical and applied mechanics polish academy of sc.			1
Chemical Engineering Technology		1		J. of Turbomachinery		1	
Compte-rendu de l'académie des sciences	3		1	J. of Turbulence	2	2	3
Computers and Fluids	1		1	J. of Vacuum science techno.			1
CRAS		1		J. of waterway, port, coastal, and ocean engineering	1	1	
Dyn Atm. Oceans	2			Karstologia	1	2	
Energy and buildings		2		La Houille Blanche		2	
Energy Conversion and Manag.		2	1	Langmuir		1	2
European J. Mechanics B/Fluids	1			Lecture notes in physics			
European Physics Journal B	1	1		Magnetohydrodynamics		1	
Exp. Thermal and Fluid Science				Mécanique et Industries	1		3
Experiments in Fluids	2		2	Microelectronics J.			1
Europhys. letter			1	Microelectronics engineering			1
Geophysic research letters	1	3		MRS bulletin paper			1
Heat transfer Engineering		1	4	Non linear dynamics		1	1
Il Nuovo Cimento	1			Ocean dynamics		5	1
Int. J. for Num. Methods in Fluids	1	2		Ocean Modelling	2	3	1
Int. J. Heat and Fluid Flow	1			Ocean sciences			2
Int. J. Heat and Mass Transfer	2	2	1	Packaging transport, storage &security of radioactive mat.		1	
Int. J. of Engineering science	1			PIGB France		1	
Int. J. of environment and pollution	1			Phys. Fluids	5	1	3
Int. J. of Heat exchanger				Phys. Rev. Letters	1	1	3
Int. J. of Heat and Technology				Proceedings of the Royal Society A		1	
Int. J. of offshore and polar engineering	1			Non linear Processus in Géophysics		1	
Int. J. of Remote Sensing		1	1	Revue française de Génie Civil	1		
Int. J. of rotating machinery	1			Revue Océanis		1	
J. of atmos. sciences			1	Rheologica acta		1	
J. of Alloys and compounds			1	Quaterly J. of the Royal Met. Soc.	1		
J. of applied mechanics			1	Regular and Chaotic Dynamics		1	
J. of atmos.ocean technol.		1					
J. of coastal res.			2	Scientific Bulletin of Polytechnica Univ. Timisoara	2	2	
J. of crystal growth	1			WRPC flux news			3
J. of electrostatics		1		Science of the total environment	1		
J. of engineering mathematics	1			Science		1	
J. of Fluid Mech	6	4	9	Sensors		1	1
J. of Fluids Engineering		2	2	SIAM review			2
				Weather	1		

► BILAN DES ACTIONS DE VALORISATION

Le LEGI est impliqué dans des opérations de valorisation. Outre les collaborations avec des partenaires industriels ou institutionnels, les activités déployées intègrent aussi :

✔ le dépôt de brevets :

- 12 nouveaux brevets ont été déposés sur la période 2005-2007 : 3 sur les hydroliennes et 5 sur les biotechnologies, 1 sur la génération de jets de brouillard, 3 sur l'optimisation des

transferts thermiques dans divers systèmes (cf. Section 4). Un nombre significatif d'entre eux ont été étendus ou sont en cours d'extension à l'international.

✔ la protection de logiciels :

- Contribution au développement du code numérique NEMO (outil national) (MEOM)
- Systèmes d'acquisition et de traitement en temps réel de signaux issus de fibres optiques – 2 dossiers APP déposés (EDT)

✔ la diffusion de logiciels libres :

- Développement d'un ensemble de logiciels « CIVx », sous licence GNU (GPL), pour l'imagerie et la vélocimétrie en mécanique des fluides, en partenariat avec la société GDID (CORIOLIS)

✔ la cession de licences et savoir-faire :

- Une convention d'exploitation (industrialisation et commercialisation) de résultats et de savoir-faire sur les tuyères à écoulement diphasique super-critique pour la lutte contre l'incendie est en cours de négociation entre SIEMENS et UJF+CNRS (EDT).
- Sur les Hydroliennes, les discussions ont démarré avec EdF.

✔ des opérations d'incubation :

Deux opérations d'incubation ont été conduites avec le soutien de l'incubateur GRAIN :

OPERATION	**DOMAINE**	**PORTEUR**	
Sté A2 Photonic Sensors Incubation 2005– 2007 Création en 2007	Micro-capteurs optiques pour la mécanique des fluides	GLUCK Stéphane	Lauréat Concours Aide à la Création d'Entreprises de Technologies Innovantes 2006
Sté Siliflow Incubation 2004– 2005 Création en 2005	Systèmes de dispense de micro-gouttes	LOPEZ Brice	Lauréat Concours Aide à la Création d'Entreprises de Technologies Innovantes 2005

✔ la réponse à des sollicitations industrielles au travers du « Portail Industrie » du LEGI :

Le bilan des opérations est indiqué ci-dessous.

INDUSTRIEL	LIEU	SUJET	DATE DU CONTACT	REPONSE
JEANBRUN Appareillage	(Jura)	Calcul de formes d'augets pour une roue à aubes de moulin à eau	Janvier 2005	Redirigé CremHyg
BAXTER	La Châtre – Indre	Problème d'écrasement des tuyaux des poches sanguines lors d'un passage en autoclave à 120° et 4 bars.	Mai 2005	Redirigé L3S
TI AUTOMOTIVE Fuel systems	Chalon en Champagne Marne	Problèmes de charges électrostatiques dans les réservoirs d'essence et risques d'incendies associés.	Juin 2005	LEGI – nouveau contrat
SERT Métal	Lyon	Etude Hydrodynamique d'un système busette-quenouille et bol de coulée	Janvier 2006	Redirigé vers Lab. de Rhéologie
SAUDI ARAMCO	Arabie Saoudite	Séparation de gaz par écoulement laminaire	Janvier 2008	Relancé aucune réponse

✔ des interventions de type expertise-conseil :

Plusieurs membres du laboratoire interviennent auprès d'industriels par des prestations (à titre personnel) de type expertise ou conseil.

▶ ACTIONS DE VULGARISATION

- Reportage de l'Agence Gamma, Magazine Science, 'When Coriolis models Hurricanes', photos X. Rossi, Story E. Collomb (2005).
- Reportage photos réalisé par la photothèque du CNRS, photographe E. Perrin (2005).
- Reportage vidéo (9 mn), 'Cyclones en laboratoire', réalisateur M. Dalaise, CNRS Images (2006) (http://videotheque.cnrs.fr/index.php?urlaction=doc&id_doc=1740&rang=1).
- Revue 'Ca m'intéresse', Janvier 2006, 'La Fabrique d'Ouragans'.
- Chapitre de l'ouvrage 'Voir l'Invisible' (Omniscience 2007) par H. Didelle.

▶ PARTICIPATION A L'ORGANISATION DE MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES (2005-2008)

▶ SUR GRENOBLE

- Colloque Euromech - Colloquium 472 on Microfluidics and Transfer (6-8 Sept 2005, Grenoble) (Favre-Marinet M., Chairman, Le Person St. membre CO, JL Achard membre CS)
- 2ième Journée du Groupe Régional Rhône-Alpes de l'Association Aéronautique et Astronautique de France (AAAF), 7 Juillet 2005, Grenoble. (A. Cartellier co-organisateur, S. Barre CO)
- 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble (1250 participants, 1050 communications orales et 250 communications posters)
  - CS : E. Hopfinger Président CS, A. Cartellier membre CS
  - CO : Ph Marty Vice-Président CO, P. Begou, membre CO responsable de l'informatique
  - CO permanents bénévoles : S. Champavier, J.P. Thibault, L. Vignal, J. Virone
  - Co-responsables de sessions : J.B. Flor, A. Cartellier, J.L. Achard, Y. Gagne, Ph. Marty
  - Co-responsables Symposia à enjeux sociétaux : Ch. Staquet
  - Co-responsables de colloques thématiques : D. Hurther, J. Sommeria, J. Verron, A. Bontemps
- Euromech 493 « Interface dynamics, Stability and Fragmentation » 29 – 31 August, 2007 Grenoble, France (E. Hopfinger co-organisateur)

▶ HORS GRENOBLE

- 13th European Drag Reduction Meeting, 2004, (S. Tardu & JP Thibault organisateurs)
- Direct and Large-Eddy Simulation V, ERCOFTAC, University of Twente, Holland 2004, (Metais O., co-organisateur)
- 6th PAMIR International Conference on Fundamental and Applied MHD, Lettonie, du 27 Juin au 01 Juillet 2005 (environ 220 participants 25 nations, A. Alemany oragnisateur).
- Direct and Large-Eddy Simulation VI, ERCOFTAC, Poitiers, France 2005, (Metais O., co-organisateur)
- Colloque International en l'honneur de Christian Le Provost, Toulouse, 10-11/03.2005 (Barnier B., co-Président)

▶ AUTRES PARTICIPATIONS A CO ET CS DE CONFERENCES

- EUTUCHE European workshop on TUrbulence in Cryogenic HElium, CERN (Geneva, CH) from april 23rd to april 25th 2007. (Gagne Y., membre CS)
- ETMM 6 (Engineering Turbulence Modelling and Measurements), 2005, Sardinia (Metais O., membre CS)
- INTERCOH'07 (9th International Conference on Nearshore and Estuarine Cohesive sediment transport Processes), Brest 2007 (Michallet H, member CO.)
- 5ièmes Journées Francophones sur les Réacteurs Gaz-Liquide et Gaz-Liquide-Solide 2007

(A. Cartellier membre CS)
- 1st France-Chinese Microfluidics Symposium, Beijing, octobre 2007, (S. Tardu, membre CS)
- IUTAM Symposium GA-02-03 : Flow Control & MEMS, sept. 2006, London (S. Tardu membre CS et CO, JP Thibault membre CS)
- Microfluidique, 2006 (S. Tardu, membre CS)
- 2nd International Sea Water Drag Reduction Symposium, Corée du Sud, 2005 (S. Tardu, membre CS)
- First International Symposium on Innovation and Integration in Aerospace Sciences, Belfast, Ireland, 08/2005, (S. Tardu, membre CS)
- Microfluidique 2004 (S. Tardu, membre CS et CO)
- 17ième Congrès Français de Mécanique 2005 (M. Lesieur membre CS)
- 10ièmes Journées de l'Hydrodynamique, Nantes, 2005 (J.P. Franc, membre CO)

1.4.6 Le groupement Gemme, Genie de l'Environnement, de la Mecanique, des Materiaux et de l'Energie

Le groupement **GEMME** est une coordination de laboratoires Grenoblois organisés autour de compétences disciplinaires en Mécanique (solides, sols, structures, fluides), Génie des Procédés, Géosciences et Physique et Chimie des Matériaux (Thermodynamique, Electrochimie…), qui partagent trois domaines d'applications principaux :

- l'environnement (avec des volets climat, pollution, risques, génie civil, aide à la décision, gestion de ressources, procédés propres et sûrs, dépollution…),
- les matériaux (avec des volets nouveaux matériaux, procédés de transformation, nanomatériaux, géomatériaux, bio-procédés, durabilité, recyclage…)
- l'énergie (avec des volets sources énergétiques, nouvelles technologies de l'énergie, optimisation énergétique, transport et véhicules…).

et qui bénéficient d'une localisation unique (campus universitaire nord-est de Grenoble).

Le périmètre de GEMME est actuellement constitué de 7 laboratoires associés au CNRS et relevant des départements ST2i, MPPU, Chimie et/ou Environnement et Développement Durable

- SIMAP : Science et Ingénierie des MAtériaux et Procédés UMR5266 CNRS/INPG/UJF
- LEGI : Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels UMR 5519 CNRS/UJF/INPG
- LEPMI : Laboratoire d'Electrochimie et de Physico-chimie des Matériaux et des Interfaces. UMR 5631 CNRS/UJF/INPG
- LGP2 : Laboratoire de Génie des Procédés Papetiers UMR 5518 CNRS/INPG/EFPG/CTP
- LTHE : Laboratoire des Transferts en Hydrologie et Environnement UMR 5564 CNRS/IRD/UJF/INPG
- 3S-R : Laboratoire Sols, Solides, Structures UMR 5521 CNRS/UJF/INPG
- Laboratoire de Rhéologie : UMR 5520 CNRS/UJF/INPG

de l'équipe :

« Mécanique de la neige et de glace » du LGGE, Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, UMR 5183 CNRS/UJF,

et 2 centres techniques de l'INPG :

- Le CREMHyG : Centre de Recherche et d'Essais de Machines Hydrauliques de Grenoble, rattaché à l'INPG.
- Le CMTC : Consortium des Moyens Technologiques Communs, rattaché à l'INPG.

En outre, le G2Elab, même s'il ne souhaite pas intégrer GEMME, est invité à participer aux réunions.

Cet ensemble représente aujourd'hui plus de 300 chercheurs et enseignants-chercheurs, 160 IT-IATOS et environ 300 doctorants, pour un montant d'activité contractuelle de l'ordre de 10M€/an. Ce groupement fait suite à la coordination de laboratoires initiée en 2001-2002 par Jacques Verron, précédant Directeur du LEGI. Le groupement s'est depuis élargi en termes de laboratoires partenaires. Le pilotage de GEMME est actuellement assuré par Jean-Marc Chaix, ex directeur du LTPCM, qui a pris la suite d'A. Cartellier en mars 2007. Depuis 2005, GEMME a aussi évolué dans son ambition structurante en se proposant d'assurer les missions suivantes :

- **organiser la concertation et faciliter le dialogue entre les laboratoires de GEMME** au travers d'actions d'animation scientifique et de prospective, pour :
  - stimuler l'élaboration de projets nouveaux, notamment aux interfaces,
  - favoriser le positionnement de la communauté sur les appels d'offres aux échelons régional, national et international ainsi que les partenariats avec le secteur aval (industries, collectivités locales),
  - proposer aux établissements de Grenoble-Universités de façon concertée : des recrutements, des projets scientifiques (dont BQR…), des bilans prospectifs.
- **faire émerger une politique de site,**
  - en promouvant un fonctionnement concerté entre les établissements INP et UJF, et avec les organismes tutellaires (CNRS, IRD…),
  - en assurant un interfaçage étroit entre les laboratoires de GEMME et les vice-présidences recherche de l'UJF et de l'INP.
  - par la mise en commun et le fonctionnement de plateaux, de plateformes, de services
  - par la coordination de l'évolution des locaux de recherche concernés (projet immobilier)
- **améliorer la visibilité et l'attractivité** de l'ensemble GEMME

Plusieurs de ces missions ont été menées à bien ou engagées. Tel a été le cas pour le montage de projets quadriennaux (PPF, projet de plateformes formation-recherche), l'organisation de journées d'animation scientifique, la diffusion interne d'information, la mutualisation de services (atelier de mécanique mis en place en 2008, mutualisation d'équipements au sein du service visualisation-reprographie), sans compter la préparation du CPER dans le cadre d'Envirhonalp (voir section 1.3.7). Depuis 2006, l'ensemble des directeurs d'unités se concertent sur les demandes de postes INPG et UJF, et ils établissent des priorités qui sont transmises aux tutelles locales. La dynamique GEMME s'est aussi pleinement exprimée à l'occasion de l'organisation du CFM 2007.

La réflexion de la communauté GEMME a débouché en Octobre 2005 sur la proposition faite aux Présidents de l'UJF et de l'INPG, et co-signée par les directeurs des laboratoires (LTHE, LEGI, GPM2, LGP2, L3S, LTPCM, CREMHyG, EPM), de structurer l'ensemble de ces unités en un « pôle » ou « département » de recherche commun aux deux tutelles locales, ou à défaut de se constituer en fédération. Cette proposition a reçu, en juin 2006, une fin de non-recevoir de la part de la présidence de l'INPG. Côté UJF, elle a été prise en compte en identifiant la thématique « Mécanique, génie des Matériaux, des Procédés, de l'Environnement » au sein du Pôle de Recherche SMIng. Dans ce cadre, le groupement GEMME poursuit son action et en particulier élabore et priorise les demandes de postes sur son périmètre.

1.4.7 SECURITE, VETUSTE ET ETAT DES PROJETS IMMOBILIERS

▶ MENTION SPECIALE POUR LA SECURITE ET LA MISE EN CONFORMITE DES BATIMENTS

Nos tutelles sont alertées de longue date sur les problèmes de sécurité, et en particulier ceux liés au bâtiment GH de l'ENSHMG/INPG : ce hall expérimental abrite quantité de bureaux, créés au fil du temps pour répondre aux besoins croissants en termes d'accueil de personnels. Plusieurs opérations liées à la sécurité ont depuis été menées, certaines sur fonds propres du laboratoire et d'autres financées par l'établissement INP, pour remédier aux problèmes les plus urgents. En 2007-08 l'INPG a fait réaliser des travaux de mise en conformité portant sur l'électricité (conformité et changement de régime de neutre), les locaux à risque (stockage), la détection incendie et la signalétique de circulation (en cours). Une demande de maintenance lourde portant sur les surfaces vitrées de la toiture (défaut de fixation et corrosion) devrait être programmée courant 2008.

Bien que positives, ces opérations restent insuffisantes. L'importance que nous attachons à la vision globale permettant de hiérarchiser les problèmes et de déterminer l'organisation que nous souhaitons à terme a constitué le fil conducteur de nos actions. Une solution pérenne à ces

graves difficultés nécessite de réhabiliter le bâtiment GH en lui rendant sa vocation expérimentale initiale, ce qui implique la création de nouvelles surfaces de bureaux. Ces questions de sécurité et de mise en conformité concernent aussi les laboratoires LTHE, L3SR, Laboratoire de Rhéologie (qui occupent des bâtiments présentant des défauts similaires) ainsi que les laboratoires GPM2, LTPCM (tous deux font aujourd'hui partie de SIMAP) et LEPMI du secteur Matériaux. L'ensemble de ces acteurs se sont engagés dés 2001-2002 sur l'élaboration d'un projet immobilier d'envergure : le projet immobilier GEMME-Envirhonalp.

▶ PROJET IMMOBILIER GEMME-ENVIRHONALP

GEMME-Envirhonalp constitue un sous-ensemble du projet immobilier, plus large, porté par le pôle Envirhonalp qui englobe des projets sur les sites de Lyon et Grenoble. La déclinaison d'Envirhônalp sur Grenoble recouvre un projet patrimonial de réaménagement du campus Nord-Est, qui concerne GEMME mais aussi l'OSUG (Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble) et deux laboratoires de Biologie (UJF).

➢ Rappel des motivations et des objectifs du projet immobilier GEMME-Envirhonalp

Aucun accroissement en surface (excepté par des aménagements intérieurs) n'étant intervenu depuis la création des bâtiments, il s'agissait d'une part d'absorber plus de trente années de croissance des laboratoires du site et d'anticiper sur les dix à vingt prochaines années afin de régler les problèmes récurrents de surpopulation. D'autre part, il s'agissait de résoudre les problèmes de sécurité, Enfin, il s'agissait de se mettre en capacité de développer les activités de recherche dont les plateaux mutualisés issus des projets engagés à l'échelle du site. Les objectifs du projet immobilier ont donc été :

- d'adapter l'infrastructure du site à la forte croissance de ses laboratoires, en particulier au travers d'une redéfinition cohérente et globale des espaces, de la mutualisation de services (atelier, réseau, visualisation) et d'un accroissement raisonnablement de l'espace disponible.
- de régler les problèmes de sécurité des personnels (incendie, électricité, toiture…), d'insalubrité, de vétusté (importance des coûts récurrents) et aussi de classement de certains bâtiments.
- de créer un lieu de vie scientifique favorisant les synergies intra- et inter- laboratoires, et améliorant l'attractivité de nos laboratoires vis-à-vis des étudiants aussi bien que des partenaires industriels.

➢ Couverture des besoins par le CPER

Le projet immobilier GEMME-Envirhônalp concerne la majorité des laboratoires associés au sein de GEMME : les besoins ont été estimés à 5500 m^2 à créer et 7700 m^2 à réhabiliter, besoins qui se décomposent en 7 opérations représentant 21,8 M€. En intégrant les besoins de l'OSUG et des laboratoires de Biologie, le projet d'Envirhonalp pour le seul site Grenoblois était de 33,5 M€.

☞ La demande présentée dans le cadre du CPER par nos tutelles au titre d'Envirhônalp pour le site Grenoblois n'a été que de 10 M€ sur un besoin estimé à 33,5 M€ ! ce qui a naturellement conduit à une forte amputation des opérations envisageables. Ainsi, le financement CPER acquis est de 7M€ : il concerne les opérations suivantes :

- un bâtiment neuf de bureaux pour le LTHE à hauteur de 2,8M€ soit ~ 815m^2 SU
- un bâtiment neuf de bureaux pour le LEGI à hauteur de 2,9M€ soit ~ 845m^2 SU.
- le financement d'opérations de réhabilitation à hauteur de 1,3M€, qui serviront essentiellement aux bâtiments E et I, au bénéfice des laboratoires 3S-R et Rhéologie.

☞ Il est clair que **la réhabilitation du bâtiment GH**, élément **critique** du dossier immobilier vis-à-vis de la sécurité, et de l'imbrication bureaux/zones expérimentales, ne **sera pas assurée dans ce cadre**.

▶ PLATEFORMES ET LIAISONS FORMATION-RECHERCHE-INDUSTRIE

Les rapprochements recherche-formation-industrie au travers de la constitution de plateformes sont actuellement très en vogue. Le projet de plateforme « Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement » pour la formation initiale ou continue, projet prévu dans le dossier quadriennal de GU (Grenoble Universités), se met progressivement en place. L'objectif est de développer de nouvelles pratiques d'ingénierie intégrant les enjeux liés au développement durable, aux risques et à l'éco-industrie. Son périmètre incorpore les plateaux ECOUFLU et PEI d'Envirhonalp déjà évoqués, ainsi qu'HYDER (« HyDraulique et Energie Renouvelable ») composé de démonstrateurs et de simulateurs.

Ce projet est en phase de démarrage et requiert encore des interactions entre laboratoires et responsables de formation pour en préciser les objectifs et les contenus pédagogiques. Il requiert aussi des surfaces – surfaces non disponibles comme nous l'avons vu - ainsi que des ressources humaines dédiées.

De tels moyens sont partiellement accessibles via le Grand Projet III du CPER Rhône-Alpes. Dans cette perspective, et avec le soutien du pôle Envirhonalp, le LEGI s'est impliqué dès l'été 2007 sur le montage d'une plateforme régionale **« PROVADEMSE»** (**PRO**cédés **PRO**pres **VA**lorisation **DE**pollution **M**atières premières **S**econdaires, **E**au et **E**nergie ») qui englobe le plateau PEI et les acteurs lyonnais du plateau EEDEMS (INSA). Son domaine, qui touche aux procédés propres et aux procédés de dépollution, est celui de la gestion durable des ressources en eau, en matières premières et en énergie dans les environnements fortement anthropisés (industriels et urbains). Ce projet est soutenu par le pôle de compétitivité Axelera.

Du point de vue du laboratoire, l'intérêt de développer de telles plateformes est double : il s'agit d'attirer plus d'étudiants vers la recherche et de favoriser le développement de relations avec le secteur aval (industries, collectivités). La formule que le LEGI souhaite mettre en place consiste à impliquer des étudiants en formation initiale sur des projets novateurs, inspirés ou émanant directement de problématiques industrielles et traités dans un état d'esprit recherche (et donc aussi en exploitant les techniques avancées disponibles en recherche). Il ne s'agit clairement pas de développer de la prestation de service, ni de demander à ces plateformes d'assurer leur autofinancement.

Ce projet proposé dans le cadre du Grand Projet III vise donc à acquérir les moyens financiers permettant de créer des surfaces d'accueil pour ces activités. Une partie de ces surfaces devrait être obtenue par la réhabilitation du bâtiment GH qui abrite des installations uniques (indéplaçables) nécessaires à la plateforme. Le complément devrait venir de nouveaux espaces issus de réhabilitations (ex. bâtiment usine) ou de constructions neuves (cf. projet CAMPUS). Ces espaces seront ouverts aux laboratoires et aux formations du site pour l'accueil de projets étudiants mais aussi de projets collaboratifs inter-laboratoires. Ce projet intègre aussi une demande en ressources humaines portant sur une durée de trois ans. Il devrait être soumis prochainement à la Région.

▶ RELOCALISATION DE LA PLATEFORME CORIOLIS

Mi-décembre 2007, la direction du LEGI a été informée que le site de Coriolis, localisé sur l'avenue des Martyrs, donc au sein du polygone scientifique, ne pourrait survivre aux projets d'aménagements urbains décidés par les collectivités locales, et que les premières phases de démolition étaient programmées pour fin 2009 ! Un dossier a été monté qui propose de re-localiser cet instrument sur le domaine universitaire, en continuité avec les locaux expérimentaux du LEGI. L'ensemble de nos tutelles cautionnent l'intérêt scientifique de cet instrument. Les financements quant à eux doivent venir des collectivités dans le cadre du projet GIANT. À ce jour, la décision n'est pas encore prise ni sur le montant du financement ni sur le calendrier, mais devrait intervenir sous peu (probablement juin 2008). Il est en effet crucial que cet équipement soit reconstruit, et que l'immobilisation de cet ensemble soit limitée au maximum étant donné l'engagement du laboratoire sur les projets européens.

Cet effet collatéral du projet GIANT risque aussi d'impacter le projet de plateforme sur lequel nous comptons pour assurer une réhabilitation correcte du GH.

► BILAN DES OPERATIONS ET PROJETS IMMOBILIERS IMPACTANT LE LEGI

Ce travail de fond conduit par le LEGI en partenariat avec les laboratoires du site se concrétise aujourd'hui par la situation suivante :

Dans le cadre du CPER en cours, le financement d'un bâtiment neuf de bureaux et salles destiné au LEGI est acquis pour un montant de 2,9 M€ (soit une surface utile fixée par les ratios rectoraux de 845 m^2). Ce bâtiment sera adossé à la face sud du bâtiment G-H. Il permettra d'une part de créer des surfaces supplémentaires tertiaires bureaux et salles et espaces communs d'autre part de créer des circulations et liaisons avec les niveaux 0 et 1 du G-H. Sa date probable de mise en service est 2011-12 (sa programmation n'a en effet toujours pas démarré).

En conséquence de cette construction, le bâtiment G-H pourra être ramené à sa vocation initiale de bâtiment expérimental. Le bâtiment H sera entièrement dédié aux expériences à fortes nuisances (en particulier acoustiques). Le bâtiment G comportera un niveau 0 dédié aux expériences et un niveau 1 partagé entre bureaux et espaces tertiaires liés à l'expérimentation. À ce jour, aucun financement n'est acquis pour réaliser la réhabilitation lourde nécessaire à ce bâtiment dont le montant estimé est environ 2 M€ (au passage, l'INPG s'était engagé à investir 1,5 M€ sur le projet GEMME, financement sur lequel nous n'avons plus de nouvelle !?) .

Le départ de l'administration de ENSHMG vers le site Ampère-INPG est programmé, en lien avec la création de l'$ENSE^3$, pour l'été 2008. Le LEGI récupère l'essentiel du niveau 1 du bâtiment A (environ 300 m^2 SU), et restitue à $ENSE^3$ les surfaces qu'il occupe au Bâtiment B (environ 115 m^2 SU).

Concernant la plate-forme Coriolis, les avant-projets présentés aux collectivités locales et aux tutelles proposent d'implanter la plateforme Coriolis sur le campus Est de Grenoble en adossement au Bâtiment G-H sur sa face nord, en intégrant les bureaux dans un bâtiment G réhabilité. Cette opération représente un montant estimé d'environ 6,7M€ dont 3M€ d'équipement et opérations annexes.

A l'issue de ces diverses opérations, le bilan numérique du projet immobilier LEGI s'établira comme suit :

Bâtiment A :	650 m^2 SU (bureaux et salles)
Bâtiment neuf « K » :	845 m^2 SU (bureaux et salles)
Bâtiment G-H	2000 m^2 SU (plate-formes expé. dont 200m^2SU à créer)
	700 m^2 SU (bureaux et tertiaire expé. dont 300m^2SU à créer)
Bâtiment neuf« Coriolis »	750 m^2 SU (plate-formes et tertiaire expé.)

Pour le LEGI, les accroissements de surface resteront très raisonnables comme l'illustre le tableau ci-dessous. Il est clair que cet accroissement passe par la réhabilitation complète du GH (dont la création de dalles), opération sur laquelle nous n'avons aucune certitude quant à sa réalisation.

LEGI (Hors personnels accueillis au CEA)	SU (m^2) Actuel	SU (m^2) Projet	Bilan SU (m^2) par rapport à actuel
Site Campus	1376 (Bureaux et tertiaire bureaux)	2195	+415 dont 300 à créer au GH
	1604 (Expériences)	2000 (dont 200 de Plateforme partagée)	+400 dont 200 à créer au GH
Site Coriolis	750 (Expérience) 200 (Bureaux)	750 Intégrés site Campus	+ 0

La question des locaux a déjà été soulignée et largement débattue à l'occasion des deux précédents Comités d'Evaluation du LEGI (2002, 2005). Ce projet immobilier, qui doit résoudre les problèmes de sécurité et d'insalubrité de certains de nos locaux mais aussi permettre de déployer nos projets scientifiques et nos projets de plateformes partagées, constitue un enjeu critique pour le LEGI. L'ensemble du laboratoire est mobilisé sur cette question des locaux qui conditionne l'avenir, et nous comptons sur nos tutelles pour nous accompagner dans la mise en oeuvre de ce projet porteur.

▶ Projets GIANT & CAMPUS, Energie vs Environnement

Sur ce projet immobilier, sont venus se greffer en début 2008 le projet GIANT d'une part et l'appel à projet CAMPUS d'autre part. Sans détailler ces opérations, signalons que plusieurs initiatives pertinentes sont sorties de ces réflexions. Toutefois, une sérieuse difficulté apparaît pour un laboratoire comme le LEGI puisque l'INPG, qui structure sa recherche en domaines applicatifs, souhaite maintenant concentrer les laboratoires étiquetés « énergie » à proximité du CEA (site du Polygone Scientifique) et donc dans les faits séparer environnement et énergie. Il est remarquable que ce mouvement soit à l'opposé de celui qui a prévalu pour la création de l'école E^3 dont l'intitulé est « Energie, Eau Environnement »... Cette prise position doit même se concrétiser, à l'échéance de quelques années, par le déménagement de l'école E^3 nouvellement formée du campus vers le site du polygone.

Dans un tel contexte, outre les désagréments pour nos collègues enseignants-chercheurs d'E^3, le laboratoire risque de souffrir de l'éloignement d'une formation qui lui procure des stagiaires et doctorants de qualité. Un choix raisonnable et cohérent consisterait à conserver la formation E^3 sur le site campus, ou tout au moins une fraction importante de cette dernière. Dans la même perspective, le développement des plateformes prend un caractère d'urgence encore plus marqué : or, nous avons vu que ces développements passent par le règlement des difficultés patrimoniales des laboratoires du campus et par un investissement de nos tutelles en termes de ressources humaines affectées à ces plateformes. Nous espérons que les tutelles prendront la mesure des enjeux et qu'elles dégageront les moyens nécessaires pour mener à bien ces projets.

1.4.8 AUTRES QUESTIONS D'ACTUALITE

▶ GESTION DES UMRS

Dans un contexte déjà en lui même fortement mouvant (mise en place de nouveaux départements au CNRS, transfert des activités de l'ADR vers les filiales d'établissements, changement du statut de l'INPG, création de nouvelles écoles et réorganisation de la direction de la recherche, évolution de la structuration recherche de l'UJF...), les UMRs sont soumises à des pressions de plus en plus fortes sur leur gestion (tous domaines confondus finances, personnels…). En 2005, nous écrivions :

« Concernant la gestion au sens large, une rationalisation et une harmonisation des sollicitations de la part de nos tutelles et de leurs divers services est vivement souhaitée.»

Aujourd'hui force est de constater que peu de progrès ont été réalisés dans ce sens, bien au contraire. L'exemple des interprétations et déclinaisons différenciées des textes législatifs par nos tutelles montre à quel point le fonctionnement peut devenir proprement ubuesque. Aujourd'hui nous préférons écrire qu'il est impératif de mettre très rapidement en place des solutions multi-tutelles rationnelles, efficaces, pertinentes, harmonisées sous peine de grever fortement les ressources humaines disponibles dans des procédures qui sortent du cœur des missions d'un laboratoire.

De même, l'harmonisation des politiques de recherche de nos tutelles, au moins à l'échelon local, constituerait un progrès significatif. Là encore, la situation n'a pas vraiment connue d'améliorations si l'on prend pour exemple la pression mise sur les laboratoires pour orienter la gestion de leur contrat, problème qui doit faire l'objet d'un accord global.

Dans ces conditions, le LEGI ne peut que souhaiter des avancées significatives vers la construction effective de l'Université de Grenoble.

▶ EVOLUTION DU CNRS

Le LEGI est très soucieux de pouvoir maintenir son rattachement pluridisciplinaire sciences de l'univers / sciences pour l'ingénieur dans la nouvelle structuration du CNRS qui se met actuellement en place. Ce double rattachement s'est avéré pas si simple à faire vivre dans les structures actuelles : il ne faudrait pas que la mise en place d'instituts conduise à un cloisonnement accru. Il faut aussi espérer que le CNRS conservera la maîtrise de sa politique d'embauche.

▶ EN GUISE DE CONCLUSION

La période 2006-2008, agitée sur le plan des évolutions des structures, des outils, des procédures…, a vu l'activité du LEGI se déployer au travers de plusieurs actions scientifiques d'envergure, de recrutements de qualité, du positionnement sur des enjeux scientifiques que nous estimons pertinents, du démarrage de nouvelles actions dont certaines transversales, du rapprochement d'équipes… Les évolutions de la structure interne et du fonctionnement des services ont aussi contribué au bon niveau d'activité du laboratoire. La période a vu aussi une diversification des collaborations externes ainsi que la mise en place d'actions structurantes fondées sur les nouveaux outils disponibles ou initiés par les acteurs du site.

En revanche, il semble que nous pourrions encore mieux exploiter les opportunités offertes par l'ANR pour accompagner des opérations transversales au sein même du laboratoire. La mise en place cette année de coordinateurs thématiques devrait faciliter le montage de tels projets ainsi qu'améliorer l'animation scientifique au sein du LEGI. Il faut aussi souligner la relative faiblesse numérique des recrutements de doctorants sur ces dernières années : les plateformes, qu'il faut rapidement mettre en place, devraient contribuer à améliorer cette situation.

En termes de perspectives, nous sommes engagés sur d'importants projets qu'il s'agit de mener à bien. Le laboratoire n'a donc pas mené de réflexion prospective pour cette échéance à mi-parcours, même si l'on entrevoit déjà quelques axes de développement transversaux qu'il faudra approfondir.

La question des locaux, démarrée en 2001 et critique pour le laboratoire, s'avère n'être toujours pas réglée.

Enfin, le laboratoire changera d'équipe de direction au 1^{ier} Janvier 2009. Dans cette perspective, nous nous tournons vers l'ensemble de nos tutelles pour pourvoir très rapidement le LEGI d'un poste de Responsable Administrative titulaire.

2

BILAN ET PERSPECTIVE
DES EQUIPES DE RECHERCHE

Sont présentées ci-dessous, sous la responsabilité de chaque équipe mais selon un plan uniformisé, le bilan 2005-2007 des équipes et leur prospective scientifique pour le prochain quadriennal. Le positionnement scientifique des deux nouvelles équipes est aussi brièvement présenté par leurs responsables.

	Responsable	Nouvelles équipes (Mai 2008 →)	Responsable
Plaque tournante CORIOLIS CORIOLIS	J. SOMMERIA	**E**nvironnement, **R**otation **E**t **S**tratification ERES	C. STAQUET
Turbulence Hydrodynamique, Environnement et Ondes THEO	J.B. FLOR		
Ecoulements Diphasiques et Turbulences EDT	C. BAUDET		
Ondes de Gravité et Hydrodynamique Sédimentaire HOULE	E. BARTHELEMY (→2006) H. MICHALLET (2007 →)		
Modélisation des Ecoulements Océanique à Moyenne et grande échelle MEOM	B. BARNIER		
Microfluidique Interfaces Particules MIP	JL. ACHARD		
Modélisation et Simulation de la Turbulence MOST	M. LESIEUR		
Transfert de Chaleur et de Matière TCM	M. FAVRE-MARINET	Energétique	Ph. MARTY
Turbomachines et cavitation TURBOCAV	JP. FRANC		

CORIOLIS

MEMBRES PERMANENTS

FLOR Jan-Bert (50 %)	CR1, CNRS, (HDR)
SOMMERIA Joël	DR2, CNRS, responsable d'équipe
DIDELLE Henri	IRE, CNRS
VIBOUD Samuel	IE, CNRS

DOCTORANTS

Thèses en cours

VENAILLE Antoine	Bourse ENS monitorat	09/2005
BURON Simon	Bourse MRT	09/2007

Thèses soutenues

DECAMP Sabine	Bourse DGA-CNRS	12/2005
ROMANI Matthia	Bourse entreprise Italienne	03/2008

POST-DOC, ATER, VISITEURS

Post-doc

SOUS Damien	National Science Fundation (USA)	09/2005 - 08/2007

Visiteurs

15 visiteurs de durée courte (un mois en moyenne) dans le cadre du projet Européen 'Hydralab' d'accès aux grandes infrastructures de recherche.

Master 2 / DEA

VENAILLE Antoine	2005	Master de Physique, ENS Lyon
CAPITAIN Adrien	2005	MII, UJF
GRANDCHAMP Xavier	2006	MII, UJF
BURON Simon	2007	MII, UJF

STAGIAIRES

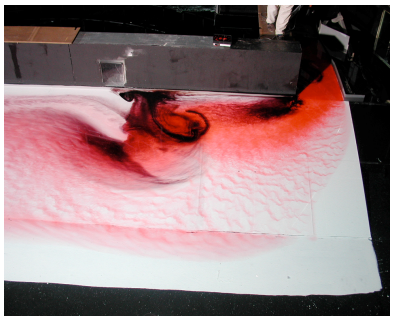
GRENIER M.	2005	UJF stage Magistère
OGNO C.	2005	UJF stage Magistère
VANNIER O.	2005	UJF stage Magistère
NADIFI A.	2005	UJF stage Magistère
CARTIER N.	2005	UJF, stage L3
FRINGANT M.	2005	ENSHMG-INPG
BESNACI C.	2007	UJF stage Magistère
NASSAR L.	2007	UJF stage Magistère
GAGNAIRE A	2007	UJF stage Magistère

CONTEXTE SCIENTIFIQUE GENERAL

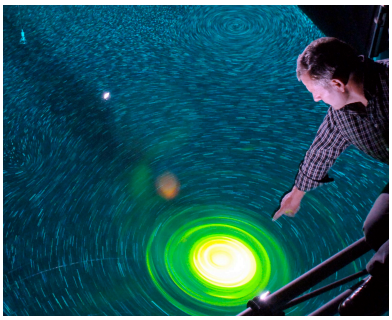
L'activité de l'équipe est liée à la plate-forme Coriolis, moyen unique d'étude de la dynamique océanique ou atmosphérique à moyenne échelle, reproduisant les effets de rotation et de stratification en densité en similitude avec les milieux naturels. L'influence de la viscosité et de la tension superficielle sont faibles, permettant ainsi d'appréhender les interactions turbulentes multi-échelles. La gamme obtenue, de 1 mm à 10 m, excède encore les possibilités des simulations numériques directes. De plus la statistique des fluctuations spontanées peut être étudiée grâce à

de longues séries temporelles en conditions bien contrôlées, ce que ne permet pas en général l'observation in-situ: ainsi la distinction entre fluctuations spontanées et dérives d'origine externe sont souvent au cœur des questions scientifiques sur le climat. Les fluctuations chaotiques sont également très difficiles à étudier numériquement en raison de la sensibilité possible à de petites erreurs de modélisation ou de discrétisation.

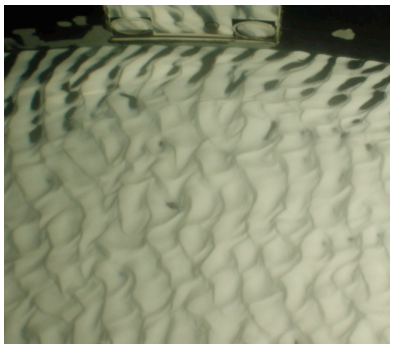
L'équipe se limitait à un chercheur permanent (J. Sommeria), et un chercheur partagé avec l'équipe THEO (J.B. Flor). L'activité repose donc sur un flux de visiteurs, permis principalement par le financement Européen du projet 'Hydralab'. Ce projet associe les quelques installations expérimentales majeures dans le domaine de l'hydraulique et l'environnement. Outre les programmes d'accès international, il inclut des actions de collaboration ('networking') et différents programmes de recherche sur l'instrumentation ('RTD'). Nous avons ainsi initié une recherche sur les processus de transport sédimentaire (projet 'SANDS'), thème central pour les partenaires Hydralab. Cette activité est menée en collaboration avec l'équipe 'Houle' (D. Hurther et H. Michallet). Dans le cadre des actions 'networking', nous coordonnons un projet visant à mettre en place des bases de données expérimentales documentées. Cette activité Européenne est également structurante sur le plan national, car nous avons élargis la participation Française en incluant nos collègues Toulousain (IMFT et grand canal stratifié du GAME-MétéoFrance, voir site http://hydralab.cnrs.fr/).



Modélisation de convection océanique profonde (courant de gravité sur un talus)



'When Coriolis models hurricanes', reportage agence Gamma (2005)



Dunes formées sur un fond sédimentaire en présence d'un courant établi (le bord extérieur de la cuve de 13 m de diamètre est visible)

PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS SUR LA PERIODE

- *Etudes fondamentales de turbulence soumise à rotation et stratification*

La plate-forme Coriolis a permis de reproduire pour la première fois en laboratoire une turbulence typique des milieux océaniques ou atmosphériques, influencée conjointement par les effets de stratification et rotation (Praud, Sommeria & Fincham, 2006). L'effet de la rotation seule a ensuite fait l'objet d'une collaboration avec le laboratoire FAST à Orsay. Des études de turbulence en conduite sont également réalisées grâce à la mise en place d'une boucle hydraulique complète dans la cuve (Andersson et al, preprint). Ceci présente un intérêt industriel pour des circuits de refroidissement de pâles ou autres machines tournantes.

- *Emergence de jets zonaux alternés à partir de la turbulence:*

Il s'agit d'expliquer la structure caractéristique en bandes observée à la surface des planètes Géantes comme Jupiter. Des modèles prédisent une organisation spontanée en 'jets zonaux' des mouvements tourbillonnaires forcés par la convection thermique (en présence de la force de

Coriolis). Nous avons vérifié pour la première fois cette théorie sur la plate-forme Coriolis. Ce résultat a fait la couverture de *Geophys. Res. Lett.*, et a été résumé dans 'AGU Journal Highlights' et dans la rubrique 'News and Views' du journal *'Nature'.* Une analyse plus détaillée est donnée par Read et al. (2007).

- *Mouvement et instabilités des tourbillons atmosphériques:*

Le développement de perturbations atmosphériques aboutit parfois à la formation de fronts et courants intenses près du sol, comme lors des tempêtes de fin 1999. Ce type d'évènement sera sans doute plus fréquent à cause du réchauffement climatique, qui tend à réduire la stratification verticale de l'atmosphère. La plate-forme Coriolis est particulièrement adaptée à l'étude de ces processus (contrat ACI 'Prévention des catastrophes naturelles'). L'influence de différents effet sur la trajectoire des cyclones tropicaux peut être également étudiée (Flór et Eames, 2002).

- *Courant de gravité sur un talus:*

Ceci reproduit la descente d'eau polaire dense descendant par gravité sur le fond océanique. Les processus de mélange turbulent associés contrôlent la stratification en densité de l'océan, ainsi que ses capacités de dissolution du gaz carbonique atmosphérique. Les expériences (Décamp et Sommeria 2008) servent à appuyer les simulations numériques réalisées au LEGI (équipe 'MEOM') sur la circulation océanique globale et ses effets sur le climat (contrats PATOM et DGA/EPSHOM).

- *Ondes internes de gravité en milieu stratifié:*

Il s'agit d'un domaine de recherche très actif à cause de l'importance possible de ces ondes sur le mélange vertical de l'océan. Nous avons ainsi développé un générateur d'ondes planes, sorte de 'laser' à ondes internes, qui ouvre de nombreuses voies d'études (Gostiaux et al., 2006, 2007) sur l'interaction de ces ondes avec des parois ou des tourbillons. La génération d'ondes internes par la marée sur un talus continental a été ensuite étudiée en lien étroit avec la simulation numérique menée par l'équipe 'THEO' du LEGI (contrat ANR).

- *Couches limites turbulentes:*

Différents types de couches limites existent en milieu tournant. Les régimes turbulents qui intéressent les milieux naturels ne sont pas accessibles sur les cuves tournantes de dimensions classiques (< 1 m). L'étude de la couche limite de fond (couche d'Ekman) nous a permis de vérifier avec précision la loi de friction classiquement admise pour l'atmosphère neutre (Sous, Sommeria & Delerce (2007). Ceci conforte l'application de cette loi à la couche limite océanique, malgré la valeur beaucoup plus faible du nombre de Reynolds. Une extension de ces résultats aux cas stratifiés en densité est en cours (contrat NSF, en collaboration avec Arizona State University).

- *Effets topographiques:*

Il est bien connu que de nombreux effets météorologiques locaux sont influencés par la topographie. Nous avons ainsi mis en évidence un effet d'accélération locale du vent près d'une zone de friction topographique (Orr et al., 2005), effet inaccessible à la résolution habituelle des prédictions météorologiques. A plus grande échelle, les anomalies locales du changement climatique sur la Péninsule Antarctique ont pu être expliqués par les propriétés du sillage atmosphérique de cette péninsule (Orr et al. 2004, 2008). Au niveau des courants océaniques, l'interaction avec un canyon transverse sur un talus a pu être étudiée (Boyer et al., *J.* 2005), mettant en évidence un effet local de remontée d'eau profonde (upwelling) propice à la vie marine.

- *Assimilation de données expérimentales*

Les techniques d'assimilation de données constituent un élément clé des prévisions météorologiques: ceci consiste à guider le modèle de prévision par les données disponibles, les

extrapolant ainsi à un état complet de l'atmosphère. Ces techniques sont largement développées au LEGI (équipe MEOM), en lien avec l'IMAG, pour la prévision océanique. Dans le cadre d'un contrat DGA/EPSHOM nous avons testé leur application à des expériences de laboratoire sur la plate-forme Coriolis (Thivolle-Cazat et al. 2005, Galmiche et al., 2007). Ceci permet de créer une synergie entre modèles numériques et expériences, avec des possibilités d'extrapolation des mesures et de test du modèle à chaque phase d'une évolution instationnaire.

- *Mélange et mécanique statistique:*

Une étude théorique sur la mécanique statistique et le mélange turbulent est poursuivie avec mon étudiant en thèse, A. Venaille, en collaboration avec F. Bouchet, à l'INLN (Nice). Une première étape a consisté à proposer un modèle dynamique simple décrivant l'évolution de la fonction de distribution de probabilité d'un scalaire passif par un processus d'auto-convolution (Venaille and Sommeria, Phys. Fluids 2007). Cette idée élémentaire ne semble pas avoir été formulée précédemment. Nous avons pu vérifier récemment, dans une expérience d'advection passive de colorant fluorescent en canal, que ce modèle donne de bonnes prédictions, sous-estimant cependant les effets d'intermittence pour une injection très localisée de scalaire. Nous développons actuellement une généralisation de ces travaux, théoriques et expérimentaux, à un milieu stratifié en densité (scalaire actif). Une expérience de mélange en fluide stratifié est réalisée en lien avec ces études théoriques.

PRINCIPAUX PROJETS EN PHASE DE DEMARRAGE OU PROGRAMMES A COURT TERME

Les perspectives scientifiques à court terme sont essentiellement axées sur la dynamique des ondes internes de gravité, qui constitue le programme de recherche de Louis Gostiaux, récemment recruté au CNRS. Ces projets s'intègrent dans les études de processus océaniques (marée interne) et atmosphériques (vallée Alpine) de la nouvelle équipe ERES (voir section sur cette nouvelle équipe). Le transport sédimentaire et les processus morphodynamiques associés sont très mal connus aux échelles océaniques intermédiaires (1-100 km) que permet de reproduire la plate-forme Coriolis. C'est à ces échelles que les ondes internes de gravité et les tourbillons agissent. Nous comptons développer cet axe de recherche, en complémentarité avec les partenaires Hydralab et l'équipe 'Houle'.

La destruction prévue du bâtiment, liée à l'agrandissement de la rue des Martyrs, constitue bien sur une menace majeure sur l'activité future. En revanche, le projet de reconstruction de l'installation sur le Domaine Universitaire ouvre des perspectives nouvelles, aussi bien techniques que scientifiques. Le nouvel emplacement favorisera des liens plus étroits avec le LEGI, mais aussi avec le LGIT voisin (dynamique du noyau terrestre), ainsi qu'avec les autres laboratoires du pôle 'Environnement'.

THEO

TURBULENCE, HYDRODYNAMIQUE, ENVIRONNEMENT ET ONDES

FICHE D'IDENTITE

MEMBRES PERMANENTS

CHOLLET, Jean-Pierre	Prof. CE 1 UJF
FLOR, Jan-Bert	CR1, CNRS, (HDR) Responsable d'équipe
STAQUET, Chantal	Prof, UJF
VOISIN, Bruno	CR1, CNRS

DOCTORANTS

Thèses en cours

MEHDIZADEH, Mehdi	BOURSE IRANIENNE	02/2005
GRISOUARD, Nicolas	DGA	10/2007
LARGERON, Yann	Région Rhône-Alpes	10/2007

Thèses soutenues

GUYEZ, Estelle	EPSHOM	05/2006
CHAXEL, Eric	MENRT	06/2006

POST-DOC, ATER, VISITEURS

Post-doc

PAIRAUD Ivane	ANR	09/2006 - 2/2008
DELACHE Alexandre	ANR	1/2008 - 10/2009
CHEMEL Charles	ATER UJF	9/2005 – 8/2006

Visiteurs

ERMANIUK, Evgeny	Institut Lavrentyev, Novossibirsk (Russie)	09/2007 - 11/2007
LELONG Pascale	NorthWest Research Associate (EU)	07/2007 - 08/2007

Master 2 / DEA

CAPITAIN, Adrien	2005	MII, UJF
GRANDCHAMP, Xavier	2006	MII, UJF
TAVERNEIR, T.	2006	MII, UJF
CLAEYMAN, M.	2007	MII, UJF

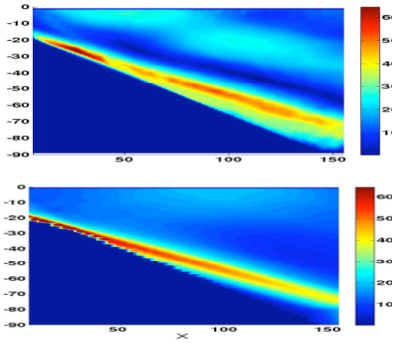
STAGIAIRES

CALTEAU Mathieu	2005	UJF stage M1
BETHOUX Rémi	2005	UJF stage L3
GOSWAMI Kaushik	2006	Aerospace Engineering, TU Mumbai, Inde, stage L3
TRAO RE_Rokhyia	2006	UJF stage L3
PUVIS, Thomas	2007	UJF, stage L3
CHAKRAVERTY, Kolyan	2007	UJF, stage L3
GOSWAMI Kaushik	2007	Aerospace Engineering, TU Mumbai, Inde, stage M1
ANDRE Jean-Baptiste	2006	UJF stage L3

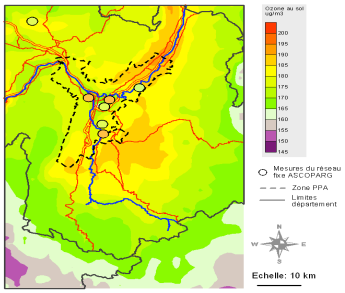
CONTEXTE SCIENTIFIQUE GENERAL

L'équipe THEO compte 4 chercheurs permanents, dont les thématiques s'inscrivent dans le domaine des écoulements stratifiés et/ou tournants avec applications environnementales et géophysiques. Les thèmes récurrents de l'équipe sont les ondes internes, la dynamique des tourbillons et des fronts, et la modélisation du mélange et du transport.

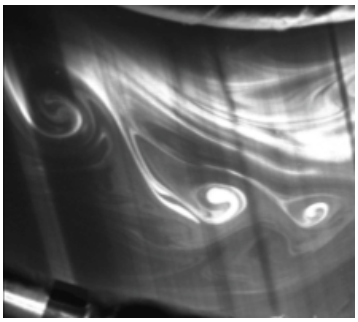
On s'intéresse au mélange dans les océans et les bassins, induit par le déferlement d'ondes internes ou par leur instabilité paramétrique, et au mélange de la couche supérieure de l'océan, induit par l'effet du vent et des vagues à la surface. Dans le contexte de la pollution de l'air en région alpine, on étudie la dynamique atmosphérique et à son couplage avec la chimie de l'ozone dans les régions montagneuses (vallées de Chamonix et de la Maurienne), dans un double but de modélisation de la dynamique atmosphérique et de prédiction de la qualité de l'air en vallée encaissée. On s'intéresse également à la dynamique des fronts et des tourbillons afin de pouvoir mieux modéliser le lien entre les phénomènes de petite et de grande échelle, comme l'excitation des ondes de gravité par les fronts, la cyclogénèse secondaire, et le transport à travers les fronts.



Modélisation de la marée interne (expérience en haut, simulation numérique en bas) se propageant sous forme d'un rayon issu de la topographie



Moyenne des pics d'ozone simulés du 1er au 15 août 2003 sur le domaine de Grenoble (échelle de couleur) et mesurés (points)



Front instable entre deux courant de gravité de densité en milieu tournant avec formation de tourbillons de petites échelles.

PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS SUR LA PERIODE 2005-2007

Ondes internes de gravité (Jan-Bert Flór, Chantal Staquet, Bruno Voisin)

L'émission d'ondes internes de gravité monochromatiques a été étudiée dans le cadre du projet ANR Blanc TOPOGI-3D, par la combinaison d'approches théorique (B. Voisin), numérique (C. Staquet) et expérimentale (J. Sommeria au LEGI, T. Dauxois et L. Gostiaux à l'ENS Lyon et O. Eiff à l'IMFT Toulouse). La motivation est l'émission de la marée interne dans l'océan par le flux et le reflux de la marée de surface sur les topographies sous-marines (monts isolés et talus continentaux), et l'influence de cette marée interne sur le mélange et le transport.

La théorie, linéaire*,* considère l'émission par un corps oscillant. Elle se distingue de la littérature par son caractère tridimensionnel et par sa capacité à prendre en compte des effets généralement négligés : champ proche, instationnarité de l'excitation, variation de la masse ajoutée du corps avec la fréquence. Initialement purement analytique et limitée à des corps de forme simple (sphéroïde en 3D, cylindre elliptique en 2D), elle est en cours d'extension à des corps de forme quelconque par des approches numériques (intégrale de frontière et synthèse multipolaire).

L'application de la théorie aux mesures de Flynn, Onu & Sutherland pour une sphère oscillante (J. Fluid Mech. 2003) a mis en évidence l'effet déterminant de la masse ajoutée, qui explique une

réduction de 40 % de l'amplitude des ondes attribuée jusqu'alors à d'hypothétiques effets non linéaires ou de couche limite (Voisin, communications à l'ISSF 2006 et au CFM 2007). Afin de pouvoir tirer des conclusions plus précises, une nouvelle série d'expériences a été réalisée fin 2007 par Jan-Bert Flór et Evgeny Ermanyuk (professeur invité UJF en provenance de l'Institut d'Hydrodynamique Lavrentyev de Novossibirsk) avec des sphères et des sphéroïdes ; elle est en cours de dépouillement. En parallèle un examen plus précis du concept de masse ajoutée a été réalisé, conduisant à différencier deux définitions, l'une cinématique fondée sur l'impulsion et l'autre dynamique fondée sur la pression : les deux définitions, équivalentes et utilisées indifféremment en fluide homogène, deviennent distinctes en fluide stratifié (Voisin, communication à l'ISEH 2007).

Sur le plan *numérique,* notre travail a tout d'abord consisté à reproduire aussi précisément que possible les conditions expérimentales. Un très bon accord a ainsi pu être obtenu avec les résultats expérimentaux concernant la structure du champ de marée interne. Ces résultats sont par ailleurs très bien reproduits par la théorie de Hurley & Keady (J. Fluid Mech. 1997), qui décrit la structure du champ d'ondes internes émises par un cylindre oscillant de même rayon que le rayon de courbure de la topographie au lieu de génération de la marée interne dans l'expérience. Nous avons également montré, tant numériquement qu'expérimentalement, que des ondes internes de fréquence double de celle de la marée interne étaient produites lors de la réflexion de la marée interne sur le « fond de l'océan », par interaction non linéaire avec le champ réfléchi. Finalement, lorsque l'amplitude de forçage augmente, les simulations numériques montrent que le champ d'ondes internes devient le siège d'une instabilité paramétrique, conduisant à la formation de très petites échelles verticales favorables au mélange.
Sur un plan plus fondamental, des simulations numériques non linéaires sur des attracteurs d'ondes internes sont en cours en collaboration avec Leo Maas, (NIOZ, Pays-Bas) (Grisouard et al., soumis au J. Fluid Mech.).

Mélange diapycnal de la couche supérieure de l'océan (Jan-Bert Flór)
La couche supérieure des océans et des lacs est en contact d'une part avec l'atmosphère et d'autre part avec l'eau profonde. L'approfondissement de cette couche dépend de sa stratification en densité et de la turbulence engendrée par le vent à la surface. La contribution des tourbillons de Langmuir à ce processus est encore mal connue (Ann. Rev. Fluid Mech. Thorpe 2004, Wüest & Lorke 2003). Des expériences ont été effectuées sur le mélange d'une stratification bicouche dans une configuration de Taylor–Couette (Projet EPSHOM 2002-2006). L'évolution spatio-temporelle de la densité a été mesurée en utilisant la méthode de fluorescence induite par laser. En s'appuyant sur l'analogie entre tourbillon de Langmuir et tourbillon de Taylor–Couette, nous avons pu estimer le mélange par les tourbillons de Langmuir et le comparer au mélange par effet de cisaillement (Flór, Hopfinger & Guyez, 2008 GRL soumis). En outre, nous avons mis en évidence la théorie de Balmforth et al (J. Fluid Mech, 1998) qui prédit une remontée de l'efficacité de mélange pour les fortes stratifications en densité (Guyez, Flor & Hopfinger, J. Fluid Mech. 2007).

La couche limite atmosphérique et qualité de l'air (Jean–Pierre Chollet, Chantal Staquet)
Le système de modélisation PREVALP de la qualité de l'air a été développé sur la base d'outils communautaires existants (MM5, CHIMERE, METPHOMOD) de manière à tenir compte des particularités des sites urbains des vallées alpines qui sont, le plus souvent, situés aux confluents de vallées. La démarche initiée sur le cas de la vallée de Chamonix (Brulfert et al, ACP 2005) a été étendue. Le site de Grenoble a ainsi été considéré, tirant parti de la qualité des mesures faites par l'agence ASCOPARG et de l'intérêt que celle-ci manifeste pour la modélisation puisqu'ayant intégré PREVALP dans ses outils opérationnels. L'étude de la photochimie de l'ozone pendant la canicule 2003 a mis en évidence des différences significatives de contribution des émissions locales en fonction de deux régimes qui ont été identifiés comme libre ou bloqué. La pollution hivernale a été considérée sous la forme de PM10 traitées en scalaire passif et de benzène pris

explicitement en compte dans le système de réactions chimiques. Les comparaisons avec les mesures au sol montrent un bon comportement du modèle, particulièrement lorsque les épisodes sont dominés par des émissions locales. La plate-forme logicielle utilisée a été étendue au code Meso-NH (Météo France, Laboratoire d'Aérologie) pour réduire le maillage horizontal à 300 m et rendre mieux compte des effets de canopée urbaine.
Ces études se sont accompagnées d'études plus académiques (Chemel & Staquet J. Fluid Mech 2007). Nous avons étudié les ondes internes émises par un vent katabatique s'écoulant le long d'une pente dans une vallée encaissée. La fréquence des ondes rapportée à la fréquence de Brunt-Vaisala du milieu apparaît ainsi en très bon accord avec un modèle théorique proposé par Bruno Voisin, qui montre que la puissance rayonnée par un cylindre ou une sphère oscillant présente un maximum pour cette même valeur du rapport des fréquences (Chemel et Staquet, soumis à MAP).

Fronts et tourbillons en fluide géophysique (Jan-Bert Flór)
Afin de caractériser les instabilités de petite échelle des fronts on s'intéresse à l'excitation des ondes de gravité par les fronts, la cyclogénèse secondaire, et le transport à travers les fronts.
Dans une étude expérimentale (collaboration avec R. Plougonven et V. Zeitlin du LMD Paris, et P. Meunier et S. Le Dizès de l'IRPHE Marseille, dans le cadre de l'ANR FLOWINg) nous avons étudié l'instabilité d'un front barocline généré par la mise en rotation différentielle d'un fluide bi-couche. Pour des situations plus réalistes que celles étudiées auparavant dans la littérature (Williams et al, J. Fluid Mech. 2005) nous avons caractérisé différents régimes d'instabilité dont certains n'avaient pas encore été observés. À présent nous nous concentrons sur la mise en évidence de l'instabilité de Rossby–Kelvin (Sakai, J. Fluid Mech. 1989) dans les expériences de laboratoire, et sur l'émission spontanée des ondes internes d'inertie-gravité (Flór, communication à l'ISSF 2006 et CFM 2007).
Dans le contexte de la dynamique des cyclones intenses, des études préliminaires ont montré une influence dominante des ondes de Rossby ambiantes sur la vitesse et la direction de propagation des cyclones intenses. En parallèle avec cette étude, dans le cadre d'un projet Royal Society avec le chercheur Ian Eames de l'UCL Londres (Angleterre), des effets de rugosité et de topographie sont en cours d'étude.

PRINCIPAUX PROJETS EN PHASE DE DEMARRAGE OU PROGRAMMES A COURT TERME

- Passage à des configurations plus proches de l'océan, dans le cadre du projet LEFE-IDAO « Ondes et marées internes dans l'océan » (2007–2010).
- Application de la même approche conjointe théorique, expérimentale et numérique à la réflexion, la diffusion et la diffraction des ondes internes, dans le cadre du projet ANR Blanc soumis PIWO (2009–2011). La motivation est l'élucidation du lien entre turbulence benthique et réflexion de la marée interne sur le fond de l'océan.
- Préparation à l'intégration dans le futur projet Européen ALPS. Ce projet a pour but de structurer les réseaux d'observation environnementale dans les Alpes.
- Études sur les fronts de cisaillement et de courant de gravité et les interactions avec les ondes (continuation de l'ANR-FLOWINg 2006–2009).

Études, en milieu tournant, sur la turbulence anisotrope de couche limite et sur l'évolution des structures cohérentes (ANR Blanc ANISO soumise 2009–2011).

CREATION DE L'EQUIPE ERES
ENVIRONNEMENT, ROTATION ET STRATIFICATION
REGROUPANT LES EQUIPES THEO ET CORIOLIS

La fusion des équipes Theo et Coriolis résulte de la convergence des thèmes de recherche des deux équipes depuis plusieurs années, relatifs aux études de processus dans les fluides stratifiés et tournants, avec une perspective croissante d'applications environnementales. Les deux équipes ont un projet ANR en commun.

THEMES SCIENTIFIQUES

L'équipe ERES réalisera des études de processus sur la dynamique des fluides géophysiques et de l'environnement. Une forte interaction entre expériences de laboratoire, simulations numériques et théorie sera recherchée. On peut identifier quatre thèmes principaux, tous relatifs aux milieux stratifiés tournants:

- Ondes internes de gravité
- Frontogénèse et tourbillons
- Dynamique de la couche limite atmosphérique et qualité de l'air
- Transport et mélange.

Chacun de ces thèmes est déjà soutenu par des contrats de recherche. L'arrivée récente d'un chargé de recherche (Louis Gostiaux, en mars 2008) et d'un maître de conférence (septembre 2008) permettront d'atteindre une taille critique. Des liens évidents existent avec les équipes Houle et MEOM, au travers de l'étude expérimentale du transport sédimentaire et d'un projet d'assimilation de données expérimentales dans des simulations numériques.
Il est à noter que la plate-forme Coriolis gardera son autonomie en tant qu'équipement d'accueil à vocation nationale et internationale.

PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES

Suivant l'esprit des recherches menées dans les équipes Theo et Coriolis, les perspectives de la nouvelle équipe s'articulent autour de projets dont les applications concernent l'atmosphère et l'océan tout en s'appuyant sur des études fondamentales.

- L'étude du mélange induit par les ondes internes à l'aide de simulations numériques et d'expériences sur la plaque Coriolis sera poursuivie. Des configurations proches de l'océan sont également abordées dans le cadre du projet LEFE-IDAO « Ondes et marées internes dans l'océan » (07-10).

- L'approche conjointe théorique, expérimentale et numérique du projet ANR TOPOGI-3D (06-08) sera à nouveau adoptée pour étudier la réflexion, la diffusion et la diffraction des ondes internes, dans le cadre du projet ANR Blanc PIWO (09-11) soumis en février dernier en collaboration avec l'ENS-Lyon et l'université Paul Sabatier de Toulouse. Ce projet vise à améliorer la connaissance du lien entre turbulence et réflexion de la marée interne sur les fonds océaniques.

- Nous venons également de soumettre un projet blanc ANR ANISO (09-11) sur la turbulence anisotrope de la couche limite en milieu tournant et sur l'évolution des structures cohérentes.

Dans un contexte atmosphérique, notre équipe est impliquée dans le futur projet Européen ALPS, qui a pour but de structurer les réseaux d'observation environnementale dans les Alpes. Nous poursuivrons également l'étude de la dynamique de la couche limite atmosphérique par conditions stables pour la vallée de Grenoble, tout en considérant en parallèle des situations idéalisées pour une meilleure compréhension des processus (projet IDAO/LEFE Esteve 07-08). Dans le contexte de l'ANR-FLOWING (2006-2009), nous poursuivrons l'étude des instabilités à petite échelle des fronts de cisaillement, en lien avec l'excitation d'ondes de gravité par ces fronts, la cyclogénèse secondaire et le transport à travers les fronts.

PERSPECTIVES LIEES AU BESOIN EN PERSONNEL DE L'EQUIPE

- Demande de soutien en informatique :
L'équipe utilise et développe des codes numériques à haute performance (actuellement 4000 heures sont utilisées annuellement sur la machine vectorielle de l'IDRIS). Des codes de simulation atmosphérique (ARPS et Méso-NH) et océanique (MIT-gcm) sont en effet utilisés, qui doivent satisfaire des besoins de modélisation en situation réaliste. De plus, un code de dynamique des fluides est actuellement mis en place en lien avec les études expérimentales de frontogénèse. Tout ceci est développé sans aucun soutien au niveau informatique, ce qui représente une grande perte d'efficacité, compromet la pérennité de ce qui est développé et limite les possibilités de collaboration par l'utilisation de moyens communs.

Par ailleurs, il existe un besoin de réalisation de bases de données de résultats expérimentaux et d'un système d'accès externe à ces données. Il s'agit d'un développement fortement encouragé par l'Europe pour les programmes d'accès aux grandes infrastructures. Nous envisageons de compléter une telle base de données par des simulations numériques tests contribuant à valider les codes utilisés pour les milieux naturels. Un système d'interface utilisateur permettant d'accéder soit à des données expérimentales, soit aux calculs correspondants, doit être mis en place.

Ces besoins justifient une demande d'ingénieur de recherche numéricien.

- Nous tenons aussi à souligner que la présence de deux ingénieurs à temps plein affectés à la plate-forme Coriolis est un minimum vital, tout juste suffisant à la maintenance et au fonctionnement de l'installation. Tout départ à la retraite devra donc faire l'objet d'un recrutement au même niveau d'emploi.

EDT
ECOULEMENTS DIPHASIQUES ET TURBULENCES

FICHE D'IDENTITE

MEMBRES PERMANENTS

BAUDET Christophe	Prof. UJF, Responsable de l'équipe
BOURGOIN Mickael	CR2 CNRS
CARTELLIER Alain	DR2 CNRS
GAGNE Yves	PR1 UJF
HOPFINGER Emile	DR0 Eméritat CNRS
LISMONDE Baudoin	MCF UJF
SECHET Philippe	MCF INPG
MATAS Jean-Philippe	MCF UJF
THIBAULT Jean-Paul	CR1 CNRS, (50%)

DOCTORANTS

Thèses en cours

ARNAUD Sylvain	BDI DGA	10/2006
ANDREOTTI Marcello	CAPES Brésil	09/2004
BOURRILHON Thibault	CIFRE	soutenance prévue en 2008
KARRABI Seyed Mohsen.	Gvt Iran	soutenance prévue en 2008
MBAYE Serigne	MENSR	10/2007
QURESHI Muhammad	MENSR	soutenance prévue en 2008
DE MALMAZET	thèse externe (CEA)	

Thèses soutenues

BEN RAYANA Fares	MENESR	05/2007
LALO Marie	DGA	12/2006
GERVAIS Philippe	AMN	05/2005
MAZELLIER Nicolas	MENSR	12/2005
ROYON-LEBEAUD Aude	CNRS-CNES	03/2005

HUERTA Marianna – décédée en 2007

POST-DOC, ATER,

Post-doc

DESCAMPS Michael	CNRS	09/2007-12/2008
MONCHAUX Romain	CNRS	10/2007-10/2008
KONIECZNY Philippe	CNES	09/2005 – 10/2007
CHEVILLARD Laurent	CNRS	10/2004 – 09/2005
MORRA Christophe	ACI	2005-2006

STAGIAIRES

Flore Chiteboune	(CPP- 6 semaines Janvier 2007)
Alexandra Wresniak	(Stage Master2, Université Gdansk , 6 mois 2006)
Marie Herman	(Stage Master 2, EFPG, 6 mois 2005)
Victoria Pawlak	(Stage PFE, Université Gdansk, 6 mois 2005)
Ignasi Florensa	(Stage PFE, UPC Barcelone, 6 mois 2006)
Moufid Zanina	(M1 mécanique, UJF, mai-juin 2005).
Pierre Besnier	(2e année ENSIAME, Valenciennes, 09/2005-01/2006)
Cédric Audouard	(L3 mécanique, UJF, 05/2006- 06/2006)
Fabian St-Georges	(2e année ENSIAME, Valenciennes, 09/2006-01/2007)
Xavier Canal Mateu	(projet de fin d'études, Barcelone, 02/2007-07/2007)
Angel Ramon Torrado	(projet de fin d'études, ETSII Madrid, 09/2007- 03/2008)

Nicolas Courade	(eleve ingenieur de l'ENSTA, 2005)
Unai Arrieta	(eleve ingenieur espagnol en echange ERASMUS, 2006-2007)
Andoni Palacios	(eleve ingenieur espagnol en echange ERASMUS, 2007-2008)
Thomas LAVIE	(M1-Mécanique,UFR de Mécanique en 2007)
Davy FOURNIER	(L3-Mécanique, UFR de Mécanique en 2008)

VISITEURS ET AUTRES

HONG Mongeun		2008 Korea Aerospace Research Institute - Corée
PUTHANVEETIL Baburaj		2007….Indian Institute of Technology Madras - Inde
VECER Marek	2007	ICPF (Institute Chemical Process Fundamental) - Tchéquie
VEJRAZAK Jiri	2007	ICPF (Institute Chemical Process Fundamental) - Tchéquie
ORVALHO Sandra	2007	ICPF (Institute Chemical Process Fundamental) - Tchéquie
MENA Pedro	2005	Department of Chemical Engineering, University of Porto
BOMCHIL Yoann	2007-2008	Ingénieur CDD

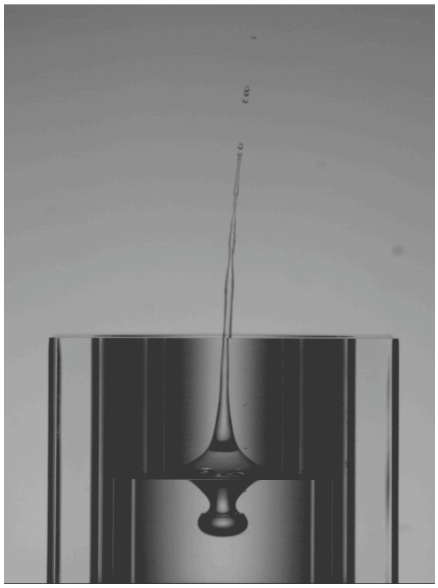
GLUCK Stéphan, collaborateur bénévole (incubation de la société A2PS)

PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS SUR LA PERIODE

Comportement des ergols dans les réservoirs

E.J. HOPFINGERS.P. DAS, B. PUTHANVEETIL

La connaissance de l'état des ergols dans les réservoirs des fusées est cruciale pour le bon fonctionnement des moteurs et de leur redémarrage après une phase de vol balistique. Le groupement de recherche et développement Franco-Allemande, COMPERE, crée en 2000, se consacre spécifiquement à ces problèmes. Au LEGI les recherches dans le cadre COMPERE ont porté sur la caractérisation du ballottement des ergols dû aux sollicitations externes des réservoirs. Les résultats sur le ballottement dû à des forçages latéraux des réservoirs sont contenus dans J. Fluid Mech. Vol 577, 2007.



L'image montre la formation de jets par amplification spontanée (singularité) d'instabilité paramétrique.

Les résultats sur la formation de jet ou geyser par amplification spontanée d'instabilité paramétrique sont contenus dans J. Fluid Mech. Vol 599, 2008.
Nous avons également étudié en détail les ondes capillaires non linéaires créées par instabilités paramétriques. Une publication est en préparation.

Des études de changements de pressions dans les réservoirs par condensation ou évaporation à l'interface liquide-gaz ou liquide-vapeur en présence d'ondes de gravité et capillaires ont été réalisées dernièrement. Un article a été soumis à Int J. Heat Mass Transfer et un autre à Exp. Fluids. Enfin, avec des chercheurs Australiens, nous avons étudié le ballottement interne (J. Fluid Mech. Vol 577, 2007).

Turbulence Lagrangienne : transport de particules

N. QURESCHI (doctorat UJF), R. MONCHAUX (Post-Doc CNRS), M. BOURGOIN, C. BAUDET, Y. GAGNE, A. CARTELLIER,

L'activité de recherche *Turbulence Lagrangienne* au sein de l'équipe EDT, porte sur l'**étude du transport turbulent de particules**. Il s'agit d'un travail essentiellement expérimental visant à caractériser la dynamique individuelle et collective de particules en interaction avec un champ turbulent en vue, à terme, d'améliorer les modèles de dispersion et de transport turbulents.
Nous mettons en oeuvre des **techniques acoustiques Lagrangiennes** [1, 2] permettant notamment de mesurer la vitesse (par vélocimétrie Doppler) et l'accélération de particules (par différentiation du signal de vitesse) dans une turbulence de grille en soufflerie (figure 1).

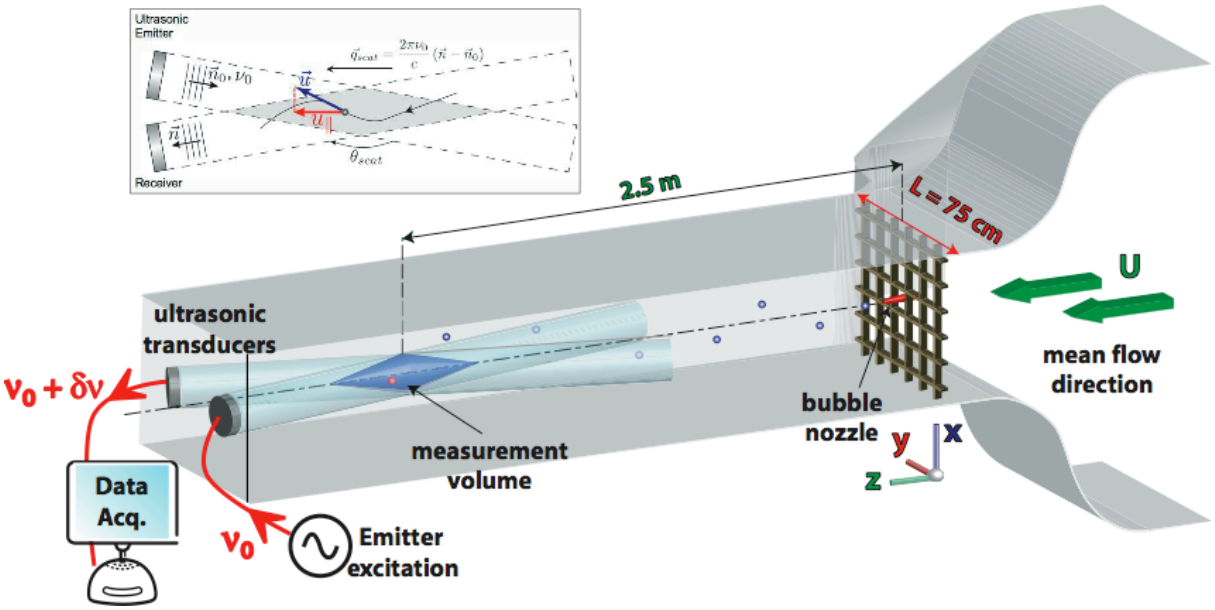
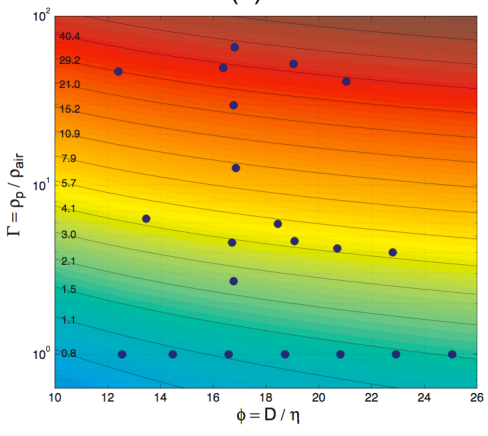


Figure 1 : schéma de l'expérience en turbulence de grille et du dispositif de vélocimétrie Doppler.

Études de la dynamique turbulente de particules matérielles

Ces mesures Lagrangiennes nous ont permis de mener une **étude systématique et approfondie de la dynamique de particules transportées par la turbulence**. L'enjeu concerne notamment les particules, dites inertielles, qui du fait de leur taille et/ou leur densité (relative à celle du fluide porteur) se comportent différemment que des particules fluides. Dans un premier temps il s'agissait de caractériser la dynamique de telles particules en fonction de **leur taille** et de **leur densité** lorsqu'elles sont prises de façon isolée dans l'écoulement. Pour cela il était important d'explorer la dynamique particulaire sur une vaste gamme de tailles et de densités. Nous utilisons des particules sous la forme de bulles de savon dont nous pouvons ajuster indépendamment et de façon quasi-continue la taille (sur une gamme correspondant aux échelles inertielles de l'écoulement turbulent porteur) et la densité relative (entre 1 et 100 typiquement) (figure 2a). Ceci constitue à ce jour l'exploration la plus complète de l'espace des paramètres taille/densité jamais réalisée sur un même dispositif expérimental.

(a)



(b)

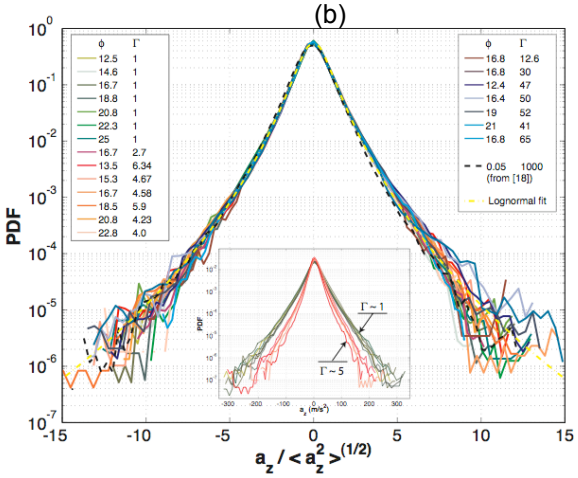


Figure 2 : (a) Espace des phases des tailles et densités de particules étudiées. Γ est le rapport de la densité des particules à la densité de l'air et ϕ le rapport du diamètre des particules à l'échelle dissipative de l'écoulement turbulent porteur. (b) Fonctions de densité de probabilité de l'accélération des particules normalisée à variance 1 pour les différentes tailles et densités de particules étudiées.

Un effort particulier a été apporté dans un premier temps à la **caractérisation statistique de l'accélération des particules**, qui reflète le forçage qu'elles subissent de la part de l'écoulement turbulent porteur et qui représente donc un élément clef pour l'établissement de modèles dynamiques du transport des particules. Nous avons ainsi montré que pour des particules de taille finie, l'accélération est une grandeur statistiquement très robuste présentant une distribution statistique **non-gaussienne** (lognormale) essentiellement **indépendante de la taille et de la densité** des particules (figure 2b), contrairement aux prédictions numériques réalisées pour des particules ponctuelles et fondées sur une dynamique purement dissipative des particules. Nous avons montré qu'en revanche la variance de l'accélération est fortement affectée par la taille et la densité des particules (figure 2b).

Nous entamons à présent l'étude **l'influence de la concentration particulaire sur leur dynamique**. En effet, il est désormais bien établi que les particules inertielles tendent à se concentrer de façon préférentielle vraisemblablement dans les zones les moins agitées de l'écoulement porteur.

Écoulements à fort couplage hydrodynamique dans des milieux granulaires. Biofilms.
M. KARRABI, P. SÉCHET, A. CARTELLIER.

Cette activité de recherche concerne les écoulements à fort couplage hydrodynamique dans des milieux granulaires. En particulier, on s'intéresse à des écoulements faisant intervenir (i) une phase gazeuse sous forme dispersée (bulles) au sein de la phase continu liquide (ii) une phase biologique sous forme de biofilms (iii) les deux phases (gazeuses et biologiques). Les applications concernent le génie des chimique (procédés de raffinage du pétrole par exemple (i)) et le traitement des eaux (traitement des effluents industriels et urbains par biofiltration (ii et iii)). Le sujet concerne la modélisation des couplages hydrodynamique-biomasse dans un bioréacteur. La thèse fait intervenir des mesures sur un pilote expérimental bati au LEGI grâce au financement recueilli lors de l'ACI NPD 2003-2006.

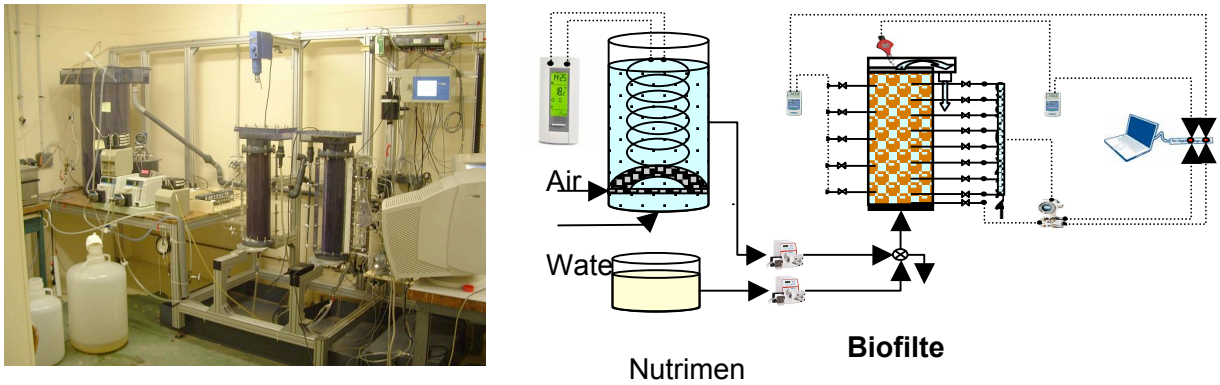


Figure 1 : Photo et schèma du pilote de biofiltration

L'expérience, originale, permet des mesures de certaines caractéristiques de l'évolution du biofiltre via des mesures globales (pression,) ainsi que l'accès indirect à des quantités non mesurables directement sur le pilote (évolution des profils de biomasse et de porosité au cours du temps). Les résultats ont permis d'établir une loi d'évolution perméabilité-porosité et porosité-contenu en biomasse qui permette de prédire le comportement global du réacteur sur un modèle 1D simple. Parallèlement à cette thématique de recherche, nous sommes engagés dans une

collaboration avec l'ICPF de Prague, sur l'étude de la structuration des écoulements diphasiques en colonne à bulles. Notre contribution est axée principalement sur l'évaluation et l'étude des performances des sondes optiques fabriquées au LEGI pour des écoulements de type industriel, pour lesquels ces sondes n'ont pas été validées.

Agitation induite en écoulements à bulles M. ANDREOTTI (Doctorant), Ph SECHET, A. CARTELLIER

L'analyse de l'agitation induite par un nuage homogène de bulles a été poursuivie avec des expériences à nombre de Reynolds particulaire fixé (et modéré, de l'ordre de quelques dizaines) et en variant la concentration : un changement de micro-structure et du comportement de la variance de vitesse liquide avec le taux de vide ont été identifiés. En régime dilué, le modèle hybride a permis de simuler la distribution de bulles au voisinage d'une bulle test (coll. IMFT) et semble confirmer que l'agitation est bien contrôlée par la microstructure, elle-même pilotée par l'interaction de paires. En régime plus dense, aucune microstructure spécifique n'a été détectée et l'origine de l'agitation finie observée n'est pas encore comprise : elle pourrait provenir de l'interactions de sillages mais cette hypothèse demande à être confirmée.

Tuyère diphasique à jet de brouillard : lutte contre l'incendie et refroidissement.

J-P. THIBAULT, T. BOURRILHON (Doctorat Cifre-Siemens)

Les brouillards d'eau ont démontré leur excellente efficacité aussi bien dans la lutte contre l'incendie que dans le domaine du refroidissement à haut flux. La première originalité des tuyères diphasiques à jet de brouillard est de produire un jet de brouillard dont la dynamique permet une action à distance (quelques mètres). La seconde originalité concerne les mécanismes d'atomisation effervescente mis en oeuvre. En effet le jet de brouillard résulte de la détente directe, en tuyère de géométrie adaptée, d'un mélange d'eau et de gaz sous pression (5 à 10 bars). Au cours de cette détente le gaz fournit un travail qui assure d'une part la propulsion du liquide et d'autre part son fractionnement. Le jet sortant se présente alors sous forme de brouillard rapide (50 à 100 m/s) avec une proportion massique de gaz qui reste modérée (0,5% à 8%). L'efficacité d'extinction ou de refroidissement qui en résulte est liée à la granulométrie de la phase liquide qui donne au jet une très grande densité d'aire interfaciale mais aussi à sa dynamique qui lui assure son pouvoir pénétrant. Nos simulations reposent sur des modèles issus de la littérature et spécifiquement adaptés aux écoulements diphasiques en tuyère et en jet libre. Elles permettent d'un part de dimensionner les tuyères (modèle homogène) et d'autre part (modèle dispersé deux fluides) l'analyse comparative avec les expériences et l'optimisation de la géométrie des tuyères. Les essais et mesures réalisés dans des centres d'essais consacrés aussi bien à la lutte contre les incendies (DGA et SIEMENS) qu'à l'élaboration de métaux à haute performance (industrie de l'aluminium et des aciers).

Contrôle des réservoirs d'ergols pour la propulsion spatiale cryotechnique.

J-P. THIBAULT, P. KONIECZNY (post-Doc CNES)

Les projets de lanceurs spatiaux propulsés par des moteurs cryotechniques ayant des temps de mission importants (jusqu'à quelques mois) nécessitent une gestion des ergols (hydrogène et oxygène) dans des réservoirs soumis aux flux solaires. Pour cela on propose et on analyse des méthodes de contrôle, visant à maintenir la pression sous un seuil, par injection d'ergol liquide dans le volume d'ergol vapeur et par brassage du liquide.

Atomisation assistée S. ARNAUD, F. BEN RAYANA, M. LALO (Doctorants), M. DESCAMPS (post-doc), .Ph. MATAS, A. CARTELLIER, E. HOPFINGER

L'étude de l'atomisation assistée engagée depuis plusieurs années s'est poursuivie avec l'analyse fine des instabilités interfaciales intervenant dans la formation des gouttes. La thèse de F. Ben Rayana a permis de trancher plusieurs controverses portant sur la nature des instabilités et sur les mécanismes pilotant la taille et le flux de gouttes épluchées à fort rapport de vitesses. Des avancées sont aussi intervenues sur le rôle de la géométrie interne de l'injecteur et sur le

comportement de l'atomisation à faible vitesse de gaz, régimes correspondants à des redémarrages de turboréacteurs en altitude. Nous avons aussi à l'occasion de la thèse de M. Lalo (col. ONERA) démontré la pertinence et l'intérêt d'un forçage externe de type instabilité de Faraday sur ces systèmes d'injection, L'étude des instabilités grandes échelles a parallèlement été engagée. Toutes ces actions ont été menées dans le cadre du programme INCA et en collaboration avec l'ONERA et l'Institut d'Alembert qui développent des simulations directes de ces systèmes ainsi qu'avec l'IMFT pour la dynamique du spray formé. Elles doivent se poursuivre sur l'aspect contrôle (ANR CIAA) aussi bien que sur l'aspect compréhension de l'atomisation (projet Européen FIRST). Un mode d'atomisation par flashing va aussi être étudié en collaboration avec la SNECMA.

Écoulements d'Hélium cryogénique : turbulence développée aux très grands nombres de Reynolds, turbulence quantique.

C. BAUDET, Y. GAGNE.

Au cours des trois dernières années, l'équipe EDT est engagée dans une collaboration scientifique avec le Service des Basses Températures du CEA-Grenoble, l'Institut Néel à Grenoble et le Laboratoire de Physique de l'Ecole Normale Supérieure de Lyon dans le cadre d'un projet ANR "Blanc" intitulé Turbulence Superfluide Française. L'objectif de cette collaboration est de mettre au point une veine d'écoulement d'Hélium cryogénique à très basse température (au voisinage de la température critique de transition normal-superfluide T_λ=2.17 K) et de développer différents outils de mesures et de caractérisation de l'écoulement turbulent. La veine de mesure est installée dans l'installation CryoLoop du CEA-Grenoble (cf figure 1).

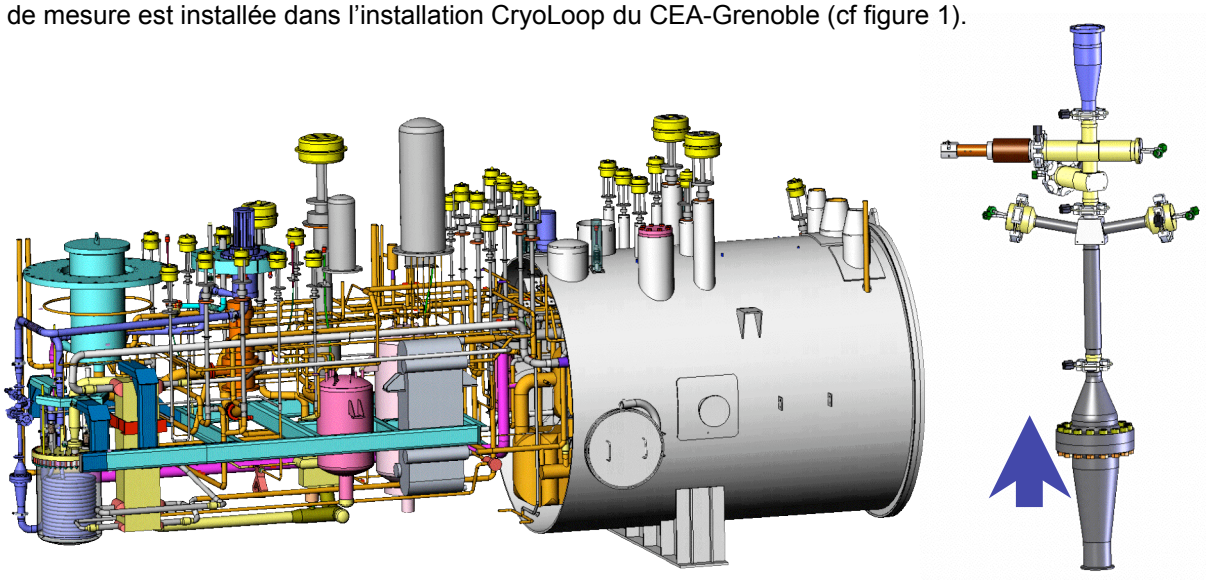


Figure 1 : A gauche, schéma éclaté de l'installation CryoLoop au CEA-Grenoble, pour la production d'écoulement turbulents à très grand nombre de Reynolds et/ou superfluide. La veine où est produit un écoulement de turbulence de grille développée est matérialisée en bleu foncé, à l'extrême gauche de la figure. A droite, détail de la veine de mesure et de ses instruments.

Le LEGI apporte sa compétence dans le domaine de la mesure spectrale directe de vorticité par diffusion d'ondes acoustiques cohérentes ainsi que dans le domaine de l'acquisition, de l'analyse et du traitement de l'ensemble des signaux turbulents (vitesse, pression, vorticité). Dans l'expérience TSF, l'objectif est de réaliser et d'étudier les propriétés statistiques d'un écoulement de grille turbulent, à des nombres de Reynolds de Taylor R_λ ~450, jamais atteints auparavant sur ce type d'écoulement (turbulence homogène et isotrope en fluide normal). Un autre volet de l'expérience TSF concerne l'étude statistique de la turbulence en Hélium superfluide en vue de comprendre l'influence des propriétés quantiques (quantification de la circulation et absence de dissipation visqueuse) sur les processus de cascade d'énergie dans le domaine inertiel. La technique de mesure spectrale fondée sur la diffusion d'ondes acoustiques cohérentes présente dans cette expérience l'intérêt de fonctionner aussi bien en fluide normal que superfluide et donc de permettre un suivi de la turbulence en continu au passage par la température de transition T_λ.

HOULE

ONDES DE GRAVITE ET HYDRODYNAMIQUE SEDIMENTAIRE

FICHE D'IDENTITE

MEMBRES PERMANENTS

BARNOUD Jean-Marc	(TCS UJF, 50%)
BARTHELEMY Eric	(Prof. INPG, Responsable de l'équipe jusqu'en 2006)
HURTHER David	(CR1 CNRS)
LARROUDE Philippe	(MCF UJF)
MICHALLET Hervé	(CR1 CNRS, Responsable de l'équipe depuis 2007)

DOCTORANTS

Thèses en cours

GRASSO Florent MENSR 11/2006-10/2009 (encadrement H. Michallet et E. Barthélemy).
CHASSAGNEUX François-Xavier MENSR 12/2007-12/2010 (encadrement D. Hurther et E. Barthélemy).

Thèses soutenues

CIENFUEGOS Rodriego : "Modélisation numérique des houles bidimensionnelles et du déferlement bathymétrique", soutenue le 24 novembre 2005 (encadrement E. Barthélemy et Ph. Bonneton de l'UMR EPOC-Bordeaux).

BRICAULT Mickael : "Rétrodiffusion acoustique par une suspension en milieu turbulent : application à la mesure de concentration pour l'étude de processus hydro-sédimentaire", soutenue le 19 décembre 2006 (encadrement D. Hurther et E. Barthélemy).

POST-DOC, ATER, VISITEURS

Post-doc

MIGNOT Emmanuel (sous contrat, novembre 2007-août 2008)

ATER

DALLA-COSTA Céline (UJF, septembre 2007- août 2008)
MIGNOT Emmanuel (INPG, septembre 2005-août 2006)

Master 2

GRASSO Florent	(2006,	STUE/UJF)
VILLERS Frédéric	(2007,	STUE/UJF)
CHASSAGNEUX François-Xavier	(2007,	STUE/UJF)
BERNI Céline	(2008,	STUE/UJF)
EMMANUEL Isabelle	(2008,	STUE/UJF)

STAGIAIRES

KEMPF Lena (2008)

CONTEXTE SCIENTIFIQUE GENERAL

Les activités de l'équipe « Ondes de Gravité et Hydrodynamique Sédimentaire », en 2006 et 2007, se sont poursuivies dans le domaine de la morphologie littorale et les études de processus couplés écoulements naturels–particules sédimentaires. Les thèmes développés comportent des défis scientifiques qui sont relatifs à la compréhension et la modélisation du couplage entre la mécanique des fluides et les particules (au fond et en suspension).
Les activités instrumentation de l'équipe sont affichées au sein du plateau PSE2 du programme Envirhonalp. Les compétences en physique du transport sédimentaire font que du co-animons aussi le plateau ECOUFLU avec nos collègues lyonnais du CEMAGREF (Lyon) et du LMFA (Lyon). La pertinence des questions scientifiques traitées et leur importance pour nos sociétés font que l'équipe compte parmi les équipes universitaires françaises les plus impliquées sur ces thèmes au niveau national (LEFE-IDAO, RELIEFS, MEDAD, SHOM) et au niveau européen au travers de projets de la CE (HYDRALAB-SANDS, INTERREG-BEACHMED-e).

PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES SUR LA PERIODE.

Mesures de flux de sédiments par rétro-diffusion ultrasonore pulsée.
Sur le plan instrumental, le projet SANDS, un JRA (Joint Research Activity) du projet HYDRALAB III, est à la base du développement d'un profileur acoustique de flux de particules (ADVP) de type multistatique. Le système de transducteurs piézo-électriques est composé d'un émetteur central générant des trains d'ondes pulsés et de quatre récepteurs recevant l'écho rétrodiffusé par les cibles acoustiques contenues dans le volume de mesure. L'estimation du déphasage Doppler entre les trains d'onde incidents et reçus est directement proportionnelle à la vitesse locale. La détermination du profil de concentration est déduit par inversion de l'intensité acoustique des trains d'ondes reçus par l'émetteur entre deux tirs consécutifs. Le travail consiste en particulier à affiner les méthodes de réduction de bruit. L'originalité du système réside dans l'émission consécutive de trains d'onde à différentes fréquences. En choisissant une gamme de fréquences optimales en fonction de la distribution granulométrique du sédiment, il est possible de décorréler le bruit Doppler instantanément et d'éliminer les erreurs cumulatives d'approximation de l'intégrale d'absorption. Le projet SANDS se poursuit jusqu'en 2009. Il conduira en particulier à des essais dans le canal à houle de Barcelone à l'automne 2008, en collaboration avec U. Lemmin (EPFL) et P. Thorne (POL).

Les études de morphologie littorale et d'hydrodynamique associée.
L'étude de la morphologie des plages sableuses et de l'hydrodynamique de la zone de déferlement est au cœur de nos activités. Florent Grasso poursuivant le travail de thèse de Maryam Kamalinezhad (2001-2004) reproduit à échelle réduite en canal à houle des évolutions morphologiques avec un fond sédimentaire constitué de particules de faible densité (1.19). Les travaux récents portent sur des régimes morphologiques instationnaires. Une succession de climats représentatif d'une tempête (montant, apex et tombant) ont permis de reproduire la migration au large et l'érosion de la barre d'avant côte. Des migrations de barres vers la côte ont également été observées. L'hydrodynamique et les hauteurs de houle le long du profil ont des caractéristiques semblables à celles mesurées en nature. Nous observons et caractérisons la génération d'ondes infragravitaires (plusieurs dizaines de secondes de période) qui jouent un rôle primordial dans la dynamique du jet de rive.
Ces expériences fournissent un jeu de données complet pour la validation aussi bien des modèles numériques de morphodynamique (Master de L. Kempf) que d'évolution de la houle (équations de Serre et paramétrisation du déferlement). Ce jeu de données est mis à disposition dans le cadre de plusieurs projets. Les questions plus spécifiquement liées à l'hydrodynamique sont traitées dans le

cadre d'un projet IDAO (INSU-LEFE), les aspects purement morphodynamique font l'objet du projet MODLIT (INSU-RELIEFS) qui a débuté en 2007.
Nos expériences en canal permettent également d'aborder des problèmes d'ingénierie. Pour limiter l'érosion des plages, des solutions de rechargement sableux d'avant côte sont envisagées. Dans notre canal nous évaluons comment les différentes positions de rechargement modifie la morphologie de haut de plage. Le devenir de ce stock sédimentaire est en particulier analysé au cours d'un scénario de type tempête classique. Le rechargement en haut de plage a un effet immédiat sur celui-ci, mais un rechargement sur la barre de déferlement peut être plus efficace à long terme, favorisant le rôle protecteur de cette barre sur laquelle déferlent les vagues les plus énergétiques. Ces mesures sont également discutées en regard de modélisations numériques effectuées avec la chaîne de calcul TELEMAC. Ces études sont réalisées dans le cadre des projets LITEAU II (MEDAD) et BEACHMED-e (CE-INTERREG-III).

Les études de processus couplés écoulements naturels–couche limite–particules.
Les expériences en canal décrites au-dessus permettent de quantifier les processus responsables du transport sédimentaire en zone de surf : asymétrie et groupement des vagues, courant résiduel (*undertow*) et turbulence induits par le déferlement. F.-X. Chassagneux a abordé ces aspects lors de son stage de M2R et les poursuit dans le cadre d'une thèse. La caractérisation de la turbulence et des courants engendrés par le déferlement est fondamentale pour l'étude du transport sédimentaire et donc des évolutions morphologiques à moyen et long termes.

Le PEA-SHOM ECORS (Campagne de qualification des modèles de houle et de morphodynamique) est coordonné par Nadia Sénéchal (UMR EPOC, Université de Bordeaux). Le besoin formulé par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine consiste en l'observation et la compréhension de l'évolution de plages sableuses naturelles présentant une bathymétrie / topographie complexes en insistant sur la nécessité d'acquérir ces données dans une zone naturelle avec un marnage important.. Ces observations ont pour objectif à terme de fournir une base de données cohérente et complète pour la validation et la calibration des modèles numériques de morphodynamique. Pour répondre à ce besoin, l'UMR EPOC (Université de Bordeaux, coordinateur) et ses partenaires (Université Sud Toulon Var, LEGI-Grenoble, LASAGEC-Anglet UPPA, LEGEM-Perpignan, Naval Postgraduate School, Univ. Plymouth, Univ. Utrecht) ont réalisé une campagne préparatoire à Biscarrosse (juin 2007) et une campagne de mesures intensives sur la plage du Truc-Vert, Cap Ferret (mars-avril 2008).
En ce qui concerne la participation de notre équipe (12 personnes impliquées), l'objectif est de caractériser la stabilité du substrat sédimentaire et d'évaluer les flux sédimentaires instantanés induits par le déferlement des vagues. Des instruments de mesures de vitesse (dont le vélocimètre acoustique profileur -ADVP), pression, concentration en sédiments, ont été installés dans la zone de surf. Ces campagnes ont permis d'obtenir de premiers résultats de champs de vitesse à proximité du fond qui permettent de caractériser le cisaillement à haute résolution spatiale et temporelle. Ces mesures devraient nous permettre de mieux comprendre les phénomènes dominants l'érosion du fond: instationnarité du cisaillement, impact de structures turbulentes, écoulement d'exfiltration du milieu poreux induit par le déphasage des pressions dans le sol, etc.
L'étude des caractéristiques de la turbulence aux interfaces naturelles entre les écoulements et le substrat sédimentaire permet de mieux appréhender le rôle de cette turbulence dans la mobilisation, la mise en mouvement, la suspension et le transport. Les couches limites dans ces contextes physiques sont la plupart du temps de type pleinement rugueuses. Dans le cadre du post-doc d'E. Mignot nous avons étudié expérimentalement les caractéristiques du bilan d'énergie cinétique dans une couche limite présentant des macro-rugosités de fond. Des analyses par double moyenne temps-espace et des structures cohérentes de « *shear* » ont été menées.

Dans le cadre du programme ACCESS (CE), le projet TRANSKEW (coordonné par P. Silva, Univ. Aveiro) a permis d'effectuer des mesures de turbulence avec l'ADVP dans la couche limite de fond d'un écoulement houle plus courant produit dans le grand tunnel hydrodynamique de Delft

Hydraulics. L'objet de ce projet est de caractériser le transport sédimentaire pour des houles fortement asymétriques. Le traitement de ces mesures (effectuées à l'automne 2007) est en cours.

PRINCIPAUX PROJETS EN DEMARRAGE OU PROGRAMMES A COURT TERME

Le projet MODLIT (Modélisation morphodynamique du domaine côtier, INSU-RELIEFS) est coordonné par Philippe Bonneton (UMR EPOC, Bordeaux). Il vise à améliorer les modèles numériques morphodynamiques. En particulier, ces modèles ne reproduisent pas correctement la migration des barres perpendiculairement à la côte. L'impact de la marée, des ondes basses fréquences sur la dynamique des barres, les processus qui contrôlent la destruction des barres ou encore l'interaction entre les différentes systèmes de barres et le haut de plage sont encore mal compris. Des expériences dans le grand bassin (30m x 30m) sur le site de la Sogréah sont prévues à l'automne 2008 afin d'étudier la formation et la dynamique des courants sagittaux (*rip currents*). Ces expériences regrouperont de nombreux intervenants (EPOC, GM, IRPHE, CM, IMAGES...) pour mesurer les évolutions bathymétriques, les vagues, les courants, les circulations.

L'ANR COPTER est une collaboration avec l'Institut de Mathématiques appliquées de Montpellier (I3M) et Géosciences Montpellier. L'objectif est de concevoir et optimiser des ouvrages de lutte contre l'érosion littorale. Les expériences consistent à déployer en bassin les solutions techniques envisagées par l'optimisation, afin de tester leur efficacité réelle et donc la qualité de l'optimiseur, ainsi que leur faisabilité dans le cas d'une mise en oeuvre grandeur nature (qui doit être réalisé par BRL ingénierie). Pour différentes formes d'une structure en géotextile et plusieurs positions dans le profil de plage, nous évaluerons la dissipation de l'énergie des vagues et la morphodynamique résultante.

L'ANR VULSACO (Vulnérabilité de plages sableuses face aux changements climatiques et aux pressions anthropiques) est coordonné par le BRGM. La tendance générale à l'érosion des plages littorales sableuses pourrait s'aggraver sous l'effet du changement climatique. Le projet vise à établir et estimer, pour l'horizon 2030, des indicateurs de vulnérabilité des plages sableuses basses à l'érosion et à la submersion marine. Il vise également à identifier le rôle aggravant ou modérateur du facteur d'occupation humaine du littoral sur cette vulnérabilité. Afin de traiter les différentes thématiques du projet, une équipe de recherche transdisciplinaire a été constituée. Elle associe des laboratoires de mesures physiques in-situ (LEGEM, GLADYS-ISTEEM et GEODAL), un laboratoire de modélisation (LEGI), un laboratoire de mesures in-situ et de modélisation (EPOC), un bureau d'étude (aspects physique et socio-économique) en domaine côtier (BRL), un institut en socio-économie (Symlog), un laboratoire de géographie et de socio économie (LETG) et un laboratoire de recherche appliquée (BRGM).

Dans le cadre du projet Hydralab-SANDS nous participons depuis avril 2008 au co-encadrement d'une thèse menée à l'EPF Lausanne (U. Lemmin) sur la dynamique du flux sédimentaire dans un courant à surface libre sur fond macro-rugueux pour un régime d'écoulement non-uniforme et instationnaire. Ce travail a pour objectif une meilleure caractérisation et prédiction des conditions de mise en suspension de sédiments fins lors du passage d'une onde de crue en rivière. Il s'agit en particulier, de mieux comprendre les processus d'entraînement par des structures macro-turbulentes, des sédiments captés par les macro-rugosités de fond.

Nous participerons également à une co-direction de thèse avec le CEMAGREF de Lyon (J. Le Coz et A. Paquier) sur le suivi des flux d'eau et de matières en suspension (MES) dans les cours d'eau par profileurs acoustiques Doppler horizontaux (aDcp-H). Le financement est garanti par EDF (50%) et la CNR (50%) pour un commencement prévu au 1er novembre 2008.

En réponse à l'appel d'offre BQR de l'INPG, nous proposons en collaboration avec Bruno Chareyre (MCF, laboratoire 3SR) un sujet de thèse de modélisation par une approche de type éléments discrets (DEM) du comportement micromécanique des couches superficielles du substrat sédimentaire soumis à des sollicitations hydrodynamiques caractéristiques des écoulements naturels. Cette thèse devrait débuter en octobre 2008.

PERSPECTIVES DE RECRUTEMENT

Le transport de sédiments dans les écoulements naturels sont d'une part importante pour dans beaucoup d'aspects de l'ingénierie des rivières et du littoral et d'autre part recèlent des questions scientifiques de premier ordre qui touchent aux milieux granulaires et au comportement micromécanique des sols. C'est pourquoi nous souhaitons recruter un chercheur familier des techniques expérimentales dans ce domaine et à même de mettre en œuvre de la modélisation appropriée.
A cet effet nous avons présenté E. Mignot au concours CR2 du CNRS en sections 10 et 19 sur ces thématiques mais il n'a pas été retenu.
Un profil de poste d'enseignant-chercheur pour un recrutement à l'INPG- ENSE3 est soutenu par le laboratoire depuis 2 ans et souhaitons vivement qu'il puisse enfin être mis au concours.

Il faut enfin souligner que les activités de l'équipe ont bénéficié d'un support technique en électronique qui se trouve très affaibli par le départ à la retraite de J.-P. Barbier-Neyret (service commun du laboratoire). Au-delà des besoins propres de notre équipe, un recrutement d'un IE en électronique nous semble indispensable pour maintenir les activités en instrumentation.

MEOM

MODELISATION DES ECOULEMENTS OCEANIQUES A MOYENNE ET GRANDE ECHELLE

FICHE D'IDENTITE

MEMBRES PERMANENTS

BARNIER Bernard	DR2	CNRS
BRANKART Jean-Michel	IR2	CNRS
BRASSEUR Pierre	DR2	CNRS
COSME Emmanuel	MC	UJF
Le SOMMER Julien	CR2	CNRS
MOLINES Jean-Marc	IR1	CNRS
PENDUFF Thierry	CR1	CNRS
VERRON Jacques	DR1	CNRS
WIRTH Achim	CR1	CNRS
BRASSEUR Josiane (Secrétariat)	A2D	CDI UJF

DOCTORANTS

Thèses en cours

DUCHEZ Aurélie	MESR (avec LSEET)	2011
LECOINTRE Albanne	BDI/CNES	2009
MATHIOT Pierre	MESR	2008
MELET Angélique	CNES	2010
UBELMANN Clément	BDI/CNES	2008

Thèses soutenues

BERLINE Léo	BDI CNES-CNRS	2006
BRODEAU Laurent	Contrat UBO/LEGI	2007
BROQUET Grégoire	GA	2007
CASTRUCCIO Frédéric	BDI CNES-CNRS	2006
HERVIEUX Gaëlle	ESR	2007
LANGLAIS Clothilde	MESR (avec LSEET)	2007

POST-DOC, ATER, VISITEURS

2008

DORON Maeva	Postdoc	MERSEA
KRYSTA Monika	Postdoc (avec LJK)	CNRS
JUZA Mélanie	Ingénieur	INSU/CNES
PEYROT Marine	ATER	UJF
SKANDRANI Chafih	Ingénieur	MERSEA
VANNIER Cécile	Gestion MERSEA	MERSEA

ENTRE 2005 ET 2007

BEAL David	Postdoc	MERSEA
BROQUET Grégoire	Postdoc	MERSEA
CASTRUCCIO Frédéric	Postdoc	INSU ET ONR
CAILLEAU Sylvain	Postdoc (avec LJK)	MERSEA
KRYSTA Monika	Postdoc (avec LJK)	CNRS
LAUVERNET Claire	Postdoc	ONR
Le SOMMER Julien	Postdoc	MERSEA
LUCAS Marc	Postdoc	SHOM
OURMIERES Yann	Postdoc	MERSEA

Visiteurs entre 2005 et 2007

AYOUB Nadia	CR1	CNRS (LEGOS)
ROZIER David	Postdoc	PEA SHOM
SKACHKO Sergei	Postdoc	MERSEA
ZYRYANOV Denis	Postdoc	PEA SHOM
BRODEAU Laurent	Ingénieur Drakkar	PEA-SHOM UBO/LEGI
JUZA Mélanie	Ingénieur Drakkar	INSU/CNES
SKANDRANI Chafih	Ingénieur Mersea	MERSEA
COSTE Florence	Gestion MERSEA	CNRS
TOZZI Claire	Gestion MERSEA	CNRS
VANNIER Cécile	Gestion MERSEA	MERSEA

CONTEXTE SCIENTIFIQUE GENERAL

Les progrès scientifiques et technologiques qu'ont permis l'amélioration constante des outils d'observation spatiale et in-situ, de modélisation et d'assimilation de données, ont ouvert de nouvelles voies de recherches. L'étude des changements survenus dans les océans lors des décades récentes est maintenant possible (CLIVAR), et l'océanographie opérationnelle se met en place (MERCATOR, CORIOLIS, MERSEA et GODAE) en relation étroite avec les programmes d'observation spatiale et in-situ (TOPEX/POSEIDON, JASON, ERS, ENVISAT, SEAWIFS, POLDER2, SMOS, ARGO) ou en projet (SARAL/ALTIKA).

Notre équipe, dans le cadre d'une appartenance affirmée à L'INSU, s'est pleinement engagée dans ces grands programmes, en particulier dans les programmes d'océanographie opérationnelle et d'observation spatiale, ses membres y assumant des responsabilités importantes. Sur le plan scientifique, nos contributions privilégient la modélisation à haute résolution des circulations océaniques des dernières décennies, l'utilisation des données d'observation spatiale, et l'assimilation de données, pour contraindre les modèles de circulation et de biogéochimie vers plus de réalisme dans leur représentation de l'océan et améliorer leur capacité de prédiction.

L'ouverture de l'océanographie opérationnelle au cadre européen est un chantier dans lequel nous sommes fortement engagés au sein du projet intégré européen MERSEA. Ceci se prolongera dans le cadre du projet MYOCEAN/GMES dont l'objectif principal est la consolidation de l'océanographie opérationnelle européenne. La modélisation globale à haute résolution réalisée dans le cadre du consortium international DRAKKAR en lien étroit avec les acteurs de l'opérationnel et du climat relève de la responsabilité principale de l'équipe. Une mission altimétrie à large fauchée (SWOT) ouvre pour nous, au delà des usages plus classiques de l'altimétrie, la perspective d'une observation altimétrique fine incluant les processus de sub-mésoéchelle. Ceci ouvre des perspectives à nos implications croissantes vers la biogéochimie marine et le couplage de la physique et des écosystèmes.

L'équipe organise ses travaux selon trois axes communs à la modélisation et à l'assimilation.

Axe "Méthodologies": Développement et évaluation de méthodes de modélisation (paramétrisations physiques, schémas numériques, raffinements de maillage, couplage de modèles) et d'assimilation (méthodes hybrides, variationnelles, séquentielles pour la physique et la biologie). Estimation de paramètres physiques par assimilation, diagnostics physiques de l'assimilation de données, forçage des modèles, etc.

Axe "Simulations, réanalyses, processus": Réalisation de simulations numériques avec/sans assimilation pour la reconstruction de l'évolution récente des océans et l'investigation fine des processus responsables. Production par assimilation d'états 3D multivariés ajustés pour l'initialisation de simulations directes. Etudes fondamentales de processus en DFG.

Axe "Systèmes d'observation" (altimétrie, ARGO, etc): Optimisation des stratégies d'observation océanique par assimilation de données, étude de l'observabilité de l'état et de la variabilité océanique, quantification précise des écarts observations-simulations et validation des modèles par la comparaison de simulations et observations réelles.

PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS SUR LA PERIODE

Les travaux réalisés depuis 2005 ont été soutenus par divers organismes (CNES, CNRS/INSU, ONR, SHOM, UE, ANR), et a bénéficié des ressources de calcul intensif de l'IDRIS. Ces travaux sont menés en interaction étroite avec nos collègues mathématiciens appliqués du LJK. Le soutien technique indispensable a été remarquablement assuré par les ingénieurs de l'équipe.

AXES "METHODOLOGIES":

Dans le cadre de recherches fondamentales en assimilation de données, nous avons travaillé à l'amélioration des méthodes existantes, par des approches de réduction d'ordre, par de nouvelles approches d'hybridation du filtre SEEK et du 4D-VAR (notamment en développant des algorithmes d'estimation multi-échelle), et par l'introduction de contraintes d'inégalité dans les méthodes de filtrage. Par ailleurs, nous avons entamé des travaux sur l'assimilation d'images, et sur le développement d'une nouvelle approche de lissage qui, sur la base du filtre SEEK, permet d'utiliser des observations futures dans le processus d'assimilation. Une autre réalisation a été de développer l'assimilation pour l'estimation paramétrique, en vue d'une amélioration de la paramétrisation des forçages océaniques (vent et flux), des processus sous-maille des modèles physiques (écoulements gravitaires) ou des processus mécanistiques des modèles biogéochimiques. Le problème de l'assimilation de données a ainsi fait l'objet de nouvelles études fondamentales, et le projet MERSEA nous a fourni un cadre riche d'applications aux modèles couplés physique/biologie et aux interactions océan/atmopshère. Notre participation à HYCOM nous avons appliqué nos méthodes d'assimilation au cas de modèles emboîtés de résolutions différentes (hauturier/côtier).

Les projets DRAKKAR et MERSEA ont fourni un cadre de développement de la plate-forme de modélisation océanique NEMO, favorisant une évolution du code en phase avec les enjeux scientifiques de la modélisation globale océan/banquise à haute résolution pour le climat et l'opérationnel. La mise en place de la hiérarchie de configurations de modèles (Fig. 1) est maintenue à jour avec la version la plus récente du code, incluant un modèle de circulation océanique, un modèle de glace de mer, un modèle de traceurs transitoires C_{14} et CFC_{11}, le logiciel de raffinement local de maillage AGRIF (coopération avec le LJK), et des fonctions de forçage atmosphériques relatives à la période 1958-2007. DRAKKAR a également favorisé la mise en réseau des principaux acteurs de la modélisation hauturière à haute résolution, au niveau national et européen. Nous avons entrepris le développement d'une nouvelle méthode diagnostique pour l'étude dynamique des circulations océaniques, basée sur la vorticité potentielle d'Ertel et la densité neutre, et l'avons appliquée à l'océan Austral. L'équipe a par ailleurs fourni une expertise en modélisation aux équipes de recherche européennes participant à DRAKKAR en assurant soit le transfert des configurations, soit un support et une expertise sur les configurations régionales auprès des équipes qui les utilisent.

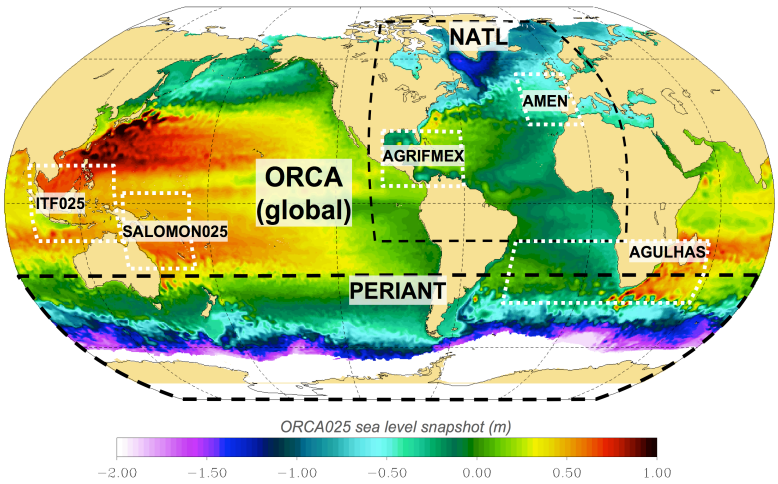


Figure 1. Hiérarchie des configurations globales et régionales mise en place conjointement dans le cadre des projets DRAKKAR et MERSEA pour simuler la circulation générale océanique. Les configurations régionales (en pointillé) sont extraites de la configuration globale, et peuvent être contraintes à leurs frontières par les solutions globales par différentes méthodes. Sont représentées sur la figure la topographie de surface océanique (SSH, de -2m en rose à +1m en noir) et la couverture de glace (blanc) globales simulée par le modèle global au 1/4°, un 15 décembre après 10 ans d'intégration.

AXES "SIMULATIONS, REANALYSES, PROCESSUS"

Les équipes participant au projet DRAKKAR ont réalisé des simulations de la circulation océanique globale et sa variabilité, forcées par l'atmosphère sur les 50 dernières années. Notre équipe en a assuré la coordination et le monitoring. Cette activité a construit un ensemble cohérent de solutions de modèle représentant (avec certaines limites de précision liées aux erreurs modèles et imprécisions des forçages) la circulation océanique et sa variabilité des années 1960 jusqu'à nos jours. Notre équipe a pris en charge la distribution de ces simulations à une large communauté (une centaine d'utilisateurs). L'exploitation scientifique des simulations et ré-analyses océaniques est un axe de recherche transversal à l'ensemble des activités de l'équipe MEOM que nous avons récemment renforcé. La richesse des configurations (résolutionss à 2°, 1°, 1/2°, 1/4°) a permis des études détaillées de la sensibilité du modèle de circulation générale de l'océan et des glaces de mer à diverses paramétrisations et variables atmosphériques utilisées pour estimer les flux de surface servant de conditions limites, ainsi qu'à diverses paramétrisations de couche limite de fond. Dans les régions australes, cette hiérarchie de simulations du système océan/glace de mer forcé par l'atmosphère est utilisée afin de décrire la variabilité des masses d'eau et de comprendre les mécanismes pilotant cette variabilité en portant une attention particulière aux tourbillons océaniques. Le long du continent Antarctique, ces simulations permettent de quantifier l'impact des vents catabatiques sur la formation des polynies de la banquise et la formation des eaux de plateaux (coopération avec le LGGE). Plusieurs études scientifiques sur la variabilité des océans ont été conduites, selon une approche utilisant la complémentarité des données de simulations, de réanalyses, des observations in-situ et spatiales, souvent conjointement avec des expériences numériques de sensibilité dédiées. Dans l'Atlantique, cette approche est utilisée pour déterminer l'empreinte des modes de variabilité (interannuelle à décenale) associés à la circulation méridienne de grande échelle sur les observations répétées (sections hydrographiques, réseau d'observation RAPID, altimétrie). Dans le Pacifique tropical ouest, elle est utilisée pour comprendre le rôle de la mer des Salomon dans le transit des eaux d'origine tropicale vers la bande équatoriale et leur influence sur les processus de variabilité ENSO (projet SPICE). Dans le cadre de MERSEA, l'utilisation de la plateforme modélisation/assimilation couplée Physique/Biologie (voir axe "Méthodologies") nous a permis d'effectuer une première reconstruction historique de la production

primaire dans l'océan Atlantique Nord durant l'année 1998, et d'évaluer la qualité de cette reconstitution au moyen d'observations de la couleur de l'eau.

Une orientation nouvelle concerne la modélisation non-hydrostatique de processus de sub-mésoéchelle, dont les impacts sur la circulation océanique globale ou la biologie marine ont été démontrés. Cette approche est parfois complétée par l'utilisation de l'assimilation de données pour l'estimation de paramètre. Nos études ont concerné l'impact de la rotation terrestre sur la convection profonde océanique, les écoulements gravitaires et les instabilités centrifuges des tourbillons de mésoéchelle.

AXE "SYSTEMES D'OBSERVATION"

L'étude et l'évaluation des systèmes d'observation de l'océan a fait l'objet de nombreuses études scientifiques, l'assimilation de données constituant un outil particulièrement puissant pour l'aide à la conception de nouveaux systèmes d'observation spatiale et au déploiement d'instruments à la mer. Nous avons ainsi exploré l'impact des données gravimétriques CHAMP et GRACE sur l'assimilation des données altimétriques. Dans le cadre de MERSEA, nous avons relevé le défi, crucial dans les années à venir, de tirer parti de la complémentarité de systèmes d'observations multi-plateformes, combinant capteurs spatiaux (altimétrie, SST, SSS, couleur de l'eau, glace de mer), missions gravimétriques et instrumentation *in situ* (bouées dérivantes ARGO, gliders, mesures biogéochimiques, courantométrie etc.). Pour notre participation à l'Ocean Surface Topography Science Team (OST/ST), nous avons appliqué le concept d'OSSE à l'étude de nouveaux scénarios d'altimétrie satellitaire pour la reconstruction de la circulation océanique par assimilation de données altimétriques multisatellites, d'altimétrie interférométrique, d'altimétrie bande Ka, en complémentarité avec d'autres observables, (profils in-situ en particulier). Bien que notre approche soit encore idéalisée (expériences jumelles), nos résultats indiquent que les bénéfices de l'altimétrie large fauchée (SWOT) sont potentiellement importants en terme de reconstruction du champ de vitesses. Le développement de cette approche est actuellement poursuivi pour des applications en zones côtières, où nous explorons l'utilisation de l'altimétrie AltiKa avec d'autres systèmes d'observations dans la région du Golfe du Lion. Notre rôle dans le projet de mission satellite ALTIKA/SARAL est un exemple fort de notre implication dans ce domaine.
Nous avons récemment entrepris de développer un nouvel axe de recherches sur la complémentarité entre simulations/réanalyses et observations océaniques. Toujours dans le cadre de notre participation à l'OST/ST, nous avons développé une chaîne de colocalisation, post-traitement, analyse statistique et visualisation de larges bases de données numériques (simulations DRAKKAR) et observationnelles (AVISO - plus de 15 ans d'observations d'altimétrie spatiale, ENACT-ENSEMBLES - 7.4 millions de profils TAO, XBT, CTD, ARGO), notamment pour aborder des études de validation et d'observabilité. Les équivalents simulés de ces observations sont archivés et distribués au format natif des observations, rendant leur accès plus facile aux observateurs. Les outils statistiques développés permettent l'exploitation et la valorisation conjointe des simulations globales de 50 ans et d'observations complémentaires (altimétrie, hydrographie). Des études sur l'observabilité à l'échelle globale des propriétés de la couche de mélange par les flotteurs ARGO sont en cours. Les études sur ces champs colocalisés soulignent également la supériorité de modèles globaux à haute résolution (1/4°) pour la simulation de la variabilité océanique à basse fréquence, par comparaison aux modèles utilisés pour la prévision climatique (1-2°).

FAITS MARQUANTS DEPUIS 2005 :

Recrutements: Emmanuel Cosme (MC), Achim Wirth (CR1), Julien le Sommer (CR2).
Publications: 38 rang A parues.

Responsabilités: PI projet Saral/AltiKa, Présidence GMMC, Présidence programme Assimilation LEFE, Présidence GDRE "regular and chaotic hydrodynamics", Direction PICS franco-allemand N° 2475, Panel Air-Sea fluxes du WCRP, SWG SWOT, 3 PIs OST/ST Jason, Gestion de la participation du CNRS à MERSEA, Coordination WP7 MERSEA, CS CP1 IDRIS, CS LEFE-IDAO, Organisation du module "Océanographie" du M2R TUE, Semaine de formation "Assimilation" de Grenoble.
Contrats: 19 contrats signés, pour un montant total de 1.187.593 € HT, et un bilan financier contractuel sur la période 2005-2007 de 1.097.564 € HT.

PRINCIPAUX PROJETS EN DEMARRAGE OU PROGRAMMES A COURT TERME

Deux projets nouveaux, importants pour l'équipe, sont en phase de démarrage ou programmés à court terme, et confirment notre investissement dans le développement de l'océanographie opérationnelle.

PROJET INTEGRE EUROPEEN MYOCEAN (2008-2011):
Le projet MYOCEAN soutenu par l'UE a pour objectif la consolidation des services de base de l'océanographie opérationnelle. Nous avons la responsabilité des activités de recherche transverses destinées à l'amélioration des modèles et des méthodes d'assimilation utilisées dans les unités de production.

PROJET GLORYS (GLOBAL OCEAN REANALYSES AND SIMULATIONS) (2008-2010):
Ce Projet de Partenariat Renforcé (PPR) entre MERCATOR-Océan et la communauté recherche a pour objectif la réalisation de ré-analyses océaniques globales de la variabilité océanique récente. Nous avons la responsabilité de la coordination scientifique et technique du projet.

MIP

MICROFLUIDIQUE, INTERFACES ET PARTICULES

FICHE D'IDENTITE

MEMBRES PERMANENTS

ACHARD Jean-Luc	DR CNRS
DAVOUST Laurent	CR CNRS
SOUCEMARIANADIN Arthur	PR UJF
CROSS Benjamin	MCF UJF
TARDU Sedat	MCF UJF

DOCTORANTS

Thèses en cours

MALK Rachid	10/2007 – fin 2010	INPG	
HUANG Yu Lin	09/2005 – fin 2008	Co-tutelle,	UJF/National Taiwan University
LEVEDER Tanguy	10/2005 – fin 2008	INPG	
SOLLIER Elodie	10/2006 – fin 2009	UJF	
SINGH Jitendra	10/2006 – fin 2009	INPG	
GALBRUN Ernest	10/2004 – 09/2008	INPG	
FRASSY Julie	01/2005 - 09/2008	UJF	
TEMBELY MOUSSA	01/2006 – 09/2009	UJF	

Thèses soutenues

PICARD Cyril	04/2007	INPG
ROUX Jean-Maxime	06/2007	INPG
VADILLO Damien	07/2007	UJF

POST-DOC, ATER, VISITEURS

Post-doc

SOUS Damien	National Science Fundation (USA)	09/2005 - 08/2007

Visiteurs

15 visiteurs de durée courte (un mois en moyenne) dans le cadre du projet Européen 'Hydralab' d'accès aux grandes infrastructures de recherche.

Master 2 / DEA

Rachid MALK	MFT-INPG	03/2007-07/2007
Julien GRATIER	ENSPG-INPG	02/2005-07/2005
Yumiko ISHIDA	ENSPG-INPG	02/2005-07/2005

DRT

DURAND Corinne	03/2008 – 09/2009	INPG
ISHIDA Yumiko	10/2005 - soutenu le 17/04/2007	INPG

STAGIAIRES

Pierre LELY	IUT-UJF	04/2007-06/2007
Sébastien THOMAS	IUT-UJF	04/2007-06/2007

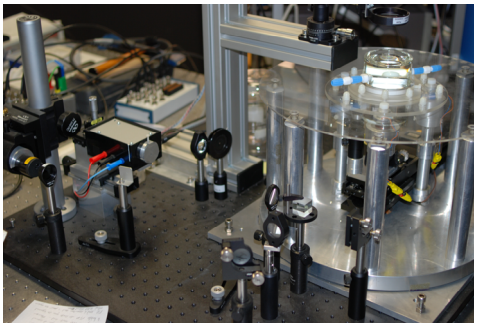
CONTEXTE SCIENTIFIQUE GENERAL

Énumérons tout d'abord les trois secteurs disciplinaires sur lesquels les chercheurs de l'équipe MIP « Microfluidique, Interfaces & Particules » du LEGI s'appuient : (i) La microfluidique en gouttes, (ii) La rhéologie des interfaces fluide – fluide**,** avec une attention apportée aux phénomènes de sorption de surfactants biologiques ainsi qu'aux effets Marangon (thermique & chimique), (iii) L'électrohydrodynamique, importante pour étudier les déplacements de gouttes ou de cellules.

En ce qui concerne les applications, elles ont été en majeure partie fournies par l'environnement du LETI/DTBS. le service BioSoC (Bio System on Chip dirigé par C. Péponnet) du DTBS (Département □ -Technologies pour la Biologie et la Santé, dirigé par J.Chabbal. Cette relation a été concrétisée par une convention de collaboration appellée PIM « Particules, Interfaces & Microfluidique » impliquant le CEA d'une part et l'INPG/UJF/CNRS d'autre part (renouvellement le 24/06/2006). A travers cette convention, des chercheurs CEA - appartenant principalement à BioSoC - collaborent de façon permanente ou occasionnelle avec les chercheurs de MIP *via* des contrats de recherches spécifiques au LETI. Comme l'équipe MIP développe au LEGI des activités indépendantes de celles pratiquées au LETI (équipe PIM), mais thématiquement proches, les activités conduites au sein du LETI et au LEGI se complètent et s'enrichissent mutuellement sur le plan scientifique. Les membres de MIP ont été ainsi conduits à développer les différents thèmes ou domaines applicatifs suivants : (i) Nouveaux capteurs biologiques de types puces à ADN, (ii) Nouveaux composants pour les laboratoires sur puces, et (iii) Systèmes d'extraction.

Sans abandonner notre investissement dans PIM, la tendance actuelle de l'équipe MIP est d'accroître notre autonomie vis a vis cette convention. Ainsi, dans le domaine des biotechnologies, on peut remarquer (i) le projet « Détection sans marquage à une interface fluide » qui s'est appuyé sur une collaboration avec l'UMR LGEB (UCBL, Dr. A.Girard Egrot, Prof. L. Blum) mais essentiellement développé dans notre laboratoire LEGI et (ii) le projet futur « NanoBioDrop » qui poursuit une collaboration avec l'Institut de Biologie Structurale. Dans le domaine des techniques d'impression, le projet « Viscosimétrie dans les films sub-100nm » relatif à l'échelle nano témoigne aussi de ce désir d'indépendance. Enfin l'équipe MIP souhaite se développer dans l'énergétique en lançant des programmes novateurs qui ont tous pour dénominateur commun un rôle essentiel des phénomènes interfaciaux fluide-fluide ou fluide/solide (électrocinétique).

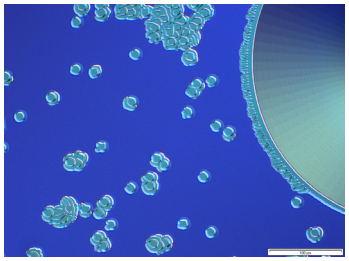
PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS SUR LA PERIODE



1. DETECTION SANS MARQUAGE A UNE INTERFACE FLUIDE (L. DAVOUST, C. PICARD)

Les biopuces à substrat solide greffé sont parmi les micro-détecteurs biologiques les plus répandus. Par fluorescence d'un marqueur moléculaire attaché à des molécules (sondes) greffées sur un substrat solide, la capture de biomolécules (cibles) par appariement est détectée. Le concept de biopuce fluide, développé au LEGI depuis 2003, consiste à capturer des cibles à une interface fluide fonctionnalisée par des sondes ; ce qui ouvre un éventail de possibilités : la concentration 2-D des cibles, leur concentration 0-D par hydrodynamique interfaciale, et surtout le diagnostic mécanique de l'appariement cible/sonde. La faisabilité de cette nouvelle détection sans marquage a été démontrée avec la thèse de C. Picard. Un réseau d'ondes capillaires est engendré à la surface d'une sous-phase aqueuse agitée verticalement. La géométrie du réseau et sa capacité de résonance, caractérisées par

interférométrie, sont très sensibles aux propriétés rhéologiques de surface différentes selon que les ADN capturés sont simplement ou doublement hybridés.



2.VISCOSIMETRIE DANS LES FILMS SUB-100NM (S. LANDIS, L. DAVOUST, T. LEVEDER, C. CORRE)

La nano-fabrication de plaques en silicium fonctionnalisées implique des couches ultraminces de résine polymérisées d'épaisseur sub-100nm. A cette échelle, des études ont montré une forte dépendance de certaines propriétés physico-chimiques à l'épaisseur de la couche, due principalement aux forces d'interactions électrostatiques ou aux forces dispersives de London-Van der Walls. Avec le CEA/LETI/D2NT, une approche expérimentale fondée sur un écoulement nanofluidique a été mise au point permettant de mesurer la viscosité newtonienne de couches allant de 10 à 100 nm. Cette mesure viscosimétrique est basée sur l'indentation par pressage de motifs solides de silicium nanométriques dans un film de polymère ultramince. Nous montrons comment cette technique implique la connaissance en temps réel des modifications nanométriques de la surface libre du polymère et la bonne connaissance de l'effort mécanique exercé sur celui-ci. Elle est conçue pour être particulièrement sensible à la viscosité de la couche mesurée. La reconnaissance topographique du film mince de polymère durant le pressage est acquise par ellipsométrie et microscopie a force atomique (AFM).

3. DISPOSITIF DE CONTROLE DU DEPLACEMENT D'UNE GOUTTE ENTRE DEUX OU PLUSIEURS SUBSTRATS SOLIDES (J-M. ROUX, J-L ACHARD, Y.FOUILLET)

Les labopuces sont généralement des systèmes planaires dans lesquels les gouttes sont déplacées pour réaliser les différentes étapes d'un protocole biologique ou chimique. Au cours de sa réalisation, il peut être également intéressant d'exploiter également la troisième dimension en déplaçant verticalement une goutte pour l'amener sur un substrat supérieur sur lequel des zones de stockage ou sites fonctionnalisées peuvent être réservés. La goutte doit pouvoir être déplacée une première fois pour changer de substrat puis, après un laps de temps commandé, déplacée vers un autre substrat (son substrat de départ ou un troisième substrat).

Une étude fondamentale, à la fois expérimentale et théorique, d'une goutte d'eau plongée dans un condensateur plan dont le diélectrique est un milieu liquide non miscible avec la goutte a été conduite avec succès (thèse de J-M. Roux). Les électrodes de ce condensateur jouent le rôle de deux substrats distincts et servent à imposer un champ électrique ajustable et pilotable pour réaliser un va et vient rapide de la goutte entre les deux substrats.

4. EXTRACTION DE BIOPARTICULES PRESENTES DANS L'AIR EN VUE DE LEUR INTEGRATION DANS DES MICROSYTEMES D'ANALYSE (E.GALBRUN, J-L ACHARD, A.GLIERE, Y.FOUILLET)

Le dispositif d'extraction microbiologique que nous avons conçu est une variante d'un système appellé « électrofiltre » qui nettoie le gaz en utilisant les forces électrostatiques provoquées par un champ électrique que traversent les particules. Ce champ électrique, qui est élevé (plusieurs dizaine de kV), est induit par deux électrodes. Un flux d'ions est ainsi produit à partir d'une poche de gaz ionisée entourant une des électrodes en forme de pointe ou de fil (effet couronne). Il revêt les particules de charges ; les particules sont alors sensibles aux forces Coulomb qui les entraînent sur la contre-électrode cylindrique ou planaire à la masse. L'efficacité remarquable d'un électrofiltre chute en dessous du micron.

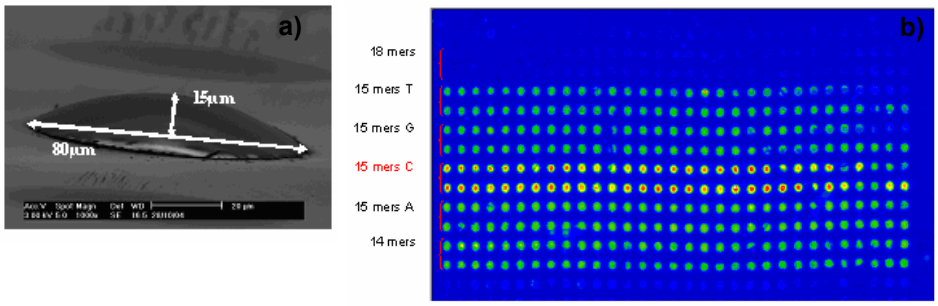
La variante développée (thèse de E.Galbrun) peut être qualifié « d'électrofiltre par voie humide ». Parmi les nombreux avantage de cette variante, insistons sur l'amélioration de son efficacité. Le processus de condensation se produit en amont et/ou dans la zone de collection et les gouttelettes qui apparaissent sont également charriées vers la contre électrode tout en piégeant au cours de leur transit comme dans un laveur humide des particules solides. Ainsi à la collection (i) des particules sèches et gainées d'ions, s'ajoutent celles qui sont (ii) encapsulées d'une

couche d'eau et également gainées d'ions ; d'autres enfin (iii) piégées à la surface des gouttelettes précédentes sont également charriées vers la contre-électrode. Les deux derniers processus permettent de capturer des particules submicroniques.

5. DISPENSE DE FLUIDES POLYMERIQUES POUR LES APPLICATIONS BIOTECHNOLOGIQUES. (D. VADILLO, A. SOUCEMARIANADIN, F. VINET, C.DELATTRE, G. MARCHAND)

De nombreux procédés de réalisation des matrices de sondes moléculaires (oligonucléotides)ont été décrits et développés pour améliorer la miniaturisation et la capacité de sites d'analyse sur les puces à ADN. Un procédé de synthèse in-situ des oligonucléotides sondes sur un substrat activé, brevetée par le LETI-CEA, met en œuvre une stratégie de protection sélective de sites, par un dépôt de polymère réalisé par un microdispenseur. Pour ce faire, un solvant contenant un polymère (de l'ordre de 5% en masse) est éjecté sous forme de microgouttes qui s'évaporent. Le film résultant joue son rôle protecteur durant le temps d'un cycle de synthèse ; il est ensuite éliminé dans une étape de rinçage pour permettre un nouveau dépôt sélectif dans les sites choisis. Dans une première étape on a cherché à améliorer (i) l'éjection de goutte (optimisation de concentration de polymère et de la forme d'onde envoyée au microdispenseur) et (ii) la formation de film protecteur (optimisation de son épaisseur et réduction de la taille des matrices de façon à augmenter leur densité sur une puce).

Concernant la nature des surfaces fonctionnalisées les études, conduits initialement avec des cuvettes, se sont ensuite orientées sur une surface plane chimiquement hétérogène : les sites fonctionnalisés circulaires sont mouillants et entourés d'une zone non mouillante. Cette structuration chimique de la surface permet de recentrer le liquide lors de l'impact et de concentrer le polymère sur la surface fonctionnalisée au cours de l'évaporation pour obtenir un film protecteur. Ce procédé de protection a été testé sur une séquence de 15 mers sur une biopuce dont les sites fonctionnalisés ont une taille de 100µm. Ce travail de recherche fut assuré par différents stagiaires ainsi que par la thèse de D. Vadillo.



Trois étapes du procédé de synthèse in situ d'ADN sur une biopuce chimiquement hétérogène dont les sites fonctionnalisés mouillants ($\theta_{éq}$ = 40°) ont un diamètre de 100µm de diamètre et sont entourés d'une surface non mouillante ($\theta_{éq}$ = 80°). (a) film de polymère obtenu après évaporation d'une goutte de DMSO + PHS (5% en masse), (b) mesure de fluorescence après synthèse d'un brin de 15 mers d'une base A et couplage avec son brin complémentaire fluorescent.

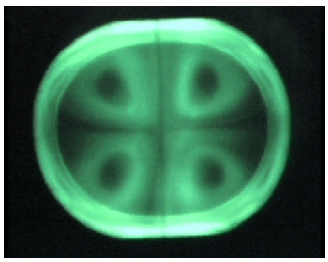
PRINCIPAUX PROJETS EN PHASE DE DEMARRAGE OU PROGRAMMES A COURT TERME

1. BRASSAGE ELECTRIQUE EN GOUTTE (R. MALK, L. DAVOUST, Y. FOUILLET, Y. ISHIDA)

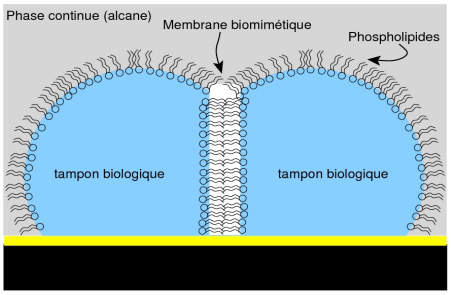
La microfluidique en gouttes s'impose progressivement dans les labo-puces destinés aux analyses biologiques ou biotechnologiques. Des fonctions telles que la vectorisation d'analytes, leur distribution, leur concentration ou détection sont confiées à des gouttes déplacées, fusionnées ou fragmentées, par électromouillage sur diélectrique (EWOD). La purification d'échantillons biologiques reste une fonction indispensable pour laquelle un micro-procédé intégrable dans un labo-puce gagne à être développé. Dans ce projet avec le CEA/LETI/DTBS, la

centrifugation couplée à une fragmentation pour extraire des espèces est envisagée comme un micro-procédé de purification. Récemment, un mouvement de brassage très vigoureux a été mis en évidence dans une goutte en position statique (actuation EWOD mais pas de déplacement) ; l'électrohydrodynamique (EHD) semble être le mécanisme permettant d'expliquer ce brassage. Les expériences actuellement menées dans la thèse de R. Malk ont vocation à confirmer ce diagnostic ; elles portent sur des configurations d'électrodes dévolues à l'émergence contrôlée de vortex au sein d'une goutte.

GENERATION EHD DE 4 VORTEX



2. NANOBIODROP (B. CROSS, L. DAVOUST, M. VIVAUDOU, E. PEBAY-PEROULA)



Le LEGI poursuit sa collaboration avec l'Institut de Biologie Structurale (IBS) avec l'étude de l'activité de protéines membranaires. Ce projet, initié fin 2007, bénéficie du récent soutien du programme Interface du CNRS : « Physique, Chimie, Biologie : soutien à la prise de risque » (appel d'offre de mars 2008). Il s'agira de construire des membranes biomimétiques en rapprochant par électromouillage des nanogouttes recouvertes par une monocouche lipidique afin d'étudier l'insertion spécifique de protéines membranaires et de caractériser leur activité. Les enjeux de Nanobiodrop sont principalement d'intégrer les fonctions de détection électrique de l'activité protéique au sein d'un microsystème et de créer un réseau dynamique constitué de nanogouttes afin de mimer aussi bien que possible un réseau biologique. Cette nouvelle activité pluridisciplinaire nous permettra d'ouvrir notre champ de compétences vers des problématiques biologiques nouvelles (molécule unique, réseau biologique, etc.) tant sur le plan fondamental qu'applicatif tout en renforçant les approches physiques originales développées par l'équipe MIP depuis sa création sur la microfluidique et physico-chimie des surfaces.

3. BRASSAGE ET CONFINEMENT MICROFLUIDIQUES POUR LA DETECTION BIOLOGIQUE (B. CROSS, A. PLANAT-CHRETIEN)

Il s'agit de répondre à deux besoins cruciaux dans les microsystèmes : le brassage de manière à homogénéiser les concentrations et le confinement pour, au contraire, localiser spatialement des espèces chimiques ou biologiques. Plus généralement, ce dernier objectif s'inscrit dans celui de la préparation des échantillons biologiques naturels à analyser. Cette étape, primordiale pour la détection du pathogène, implique de concentrer dans ces derniers le pathogène recherché de manière à atteindre le seuil de sensibilité du capteur. Pour aborder ce problème, nous proposons l'utilisation des phénomènes électrocinétiques qui dominent aux échelles micrométriques. Dans le cadre d'un stage de M2R, nous menons des études expérimentales préliminaires et nous souhaitons développer, au cours d'une thèse, un microcomposant qui, selon l'application visée, pourrait homogénéiser ou confiner les molécules d'intérêt. Une double approche, expérimentale et numérique, est mise en œuvre de manière à optimiser la compréhension des phénomènes physiques qui font intervenir les forces électriques dans la couche de Debye, les forces (di)électrophorétiques et hydrodynamiques sur les molécules d'intérêt. Nous souhaitons faire une cartographie complète des champs de forces en présence dans le microsystème avec pour objectif final l'intégration des fonctions de brassage et de confinement au sein des microsystèmes fluidiques.

4. CONCEPTION D'UN DEBITMETRE INTEGRE (J-M. ROUX, J-L ACHARD, P. JOLY)

Le développement des labopuces requiert la maîtrise d'un grand nombre de fonctions comme la récolte des échantillons à analyser, leur préparation et leur analyse. Toutes ces fonctions reposent sur la manipulation de petits volumes de liquides. Dans ce contexte se pose le problème de maîtriser finement les écoulements. Pour ce faire, il est important de mesurer le débit des liquides déplacés dans les microcanaux intégrés dans les composants.

L'objet de ce projet est l'étude d'un microsystème de mesure de débit innovant au sein de microsystèmes fluidiques. Il est fondé sur la réponse à l'écoulement de la double couche électrique qui se manifeste sur chaque électrode placée en regard et perpendiculairement à l'écoulement. Dans ce système, une différence de potentiel entre ces électrodes, dont la géométrie a été convenablement assymétrisée (mise en place d'une rupture de symétrie), se manifeste. Cette différence de potentiel est une fonction croissante du débit. Dans le cadre d'une thèse, il conviendra de déterminer d'un point de vue théorique d'abord, cette fonction avant de la valider expérimentalement. Il s'agira également de faire évoluer le capteur et l'électronique de mesure, ou de proposer des pistes d'améliorations.

MOST
MODELISATION ET SIMULATION DE LA TURBULENCE

FICHE D'IDENTITE

MEMBRES PERMANENTS

LESIEUR Marcel	PRCE INPG Chef d'équipe
METAIS Olivier	PRCE INPG
CORRE Christophe	PR2 INPG (½ temps)
BEGOU Patrick	IR1 CNRS

DOCTORANTS

Thèses en cours

DUPRAT C.	ADEME	Oct. 06
BIJAK J.	Région	Oct. 05 (Co-tutelle)

Thèses soutenues

BALARAC G.	MENESR	Oct. 06
MUNCH C.	MENESR	Oct. 05

POST-DOC, ATER, VISITEURS

BRUN C.	Délégation CNRS	LME	09/06 – 08/08
BALARAC G.	Post-doctorant	LEGI/MoST	10/06 – 01/07
PRAKASH K. A.	Post-doctorant	CNES	11/06 – 06/08
CHANDRA L.	Post-doctorant	ANR	01/07 – 01/08
KALI E. H.	Visiteur	USTHB	09/07 – 03/09
El ALIMI S.	Visiteur	ENIT	01/05 – 04/05 - 06/05 – 07/05

AZZI A.	Visiteur	USTO	11/04 – 08/05
WIRTH A.	Post-doctorant	Epshom	10/03 – 09/05

STAGIAIRES

KALI E.H.	USTHB (Alger)	01/07 – 02/07
BRUGIERE O.	2A, UFR Mécanique, UJF	04/08 – 06/08
CIVY L.	PFE, ENSHMG	02/06 – 04/06
ALLAIN P.	2A, ENSHMG	06/06 – 09/06
ATARES J.	ETSIA, Univ. Polytech. Madrid	09/05 – 02/06

DEA, DRT

CIVY L.	06	ENSHMG
AENAUD S.	06	ENSHMG

CONTEXTE SCIENTIFIQUE GENERAL

Nous développons des simulations numériques instationnaires, tridimensionnelles des écoulements turbulents sur la base de simulations dites directes (SND) ou des grandes échelles (SGE). Le lecteur peut se référer au livre publié chez Cambridge University Press en 2005. Les modèles sous-maille utilisés en SGE sont les modèles Grenoblois de la fonction de structure sélective ou filtrée, qui ont donné de très bons résultats pour des configurations variées d'écoulement. Une partie importante de nos recherches concerne la dynamique des tourbillons cohérents, que nous analysons par différents critères (vorticité, pression, critère Q, critère « lambda-2 »). Nous nous intéressons aux écoulements incompressibles ou compressibles (gaz parfaits sans ou avec gravité). Les principaux domaines d'application concernés sont les échanges thermiques, les propriétés de mélange, l'aéroacoustique et les instabilités des machines tournantes.

Nous avons développé plusieurs codes de calcul résolvant les équations de Navier-Stokes basés sur des méthodes numériques précises. Nos travaux en incompressible utilisent le code *SPECOMPACT.* Il combine des schémas aux différences finies d'ordre élevé (schémas compacts) dans une ou deux directions d'espace et des méthodes pseudo-spectrales dans les (ou la) directions complémentaires où il y a périodicité. Pour le compressible, nous avons développé une classe de codes appelés *COMPRESS.* Ce sont des codes aux différences finies résolvant les équations de Navier-Stokes compressibles sous forme conservative par une méthode de type McCormack d'ordre 2 en temps et 4 en espace. Sa formulation de type volumes finis, le développement d'une approche multi-domaines et l'utilisation de maillages curvilignes rendent accessible la simulation d'écoulements tridimensionnels compressibles complexes.

Dans le cadre d'une collaboration avec ALSTOM Power Hydro, nous utilisons le logiciel ouvert OPENFOAM.

PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS SUR LA PERIODE

Le travail s'est articulé autour d'un certain nombre de thèses et des stages post-doctoraux.

Le travail de thèse de G. Balarac a concerné le mélange de scalaires passifs dans des jets co-axiaux turbulents incompressibles. Le jet externe est plus rapide que le jet interne. La dynamique de tels jets joue un rôle important dans les chambres de combustion. Des procédures de contrôle actif ont été proposées afin d'accroître les capacités de mélange du jet en utilisant la fraction de mélange comme scalaire passif. Il a été ainsi montré qu'une excitation azimutale des anneaux vortex de début de jet conduisait à sa tridimensionalisation rapide et à des capacités de mélange accrues.

Ces travaux ont été effectués avec des jets coaxiaux de densité uniforme. La thèse de Jarekh Bijak, en cotutelle avec l'Université de Czestochowa, consiste en l'extension du travail de G. Balarac en prenant en compte une différence de densité entre le jet interne et le jet externe.

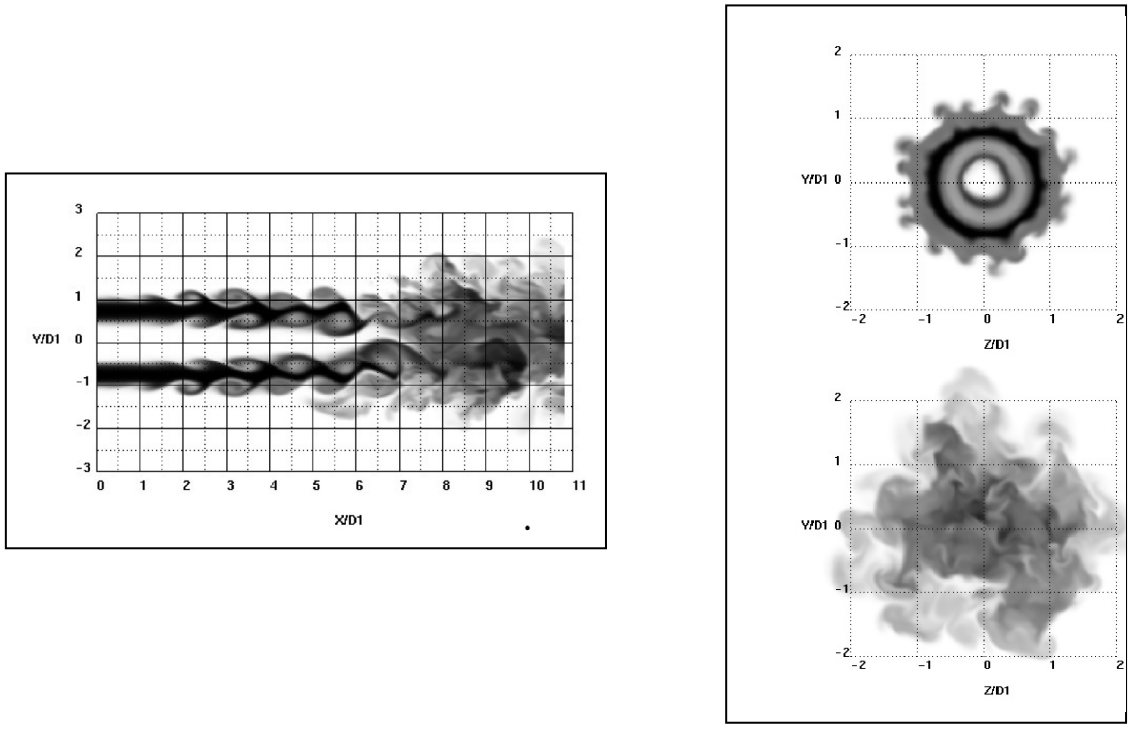


Figure 1 : Contours instantanés de la fraction *f* de mélange dans un jet coaxial contrôlé. Vue de côté et coupes dans deux sections près de la buse et plus en aval.

L'équipe MOST a poursuivi ses études de simulation des grandes échelles et simulation numérique directe de turbulence appliquées à l'aéroacoustique des jets de turbo-réacteur, en collaboration avec l'ECL (C. Bailly) dans le cadre du Cluster Rhône-Alpes «Transports-Territoires et Société ». On a travaillé à la fois dans les cas subsoniques et supersoniques. On a comparé le bruit rayonné par les jets calculés par l'approximation de Lighthill avec celui calculé de manière directe. On a pu aussi étudier en détail la topologie tourbillonnaire des jets. On a montré que des perturbations amont qui conduisent à un accroissement du mélange sont aussi responsables d'une réduction du bruit émis.

Nous avons poursuivi une forte collaboration avec le CNES liée à des SGE des échanges thermiques dans les canaux de refroidissement des moteurs fusée, en considérant des conduits de forme plus réaliste que dans nos études antérieures avec de forts rapports d'aspect, des nombres de Reynolds plus élevés et des flux de chaleur plus importants imposés sur la paroi chauffée. Ce travail concerne le travail post-doctoral d'Arul Prakash financé par le CNES. Nous avons en particulier montré le rôle important joué par les structures tourbillonnaires instationnaires quant aux échanges de chaleur avec la paroi chauffée. Les données générées par ces simulations instationnaires servent de base de validation et d'amélioration des codes industriels de modélisation utilisés de façon routinière par le CNES. Afin de pouvoir atteindre des flux de chaleur élevés et des nombres de Reynolds importants, un travail important d'implicitation des méthodes numériques a été effectué en collaboration avec Christophe CORRE, Professeur INPG affecté au LEGI (équipes MOST et TURBOCAV).

PRINCIPAUX PROJETS EN PHASE DE DEMARRAGE OU PROGRAMMES A COURT TERME

La thèse de Cédric Duprat s'inscrit dans le cadre d'une collaboration avec ALSTOM Power et l'ADEME et porte sur l'amélioration des performances des turbines hydrauliques équipant les centrales hydroélectriques. L'objectif de la thèse vise à l'élaboration d'outils de modélisation fiables permettant l'optimisation des performances des turbines hydrauliques dans le cadre de la

reconception. La reconception consiste en le remplacement des anciennes turbines par des turbines de nouvelles générations tout en conservant l'infrastructure de la centrale hydroélectrique existante. Les problèmes associés sont des chutes de performance associées à des instabilités apparaissant dans l'aspirateur qui est l'organe de refoulement en aval de la turbine constitué d'un divergent coudé. Des premiers calculs SGE sur des géométries simplifiées de divergents sont en

cours sur la base du logiciel OPENFOAM dans lequel nous avons développé des lois de parois prenant en compte les gradients adverses de pression.

Ces calculs en géométrie complexe constituent une partie du projet soutenu par l'ANR SIET, Simulation Instationnaire des Ecoulements Turbulents . Ce projet regroupe le laboratoire LEGI, le LMFA de l'ECLyon, le CEA Grenoble et l'Université Paris VI et s'inscrit dans le cadre du programme Calcul Intensif et Grilles de Calcul. Le travail de recherche consiste, en autres, à coupler des techniques de modélisation statistique et des techniques de simulation des grandes échelles afin de simuler numériquement l'écoulement turbulent dans un aspirateur complet de turbine hydraulique.

Une des autres applications du projet SIET s'effectue en collaboration avec le CEA Grenoble et consiste en la comparaison, avec des expériences menées au CEA, d'un jet débouchant dans une conduite carrée et impactant la paroi opposée. L'enjeu principal consiste en la mise au point de lois de parois adaptés à la dynamique et à la thermique dans la zone d'impact avec des applications à la thermohydraulique.

M. Lesieur envisage aussi de travailler sur les écoulements cisaillés tournants, en collaboration avec des expériences faites par J. Sommèria. Plus spécifiquement, on essaiera de voir si les propriétés des couches de mélange tournantes cycloniques et anticycloniques et des canaux découvertes dans des études antérieures de l'équipe MOST se retrouvent pour des marches descendantes en rotation. Ce travail se fera en collaboration avec C. Brun (Orléans) et E. Lamballais (Poitiers). Ces études ont des applications industrielles et environnementales.

Le recrutement en cours d'un Maître de Conférence de l'INPG affecté à l'équipe MOST sur la thématique *Mécanique des fluides mono- et diphasiques : processus de transferts* vise au renforcement de collaboration avec les équipes expérimentales du LEGI travaillant dans le domaine diphasique. Un des objectifs consiste en particulier à l'exécution de SGE d'écoulements diphasiques turbulents avec suivi d'interfaces.

TCM
TRANSFERT DE CHALEUR ET DE MATIERE

FICHE D'IDENTITE

MEMBRES PERMANENTS

BONTEMPS André	Prof.	UJF	
NAEY Nadia	MCF	UJF	
FAVRE-MARINET Michel	Prof	INPG	responsable d'équipe
FERROUILLAT Sébastien	MCF	UJF	
LE PERSON Stéphane	MCF	UJF	
MARTY Philippe	Prof	UJF	
MCCLUSKEY Francis	Prof	UJF	
PIROTAIS Frédéric (Décès 2006)	MCF	UJF	
SOLECKI Jean-Charles	MCF	UJF	
TARDU Sedat (50%)	MCF	UJF	
THIBAULT Jean-Paul (50%)	CR	CNRS	

DOCTORANTS

Thèses en cours

CHAISE A.	CLUSTER	10/2005-10/2008
DESRUES T.	CIFRE	12/2007-10/2010
KUBICKVI V.	EMD	10/2006-09/2009
MALLE J.	CEA-ADEME	10/2005-09/2008
PAM HAI TRIEU	CEA	10/2007-09/2010
POGGI F.	CEMAGREF	09/2004-09/2008
SOUPREMANIEN U.	MENRT 2006	10/2006-10/2009

Thèses soutenues

BAVIERE R.	MENRT	09/2005
BIGOT J.	CIFRE PSA	12/2005
BOTZUNG M	CEA	10/2008
BRUCH A.	CEA	10/2006
DOCHE O.	MENRT	12/2006
GAMRAT G.	MENRT	09/2007
GARRIER S.	CARNOT/NEEL	11/2007
HERMOSSILA-LARA G.	MENRT + DGA	02/2007
LINDQUIST C.	GOUV BRESIL.	10/2005
MONTESINO S.	MENRT	02/2008

POST-DOC, ATER, VISITEURS

2008

BIENIA M.	Avril 2007-juin 2008	Post-doc
RULLIERE R.	2007-2008	ATER UJF

MASTER

BAR A.	2005

DRT

BOUDEHENN F.	CEA 2006
BROS O.	CEA 2007
DEREIMS N.	CEA 2007
GUYOT T.	CEA 2007
MARIOTTO M.	CEA 2006
MARRO G.	CEA 2005

RENOU	CEA 2006
MINJARD N.	COMURHEX 2008
SERAILLIER G.	ST mICROELETR 2008
SIGURVNNSON J.	CEA 2008
SUBLON J.	CEA 2005
VACHER S.	CEA 2006
VERCUEIL T.	CEA 2008

CONTEXTE SCIENTIFIQUE GENERAL

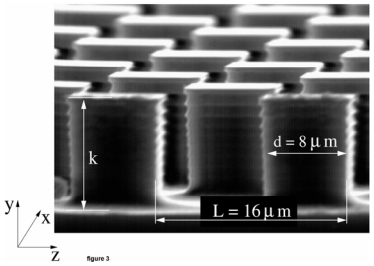
L'objectif général est de prévoir, contrôler et optimiser les procédés industriels qui mettent en jeu des transferts, dans une perspective énergétique de développement durable. Les études menées au sein de l'équipe avec cette finalité ont porté sur :

- l'hydrodynamique et la thermique des écoulements monophasiques ou avec changement de phase en micro- ou minicanaux (refroidissement de composants, piles à combustible)
- l'intensification des transferts de chaleur industriels (effets d'état de surface, fluides supercritiques, nanofluides, contrôle actif des couches limites turbulentes)
- le stockage de l'énergie (production d'hydrogène, habitat, matériaux à changement de phase)

PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS SUR LA PERIODE

Hydrodynamique et transferts dans les écoulements monophasiques en microcanaux (G. Gamrat, S. Le Person, M. Favre-Marinet)

Nos recherches sur les écoulements monophasiques dans les microcanaux ont été poursuivies par l'étude de l'influence de la rugosité des parois sur le frottement et le transfert de chaleur en régime laminaire établi. Nous avons effectué des simulations numériques tridimensionnelles à l'aide du logiciel commercial Fluent, puis établi un modèle mono-dimensionnel, en utilisant les méthodes des milieux poreux et un schéma d'éléments discrets pour représenter les rugosités de paroi. Les interactions entre l'écoulement et les rugosités, étudiées à l'aide des simulations tridimensionnelles, ont fourni le coefficient de traînée et le coefficient d'échange de chaleur, nécessaires à la modélisation unidimensionnelle. Les résultats trouvés pour le nombre de Poiseuille ont été très bien confirmés par une expérience menée sur une section d'essai à texture rugueuse périodique, réalisée en collaboration avec l'Institut Néel (anciennement CRTBT). Un bon accord a également été observé avec une paroi pour laquelle la rugosité a été obtenue par électrodéposition de particules. Le modèle thermique a aussi fourni une prédiction du coefficient global d'échange de chaleur, dont la vérification expérimentale reste à faire.



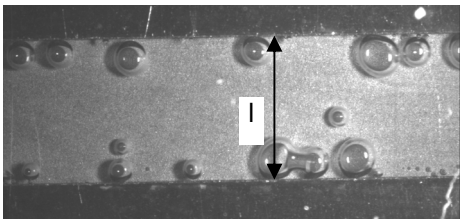
Paroi texturée. Microcanal de hauteur ≈ 100 µm.

Écoulements avec changement de phase

Les études menées sur les écoulements avec changement de phase visent à caractériser les effets d'échelle sur les écoulements et les transferts de chaleur associés. L'équipe LEGI-GREThe possède déjà une forte expérience de l'ébullition convective de différents fluides purs dans des canaux de diamètre hydraulique inférieur au millimètre, mais des efforts sont poursuivis car on constate une forte dispersion des résultats bibliographiques et un manque de lois prédictives aux micro-échelles.

Écoulements diphasiques aux petites échelles (U. Soupremanien, S. Le Person)

Nous nous sommes efforcés de développer une instrumentation adaptée aux petites échelles (de 100µm à 1mm). Une section d'essais a été mise au point pour mener simultanément une visualisation de l'écoulement et la mesure non intrusive des températures. L'originalité de l'étude est de pouvoir faire varier la dimension caractéristique du micro-canal de section rectangulaire ainsi que le rapport d'aspect. L'influence de l'état de surface sera aussi considérée.



Ébullition dans un canal d'épaisseur e = 0.8mm et de largeur l = 8mm.

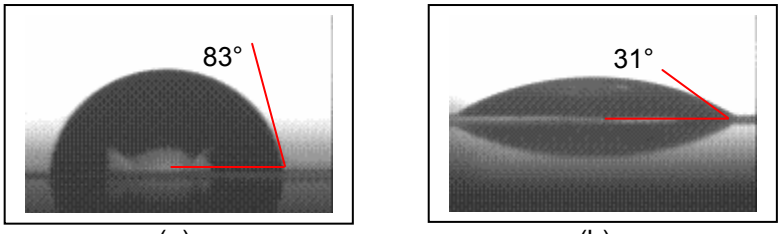
Les retombées technologiques de ces recherches seront appliquées à la caractérisation et à l'optimisation du refroidissement des piles à combustibles de type PEFMC.

Ébullition et nano-structuration de surface (H.T. Phan, N. Caney, Ph. Marty)

Les résultats antérieurs montrent que l'assèchement peut apparaître à faible titre, entraînant une baisse significative du coefficient d'échange. Les objectifs de cette nouvelle étude sont de montrer l'influence de la structuration sur le mouillage du fluide à la paroi et donc sur le recul de l'apparition prématurée de l'assèchement. Avant de réaliser des mesures thermiques en situation convective, nous avons souhaité caractériser l'amélioration les échanges thermiques lors de l'ébullition en vase.

L'émergence des nano-fluides, composés de particules de taille nanométrique en dispersion, est un facteur potentiel d'optimisation des échanges thermiques à étudier et à caractériser. La littérature récente à ce sujet a montré que lors de l'ébullition, les nano-particules ont tendance à se déposer le long de la paroi et donc à modifier l'état de surface de cette paroi. L'ébullition d'un nano-fluide peut donc être un moyen de « nano-structurer » la surface, parmi d'autres techniques (dépôts, gravures, croissance de nano objets, attaques plasma…).

Les premiers résultats obtenus en ébullition en vase avec de l'eau montrent que la couche de nanoparticules déposée sur une surface inox augmente la mouillabilité de façon significative en réduisant l'angle de contact avec la paroi. Ainsi, nous pensons qu'en structurant la paroi de façon à la rendre plus hydrophile, il sera possible de retarder l'assèchement.



(a) (b)

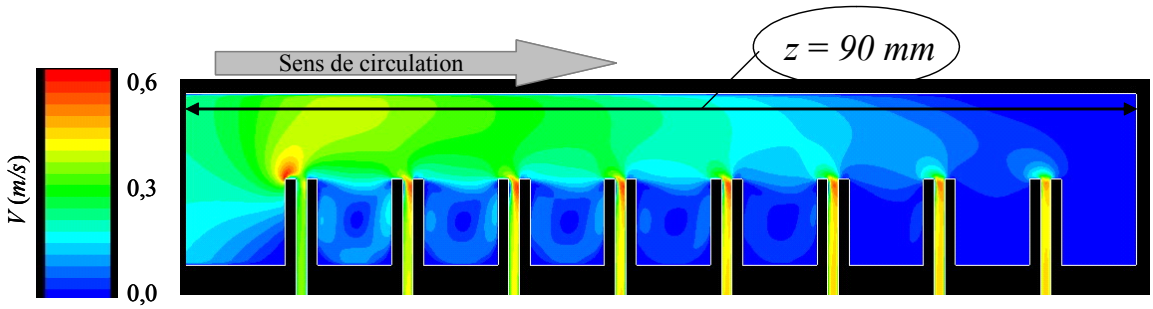
Angle de contact pour une goutte d'eau déposée sur de l'acier pur (a) et de l'acier sur lequel une couche de TIO2 a été préalablement déposée (b)

Phénomènes de condensation de mélange de vapeurs (A. Bontemps, S. Ferrouillat)

Cette étude s'inscrit dans un programme à long terme, l'objectif étant de définir une méthodologie de dimensionnement de condenseurs ayant des géométries permettant d'améliorer les échanges. Une étude préliminaire a permis de définir des critères d'applications de la théorie de la courbe enthalpique par l'utilisation du nombre de Lewis.

Écoulements diphasiques dans un distributeur d'échangeur de chaleur (A. Bontemps, S. Ferrouillat, F. Poggi)

Le distributeur étudié répartit le fluide dans des minicanaux qui pénètrent jusqu'en son milieu. L'interprétation d'un écoulement monophasique a été réalisée par simulation numérique (Modèle k-ε). Une carte d'écoulements a été tracée pour identifier les régimes d'écoulements diphasiques.



Courbes iso-vitesses dans un distributeur d'échangeur de chaleur. Écoulement monophasique.

Convection de fluides supercritiques (A. Bontemps, A. Bruch)

L'étude des phénomènes convectifs d'un écoulement vertical de dioxyde de carbone supercritique a permis de mettre en évidence que, compte tenu des grandes variations des propriétés physiques, la convection naturelle jouait un rôle important, même pour des nombres de Reynolds élevés. Un nombre de Richardson spécifique a été défini pour différentier les différents régimes (convection forcée, mixte, naturelle). Ces résultats obtenus en mode refroidissement complètent ceux de la littérature obtenus en mode chauffage.

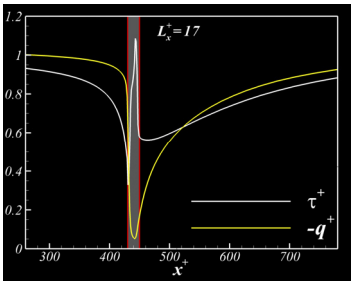
Amélioration des échanges thermiques (A. Bontemps, Ferrouillat)

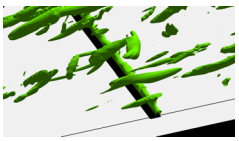
L'intensification des échanges thermiques peut être obtenue par des moyens passifs ou actifs. Un moyen actif est l'utilisation d'ultra-sons pour provoquer soit la cavitation, soit un "acoustic streaming". Un échangeur de chaleur de géométrie classique (faisceau de tubes - calandre) a donc été réalisé en utilisant un émetteur ultrasonore de forme tubulaire en guise de calandre. La comparaison des flux échangés et du coefficient global d'échange avec et sans champ ultrasonore montre une amélioration systématique des flux échangés et du coefficient global de transfert dans toutes les configurations hydrodynamiques étudiées.
Parmi les moyens passifs, l'utilisation de nanofluides semble être prometteuse. Une intensification des échanges thermiques, supérieure à celle que donnerait une augmentation de la conductivité thermique, a été notée par de nombreux auteurs. Une boucle d'essais a été construite pour étudier le comportement de nanofluides et pour identifier les phénomènes physiques responsables d'une intensification éventuelle.

Contrôle actif de la turbulence de paroi et des mécanismes de transfert (O. Doche, S. Tardu)

Une stratégie de contrôle actif de type dual dont la principale caractéristique repose sur l'interaction de deux schémas de contrôle, un schéma en boucle ouverte par soufflage localisé en espace et périodique en temps, suivi d'un schéma en boucle fermée de type suboptimal a été

introduite. L'effet sur le transport d'un scalaire passif (température) a été analysé. La boucle ouverte est étudiée à la fois expérimentalement et par simulations numériques directes. L'excitation imposée double l'efficacité du contrôle suboptimal. L'analogie de Reynolds est profondément affectée par le soufflage local instationnaire.





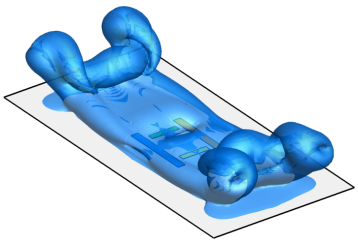
Effet d'un soufflage local sur le frottement pariétal et la densité de flux. Une intense structure transversale (Fig. à droite) peut se former sous certaines conditions et détruire significativement l'analogie de Reynolds.

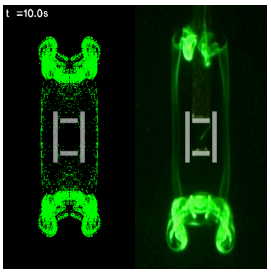
Synchronisation stochastique de la turbulence de paroi (S. Tardu)

Nous avons appliqué le concept d'amplitude-phase instantanée aux coefficients d'ondelettes des signaux turbulents proche paroi et révélé, pour la première fois, l'existence des zones « laminaires » dans la distribution des phases instantanées. Nous avons par la suite mis en évidence un processus de synchronisation chaotique similaire aux systèmes dynamiques et révélé avec une intermittence de type-I.

Contrôle d'écoulement turbulent par forçage électromagnétique (J-P. Thibault, S. Tardu, C. Lindquist, S. Montesino)

Le contrôle électromagnétique permet d'appliquer directement au sein d'un écoulement d'eau de mer des forces électromagnétiques volumiques dans des régions choisies. Ce forçage peut conduire suivant l'application visée, à une réduction de traînée et du taux de turbulence ou à la prévention de séparation de couche limite ou encore à la destruction de structures cohérentes.





Simulation numérique du forçage d'un écoulement initialement au repos d'un actionneur (partie gauche). Comparaison simulation et expérience (partie droite).

Notre approche combine modélisation, simulation numérique et expérimentation. Les principaux résultats analytiques portent sur les échelles caractéristiques et les paramètres sans dimensions pertinents qui permettent d'identifier les mécanismes mis en œuvre lors du forçage électromagnétique d'une couche limite. Ils reposent sur des simulations numériques directes, basées sur une version améliorée du code « open source » de P. Orlandi et al. Ce dernier est complété par un modèle du forçage validé expérimentalement (figure). Il a permis la mise au point de schémas de contrôle conditionnés pour un forçage parallèle dont l'intensité dépend de la fluctuation de vitesse ou de vorticité en un point sonde de l'écoulement. Les simulations sont réalisées avec le soutien

et les moyens calculs de l'IDRIS.

Stockage de l'énergie (Ph. Marty)

Le stockage de l'énergie a été abordé sous différents aspects :

Sous forme chimique dans l'absorption d'hydrogène sur hydrures métalliques : cette activité, menée en partenariat avec l'Institut Néel de Grenoble, vise à comprendre le rôle des transferts thermiques sur la cinétique de chargement/déchargement d'un réservoir lors des phases d'absorption/désorption du gaz. Des projets Rhône-Alpes et européens ainsi que des projets franco-italiens (Polytechnique de Turin) soutiennent cette activité. Toujours sous forme chimique, l'énergie de chauffage d'un bâtiment peut être stockée sur des durées de plusieurs mois afin d'utiliser en hiver l'énergie accumulée en été : ce projet est soutenu par l'ANR dans le cadre du programme STOCK-E auquel participent aussi le LOCIE, le CEA-GRETh et la CIAT.

Sous forme sensible : un nouveau projet est en phase de démarrage avec un doctorant CIFRE (vois perspectives équipe énergétique).

Efficacité énergétique dans le bâtiment (A. Bontemps)

La réduction des émissions de gaz à effet de serre passe par une meilleure efficacité énergétique dans la conception des bâtiments. L'utilisation de Matériaux à Changements de Phase (MCP) dans le bâtiment permet d'augmenter l'inertie thermique tout en gardant de faibles épaisseurs de parois. Le couplage avec un super-isolant (VIP) permet d'augmenter encore cette inertie en limitant considérablement les pertes thermiques. Dans ce travail, on a testé le comportement thermique d'une cellule ayant des parois associant MCP et VIP en la comparant à une cellule ayant des parois ne comportant pas de MCP. Les résultats obtenus démontrent la validité du concept. Une simulation numérique permet de prévoir le comportement de ces cellules dans un environnement climatique réel. L'utilisation de MCP peut également s'avérer utile pour la thermalisation des capteurs photovoltaïques. Une étude vient d'être commencée sur ce sujet.

TURBOCAV
TURBOMACHINES ET CAVITATION

FICHE D'IDENTITE

MEMBRES PERMANENTS

Jean-Luc ACHARD (30%)	DR	CNRS
Stéphane BARRE	CR	CNRS
Christophe CORRE (50%)	PR	INPG
Régiane FORTES-PATELLA	MCF	INPG
Jean-Pierre FRANC	DR	CNRS
Eric GONCALVES	MCF	INPG
Florence JOUSSELLIN	MCF	UJF
Jean-Louis KUENY	PR	INPG
Thierry MAITRE	MCF	INPG
Christian PELLONE	CR	CNRS
Michel RIONDET	AI	

POST-DOC, ATER, VISITEURS

Béatrice PUYSSEGUR	CNES-SNECMA	Février/Décembre 2007

DOCTORANTS

Thèses en cours

Vincent AESCHLIMANN	CNES-SNECMA	10/2007
ERVIN Amet	BGF-EGIDE	04/2005
Sylvain ANTHEAUME	MENRT	10/2007
Maxime CHAMPAGNAC	MENRT	10/2007
Nicolas DELLINGER	Normalien	10/2006
Nellyana GONZALO-FLORES	Boursier Vénézuélien	10/2006
Sylvain TRIDON	Bourse Ministère	10/2006

Thèses soutenues

Mohamed ALNAGA	EGIDE	
Guillaume BOITEL	CNRS/CNES	05/2007
Thierry CHOFFAT	MENRT	05/2007
Xavier FAURE (accueilli au CSTB)	ADEME-CSTB	11/2007
Walid HASSAN	CNES/CEA	11/2005
Assia HELALI	EGIDE	
Julien ROLLAND	CNES/Snecma	02/2008

Master 2 / DEA

Vincent AESCHLIMANN	EP-INPG	2006-2007
Ismail ABDELLAOUI	MFT-INPG	2006-2007
Alireza ATTAMANESH	MFT-INPG	2004-2005
Yohan BROUSSAUD	MFT-INPG	2004-2005
Maxime CHAMPAGNAC	EP-INPG	2006-2007
Benoît CHANUT	MFT-INPG	2006-2007
Nellyana GONZALO-FLORES	MFT-INPG	2005-2006

DRT

Guillaume MARTIN	SNECMA	04/2007
Linda GUITTET		soutenu le 21 juin 2006
Eugénio SANSONE	Boursier Vénézuélien 09/2007	

STAGIAIRES

Ané Mentxaka	PFE	02/2008
Carolina CRESPO MIGOYA	Master MSM-UJF (Euramus)	03 à 09/2006
Carlos-Alberto JUNQUEIRA BRANCO	jUNIOR	06 à 09/2007

CONTEXTE SCIENTIFIQUE GENERAL

L'équipe "Turbomachines & Cavitation" du LEGI compte à ce jour une dizaine de permanents. Elle est issue du regroupement en 2000 de l'équipe "Turbomachines", créée suite à la restructuration du CREMHYG en 1995, et de l'équipe "Cavitation" fondée dans les années 60.

Son activité est liée à des applications industrielles de pointe et reçoit le soutien de partenaires tels que ALSTOM, CNES, DGA, EDF, SNECMA, CSTB. L'équipe mène à la fois des travaux expérimentaux sur des moyens d'essais lourds, des travaux théoriques de développement de modèles physiques et des travaux de simulation numérique sur des codes "maison" ou commerciaux. Elle allie des recherches à caractère fondamental (sur les mécanismes d'érosion par cavitation par exemple) à des recherches plus appliquées telles que le développement de nouveaux concepts d'hydroliennes.

Même si son activité reste fortement centrée sur les turbomachines hydrauliques avec une forte compétence en cavitation, de nouvelles thématiques se sont développées ces dernières années en particulier dans le domaine des transferts thermiques et des bâtiments à qualité environnementale économes en énergie. Les activités actuelles de l'équipe relèvent donc d'une thématique plus large et justifient le rapprochement opéré en 2008 avec l'équipe "Transferts de Chaleur et de Matière" pour constituer la nouvelle équipe "Énergétique" du LEGI.

PRINCIPAUX RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS SUR LA PERIODE

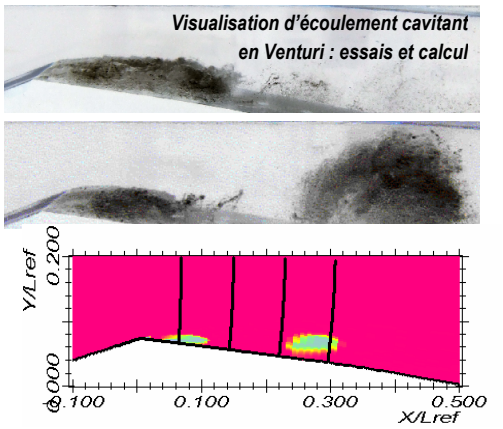
1. PROJET HARVEST "HYDROLIENNE A AXE DE ROTATION VERTICAL STABILISE" (J.L. ACHARD, E. AMET, S. ANTHEAUME, C. CORRE, N. DELLINGER, T. MAITRE, C. PELLONE, M. RIONDET, E. SANSONE)

Turbine tripale essayée dans le tunnel hydrodynamique. Rendement > 30%

Le projet HARVEST a pour objectifs l'étude de faisabilité de parcs d'hydroliennes en mer et fleuves, la détection d'éventuels verrous qui interdiraient ce type d'installation, l'étude de solutions innovantes, leur protection par des brevets et le transfert vers l'industrie des concepts proposés. Le projet de recherche, regroupant 4 laboratoires, est structuré par un programme ANR « blanc » 2007-2010 que le LEGI pilote. Il est aussi soutenu par EDF et AREVA ainsi que par notre établissement G-INP.

Le LEGI conduit les recherches sur l'hydrodynamique des turbines à flux transverse. Les thèmes principaux sont les interactions pales-tourbillons, la cavitation, et l'interaction turbine-carénages. Un moyen d'essais d'hydroliennes de haute technologie, développé depuis 2004, est en cours de finition. Il a déjà permis d'obtenir des résultats importants concernant les rendements des turbines de plusieurs hydroliennes proposées par le LEGI. La modélisation numérique de l'écoulement dans ces turbines avec ou sans cavitation est cruciale, pour aider au développement de maquettes et de prototypes et pour valider les modèle numériques. Les calculs 2D effectués avec des logiciels universitaires et commerciaux ont donné des résultats très prometteurs par comparaison à la bibliographie. Le passage au 3D, indispensable notamment pour optimiser les turbines du LEGI, est en cours.

2. MODELISATION DES ECOULEMENTS CAVITANTS (V. AESCHLIMANN, S. BARRE, M. CHAMPAGNAC, R. FORTES-PATELLA, E. GONCALVES, N. GONZALO-FLORES, J. ROLLAND)



Notre équipe poursuit une activité de modélisation et de simulation de la cavitation avec plusieurs objectifs. Elle s'intéresse en premier lieu à l'analyse physique du comportement instationnaire des écoulements turbulents cavitants. Ces études sont réalisées sur la base d'un code de calcul 2D instationnaire développé au laboratoire pour le CNES dont les résultats sont comparés à des mesures par bi-sonde optique. La modélisation de la cavitation se fait à l'aide d'une approche mono-fluide de type barotrope ou de lois empiriques de production-transport de taux de vide.

Les différents modèles de cavitation développés ont été appliqués à des géométries complexes de turbomachines et validés par confrontation à des résultats d'essais réalisés notamment au CREMHYG. Notons en particulier les simulations récentes des écoulements cavitants instables en grille d'aubes et des écoulements cavitants 3D en géométrie d'inducteur.

Par ailleurs, notre équipe a développé, en collaboration avec CNES, SNECMA et NUMECA, un outil de modélisation des écoulements cavitants en fluide thermosensible adapté aux géométries des pompes de moteurs fusée. La prise en compte des effets thermiques se fait par résolution couplée des équations de Reynolds moyennées, de l'équation de l'énergie et d'une équation d'état adaptée pour le mélange liquide/vapeur. Le modèle physique a été implémenté dans le code Fine-Turbo^{TM}, puis validé dans une géométrie de Venturi en fluide frigorigène et appliqué enfin à un inducteur testé par la NASA en hydrogène liquide. Les résultats obtenus sont en bon accord avec les données d'essais disponibles.

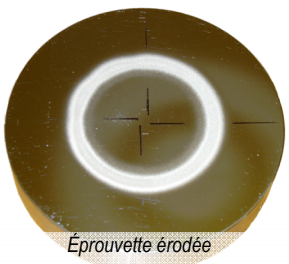
3. Cavitation en fluide reel et effet thermodynamique (S. Barre, G. Boitel, J.P. Franc, W. Hassan, B. Puyssegur, M. Riondet)

Vue d'une pale de l'inducteur instrumenté

Le développement de la cavitation dans les fluides autres que l'eau froide et en particulier dans les fluides cryogéniques utilisés en propulsion spatiale s'accompagne d'effets thermiques qui peuvent affecter l'extension des zones diphasiques et le développement des instabilités de cavitation. Les travaux menés récemment par le LEGI en collaboration étroite avec le CREMHYG et avec le soutien du CNES et de SNECMA ont permis de réaliser pour la première fois une mesure directe de température à l'intérieur des poches de cavitation qui se développent au bord d'attaque d'un inducteur en rotation. De nombreuses difficultés techniques liées notamment aux impératifs de précision, à l'environnement relativement agressif (cavitation, vibrations…) et à la rotation du modèle ont été surmontées. D'un point de vue scientifique, les résultats obtenus sont particulièrement concluants puisqu'ils confirment de façon systématique les estimations quantitatives du refroidissement des cavités obtenues antérieurement sur la base d'une similitude classique en paramètre de cavitation.

Par ailleurs, l'équipe a mis en œuvre, en collaboration avec le CEA Saclay, une technique de tomographie plane en rayons X pour mesurer le champ 2D de taux de vide dans un inducteur de turbomachine spatiale. Des champs de taux de vide ont ainsi été obtenus en 2D et des analyses temporelles en 1D ont permis d'appréhender la dynamique des instabilités générées par la cavitation. La comparaison de mesures similaires réalisées par rayons X en eau et en fluide frigorigène a permis une estimation de l'effet thermodynamique comparée aux mesures directes par thermocouple.

4. Erosion de cavitation (S. Barre, T. Choffat, R. Fortes-Patella, J.P. Franc, M. Riondet)


Éprouvette érodée dans le nouveau tunnel hydrodynamique de l'équipe

Depuis plusieurs années, notre équipe mène des recherches suivies sur le phénomène d'érosion par cavitation. Elle développe des modèles physiques et des outils de prédiction de l'endommagement des parois exposées à la cavitation. Deux modèles basés sur les phénomènes d'écrouissage et de fatigue oligocyclique ont été développés récemment. Ils permettent de prédire, à partir d'essais de marquage de courte durée, la vitesse de perte de masse.

Le programme européen PREVERO, dans lequel l'équipe était engagée depuis 2003 et qui s'est achevé fin 2005, lui a permis de se doter d'un moyen d'essais spécialement adapté à l'étude des mécanismes

d'érosion par cavitation, qui ouvre de nouvelles perspectives de recherche. Les travaux réalisés dans le cadre du programme PREVERO consacré au développement d'un modèle de prévision des dégâts d'érosion par cavitation pour les injecteurs de moteurs diesel, nous ont permis de consolider notre modèle d'endommagement (retenu comme "technologie exploitable" et publié sur le site de CORDIS) et de le valider par comparaison avec des mesures de perte de masse obtenues sur notre nouveau moyen d'essais.

5. ÉCOULEMENTS TURBULENTS DANS LES ASPIRATEURS DE CENTRALE HYDRAULIQUE (S. BARRE, J.L. KUENY, S. TRIDON EN COLLABORATION AVEC L'EQUIPE MOST)

A l'heure actuelle, un des points les plus critiques dans le domaine de la réhabilitation des turbines hydrauliques est la maîtrise des performances de l'aspirateur. En sortie de turbine (principalement des turbines Francis de basse chute) et pour certains points de fonctionnement, un système tourbillonnaire très structuré apparaît, aborde le coude juste en aval du diffuseur conique et y interagit avec les vortex de Dyne générés par l'instabilité centrifuge dans le coude. Cette interaction génère, pour des raisons encore inconnues, une répartition dissymétrique du débit dans les deux conduits d'évacuation de l'aspirateur situés en aval du coude. Une activité a été lancée, en partenariat avec ALSTOM POWER HYDRO dans le cadre du pôle de compétitivité TENNERDIS, pour mener une analyse expérimentale du phénomène avec l'objectif de proposer des modifications géométriques sur l'aspirateur pour atténuer, voire supprimer, ces instabilités. Des campagnes d'essais sont actuellement en cours au CREMHYG sur la base de mesures LDV et PIV temps réel trois composantes.

6. PROJET "BATIMENT A QUALITE ENVIRONNEMENTALE ECONOME EN ENERGIE, VOIRE PRODUCTEUR D'ENERGIE" (F. JOUSSELLIN, X. FAURE, P. PIERSON, D. QUENARD)

Cellule test EnvHy réalisée sur le site du CSTB à Grenoble

Dans le cadre des recherches sur les bâtiments à haute performance énergétique, une nouvelle enveloppe "hybride" a été développée pour répondre à la fois aux besoins d'isolation et de captation d'énergies locales. Ce projet « EnvHy » a été conçu en partenariat avec le CSTB et a fait l'objet d'une thèse co-financée ADEME-CSTB (2004-2007) et d'un financement en 2006-2008 par le programme ANR-PREBAT (Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'Énergie dans les Bâtiments).

Dans ce concept, le système de ventilation entoure l'enveloppe: l'air circule à l'intérieur des parois, vitrées au sud pour capter l'énergie solaire, opaques au nord pour isolation. L'originalité d'EnvHy est de concevoir le système globalement (analyse-système), avec plusieurs configurations (ventilation naturelle, forcée, avec ou sans stockage) et une structure modulaire. Les parois sont conçues avec des panneaux multicomposants amovibles permettant de tester et de modéliser diverses configurations et ainsi d'améliorer la conception des parois et d'optimiser la gestion des flux : enveloppe statique ou dynamique, stockage d'énergie selon l'inertie des matériaux conventionnels ou avec des matériaux à changement de phase - MCP, couplage avec les apports solaires… Un modèle physique développé dans l'environnement TRNSys permet d'estimer les performances énergétiques.

PRINCIPAUX PROJETS EN PHASE DE DEMARRAGE OU PROGRAMMES A COURT TERME

Les principaux projets de recherche de l'équipe sont les suivants. Les porteurs de projet sont indiqués entre parenthèses.

PROJET HARVEST (T. MAITRE, J.L. ACHARD)

EDF, AREVA et G-INP mettent actuellement en place un accort tripartite fixant le cadre des développements futurs. En 2008, un prototype de tour d'hydroliennes sera installé dans le canal de barrage du Drac à Pont-de-Claix. Outre la dimension démonstrative, cette tour permettra de confirmer les choix hydrodynamiques, de tester la génération électrique et d'étudier la dynamique vibratoire de l'ensemble. Sur le plan de la turbine seule, un programme européen est en cours d'élaboration. Il a pour objectif la comparaison calculs essais et incorporera les expériences menées en soufflerie à l'UTC de Bucarest.

SIMULATION DES ECOULEMENTS CAVITANTS (E. GONCALVES, R. FORTES-PATELLA)

Les travaux numériques de simulation des écoulements cavitants se poursuivent, notamment dans le cadre d'activités avec CNES et SNECMA. Les objectifs pour la période 2008-2009 sont (a) l'implémentation, la comparaison et la validation de différents modèles physiques décrivant le mécanisme de cavitation instationnaire en régime turbulent, (b) la réalisation des calculs d'écoulements cavitants 3D en géométrie d'inducteur en vue d'étudier les mécanismes d'instabilités et (c) l'exploration, le développement et l'amélioration de schémas numériques, modèles diphasiques et modèles de turbulence dans un code maison dédié à la simulation d'écoulements cavitants en géométrie simple.

APPROCHE EXPERIMENTALE POUR LA MODELISATION PHYSIQUE DE LA CAVITATION: APPLICATION A LA COUCHE DE MELANGE CAVITANTE (S. BARRE, M. RIONDET)

La modélisation de la cavitation et plus généralement du couple turbulence-cavitation reste basée sur des concepts rustiques et de nombreuses inconnues subsistent en particulier sur la relation entre pression locale et taux de vide, sur les évolutions spatio-temporelles du taux de vide, des vitesses, du tenseur de Reynolds et sur les effets de compressibilité induits par les zones diphasiques. Une thèse à caractère fondamental basée sur l'analyse d'une couche de mélange cavitante à l'aide de techniques métrologiques modernes a été lancée, en collaboration avec CNES et SNECMA, afin d'apporter un soutien à la modélisation.

PROJET ESA "SCALING OF THERMAL CAVITATION EFFECTS ON CAVITATION-INDUCED INSTABILITIES" (J.P. FRANC, M. RIONDET)

Le LEGI et le CREMHYG ont répondu en mai 2006 à un appel d'offre de l'ESA en collaboration avec la société italienne ALTA, l'Université de Pise et le groupe allemand ESI afin d'étudier les effets thermiques dans un inducteur cavitant. Cette activité, en cours de démarrage, prolongera dans un cadre européen les recherches menées jusqu'alors au niveau national. L'un des intérêts majeurs de ce programme est la réalisation d'expériences concertées entre plusieurs partenaires européens sur les mêmes machines mais avec des fluides différents (eau froide, eau chaude et fluide frigorigène). La comparaison des résultats devrait permettre de progresser dans la compréhension des mécanismes physiques et des règles de similitude en matière d'effets thermiques et d'instabilités de cavitation.

ÉCHANGES THERMIQUES DANS LES MINI-CANAUX. APPLICATION AU REFROIDISSEMENT DES AIMANTS A CHAMP INTENSE (J.P. FRANC, M. RIONDET)

L'activité développée jusqu'alors au sein de l'équipe "Turbomachines & Cavitation" du LEGI sur les transferts thermiques en mini-canaux dans le cadre d'une collaboration avec le Laboratoire des Champs Magnétiques Intenses de Grenoble (LCMI/CNRS) devrait se poursuivre dans le cadre du consortium européen EuroMagNET. L'objectif est d'optimiser le refroidissement des aimants à champ intense qui s'opère par circulation d'eau dans des canaux de quelques centaines de microns d'épaisseur. Une attention toute particulière sera portée au cas où les mini-canaux sont le siège d'ébullition. Cette activité apportera également une aide à la conception thermohydraulique des nouveaux aimants radiaux dont l'ILL et l'ESRF projettent de se doter.

COMPORTEMENT DE PROFILS NON METALLIQUES EN PRESENCE DE CAVITATION (J.P. FRANC, M. RIONDET)

Dans le cadre d'un projet DGA (PEA "Matériaux et technologies pour propulseurs de sous-marins nucléaires"), notre équipe a été sollicitée par DCNS pour mener, en liaison avec le Laboratoire d'Hydrodynamique de l'École Navale (Brest), une étude sur le comportement de profils non métalliques en présence de cavitation. Compte tenu des équipements disponibles dans l'équipe, notre contribution devrait se concentrer sur l'analyse de la résistance à la cavitation de revêtements composites ou polymères. Le projet devrait démarrer en 2008.

PROJET PROTEUS EROSION DE CAVITATION (S. BARRE, R. FORTES-PATELLA, E. GONCALVES)

En partenariat avec l'Université de Ljubljana, un projet portant sur le développement de méthodes expérimentales et numériques pour la prédiction de l'érosion de cavitation a été présenté. Les travaux prévus auront comme objectifs l'étude du comportement instationnaire des écoulements cavitants, l'analyse du phénomène d'érosion de cavitation et la proposition d'un modèle de prédiction d'endommagement par cavitation.

PROJET CAVHYTE (C. PELLONE, J.P. FRANC)

Dans le cadre du programme PRECODD (Programme de Recherche sur les Ecotechnologies et le Développement Durable) de l'ANR/ADEME, notre équipe a été sollicitée par le CREMHYG, coordinateur du projet CAVHYTE (Cavitation Hydrodynamique et Traitement de l'Eau) pour apporter une aide à la modélisation du collapse d'une bulle de cavitation. Le projet a démarré en septembre 2006. L'un des objectifs principaux est la prédiction de la température au cœur d'une bulle de cavitation lors de l'implosion. Il s'agit en effet d'un paramètre fondamental dans les mécanismes de pyrolyse et de dissociation de la vapeur d'eau, qui sont à la base de la dégradation des polluants. L'équipe apportera par ailleurs une aide à la qualification expérimentale d'un démonstrateur en cours de construction qui devrait être opérationnel dès l'été 2008. Les modèles développés pourraient également être utilisés dans le cadre du projet CAVICHOC en phase de démarrage.

PRE-ETUDE D'INDUSTRIALISATION D'UN TOMOGRAPHE A RAYONS X (S. BARRE)

A l'issue des travaux récents de W. Hassan et de B. Puysségur, il s'est avéré qu'une maîtrise suffisante du procédé avait été acquise permettant d'envisager son utilisation quasi systématique pour des essais de turbopompes spatiales. Une réflexion est en cours avec le CNES et le CEA Saclay afin d'"industrialiser" le procédé.

ENERGETIQUE

NOUVELLE EQUIPE ISSUE DE LA FUSION DES EQUIPES TCM ET TURBOCAV

L'équipe Energétique est née de la fusion des équipes « Transferts de Chaleur et de Matière» (TCM) d'une part, et de l'équipe « Turbomachines & Cavitation » (Turbocav) d'autre part. Ce regroupement vise à une meilleure lisibilité des activités du LEGI liées aux transferts d'énergie dans des applications visant l'industrie, le bâtiment, les transports ou les nouvelles technologies pour la production ou le stockage d'énergie. Des points communs forts existaient déjà dans les deux équipes d'origine tels que l'étude des transferts thermiques lors du changement de phase d'un fluide étudié soit pour l'amélioration des performances des échangeurs dans l'équipe TCM soit pour l'étude des effets thermiques dans les poches de cavitation dans l'équipe Turbocav. De même, l'étude des transferts dans un écoulement monophasique en mini-canal a fait l'objet de recherches conjointes dans les deux équipes.

La nouvelle équipe ainsi formée se compose de 3 chercheurs CNRS et 13 enseignants-chercheurs de l'UJF et l'INPG attachés aux sections CNU 60 et 62. Quatre membres de cette équipe sont en détachement au laboratoire GRETh du CEA de Grenoble avec lequel les trois tutelles du LEGI viennent de signer le renouvellement de la convention de collaboration qui les lie depuis près de 10 ans à cet organisme.

Les thèmes principaux de l'équipe Energétique et leurs perspectives de développement sont les suivants :

- Transferts en changement de phase : ces aspects sont abordés à la fois au LEGI-campus et au LEGI-GRETh. Les études menées concernent aussi bien l'amélioration des échanges thermiques lors de l'ébullition ou la condensation dans les mini ou micro-canaux que les effets thermiques intervenant dans les poches de cavitation des turbomachines. Concernant les écoulements en conduite, l'attention se porte depuis plus d'un an sur l'apport des nanoparticules sur les transferts. Plusieurs demandes d'ANR programme Blanc ont été soumises. Signalons enfin les activités récentes liées à la dynamique des réservoirs cryogéniques en lien avec la SNECMA.
- Machines hydrauliques : cette thématique qui a toujours existé au LEGI développe une compétence unique au niveau national : par ses moyens d'essais tout d'abord, destinés à l'étude de la cavitation et ses conséquences en terme d'érosion mais aussi par les compétences numériques acquises en terme d'optimisation de performances. Un projet prometteur de cette activité est le développement d'une hydrolienne à axe horizontal en partenariat avec AREVA.
- Stockage de l'énergie : cette activité, liée à la fois au bâtiment et aux Nouvelles Technologies pour l'Energie, contribue à résoudre un problème qui reste le point faible de notre technologie actuelle : stocker de l'énergie. Cette question fait d'ailleurs l'objet du programme STOCK-E de l'ANR auquel nous participons. Les matériaux à changement de phase (MCP) sont étudiés que ce soit pour le bâtiment, le transport de froid à longue distance ou encore le refroidissement de panneaux photovoltaïques. Le stockage d'hydrogène sur hydrures métalliques constitue une autre forme de stockage, chimique cette fois-ci, qui est également considérée. Enfin, le stockage saisonnier de la chaleur pour application au bâtiment fait aussi partie des préoccupations de l'équipe.

3

BILAN D'ACTIVITE
DES EQUIPES TECHNIQUES ET DES SERVICES

Cette section présente les services internes du laboratoire et leurs activités sur la période 2005-2007.

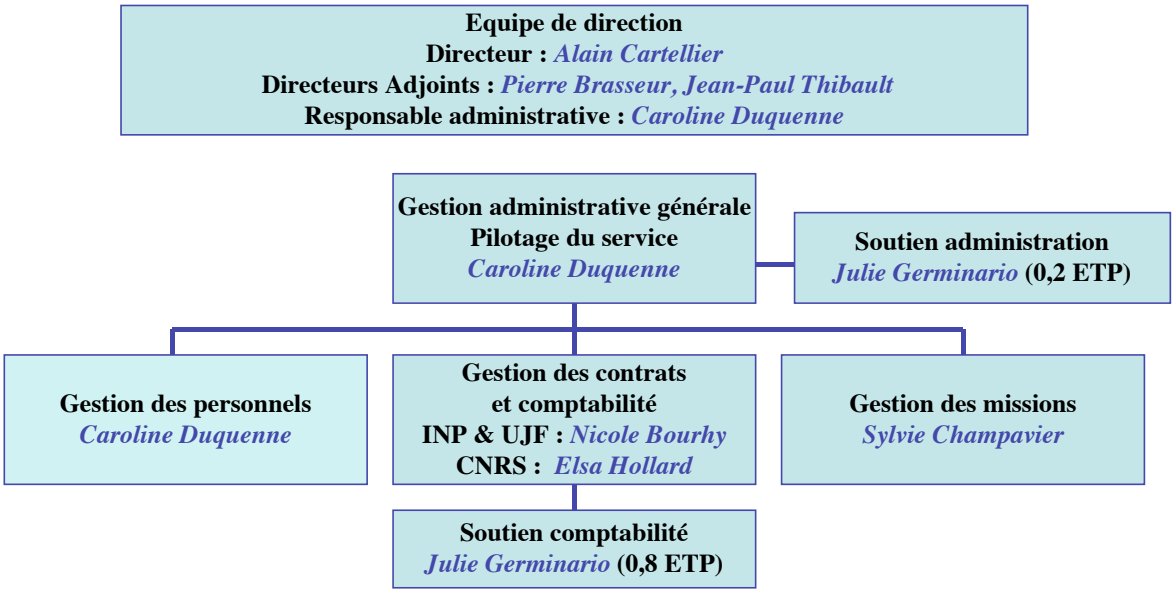
SERVICES GENERAUX INTERNES	**Equipe technique Campus :** JM. Barnoud, TCE P. Carecchio, IE1 V. Govart TCN – 50% M. Kusulja, TCN (pour 50% ETP) S. Mercier, TCN M. Riondet, AI J. Virone, TCS **Equipe technique Coriolis :** H. Didelle, IR0 S. Viboud, IE2 **Service Instrumentation :** L. Vignal IR2 M. Lagauzere IE2 – 80% **Service Informatique :** G. Moreau, IR2 T. Fleury ASI	SERVICE ADMINISTRATIF	**Responsable administrative** et gestion du personnel : C. Duquenne, AI contractuelle **Service comptabilité** : N. Bourhy, TCS J. Germinario, 3D contractuelle – E. Hollard, 2D contractuelle – 70% **Service missions** : S. Champavier, Ag. Adm – 80% **Secrétariat équipe MEOM :** J. Brasseur, CDI 2D – 50% C. Vannier, CDD IT – 50%
		CALCUL SCIENTIFIQUE	**Calcul scientifique dédié :** Equipe MOST : P. Bégou, IR1 Equipe MEOM : JM. Brankart, IR2 JM. Molines, IR1

AUTRES RESPONSABILITES D'INTERET GENERAL

ACMO (Hygiène et sécurité)	J. Virone, H. Didelle, JM. Barnoud
Bureau d'études	M. Kusulja, TCN (pour 50% ETP)
Réseaux (air comprimé / eau déminéralisée)	JM. Barnoud, M. Riondet
Correspondants formation	S. Viboud, C. Duquenne
Formation des doctorants en mécanique	J. Virone, JM. Barnoud
Correspondant atelier de mécanique mutualisé	JM. Barnoud
Correspondant pôle informatique Ampère Berges	G. Moreau
Secouristes	JM. Barnoud, P.Begou, P.Carecchio, H.Didelle, E.Hollard, M.Lagauzère, Ph.Larroudé, L.Vignal, J.Virone

SERVICE ADMINISTRATION

MEMBRES PERMANENTS ET TEMPORAIRES DU SERVICE (PERIODE 2005-2007)



Le poste de responsable administrative a été occupé par G. Chavand (AI puis IE CNRS) jusqu'à son détachement à la direction de la recherche de l'INPG (Septembre 2008), puis par D. Crebassa (CDD) de Septembre 2007 à Février 2008. Depuis le départ de D. Crebassa pour un CDI, la fonction est assurée par Caroline Duquenne (CDD).

ORGANISATION ET MISSIONS DU SERVICE

Le service administratif du LEGI assure toutes les tâches-supports auprès de l'ensemble des personnels du laboratoire (l'équipe MEOM finance un soutien administratif complémentaire - cf. Soutiens dédiés). Outre les activités dites de secrétariat, assurées par roulement, quatre grandes missions, constituant chacune un ensemble cohérent, sont assurées par le service :

- **Gestion administrative générale**
- **Gestion des contrats et comptabilité**
- **Gestion des missions**
- **Gestion des personnels**

Gestion administrative générale :

- Coordonner les services administratifs du LEGI et assurer l'interface entre le service administratif et la direction (problèmes à résoudre, échéances, organisation des réunions internes…). Elaboration et suivi du budget laboratoire en coordination avec le service.
- Suivi des dossiers, collecte et centralisation des données relatives à la vie du laboratoire.
- Assurer la communication interne et externe au laboratoire et le transfert d'information
- Participer à l'élaboration des rapports (rapport d'activité…) et à leur mise en forme
- Autres éléments de la vie du laboratoire (gestion des bureaux, aménagements, …)

Gestion des contrats et comptabilité :

- Gestion des contrats et des subventions (aide à l'élaboration, suivi budgétaire et échéances, production des justificatifs, archivage)
- Comptabilité : commandes, factures, interaction avec les fournisseurs, inventaires
- Budget : élaboration et suivi des budgets établissements, contribution à l'élaboration et au suivi du budget interne LEGI
- Mise à jour des tableaux de bord (suivi des recettes, des dépenses, suivi des dotations aux équipes, aux services et sur opérations ciblées)

- Archivage

Gestion des missions :

- Création des missionnaires
- Etablissement des ordres de missions, vérifications (statut, crédits…), saisie etc…
- Réservation des titres de transport, mise en place des avances
- Etablissement des justificatifs et contrôle, établissement des états de frais
- Saisie des factures
- Relations avec les tutelles
- Archivage

Gestion des personnels :

- Recrutements : suivi des dossiers (contrats de travail, bourses…) et interactions avec les organismes employeurs, assistance aux chercheurs dans les démarches (embauche, constitution des dossiers, aide à l'accueil de visiteurs…)
- Accueil et enregistrement des nouveaux arrivants et gestion des autorisations d'accès
- Mise à jour des personnels dans Labintel et bases de données des tutelles
- Enregistrement des stagiaires (procédure CNRS)
- Suivi des doctorants (respect du règlement interne LEGI sur le financement)
- Enquêtes sur le devenir des doctorants et post-doc du LEGI
- Suivi : dossiers de carrière, congés, CET, autorisations de cumul, accidents du travail…
- Gestion des demandes de formation
- Mise à jour régulière des tableaux de bords internes
- Archivage

→ Quelques éléments chiffrés sur les activités du service

- **Gestion des contrats et comptabilité**

  Budget 2007 = 2,1M € dont 1,6 M€ de contrats, 40 lignes budgétaires ouvertes

  En 2007 : 182 notifications de recettes, 512 notifications internes, 1825 commandes, 1761 factures

- **Gestion des missions**

  517 dossiers traités en 2007 (missions avec ou sans frais et BT)

- **Gestion des personnels**

  140 à 180 personnes, de statuts divers (CNRS, Université, Rectorat, CDD divers, doctorants, post-docs, DRT, collaborateurs bénévoles, stagiaires…)

- **Gestion administrative générale**

  Interactions avec trois tutelles (CNRS, UJF, INPG) et deux filiales (IESA et Floralis).

PRINCIPALES REALISATIONS ET ACTIONS MENEES SUR LA PERIODE 2005-2007

Un projet de service administratif a été mené sur 2006-2007. Ce projet, lancé avec l'INPG, devait bénéficier d'une intervention extérieure en 2005-2006. Cette intervention n'ayant pas vu le jour, le déploiement de ce projet de service a été conduit en interne, sous la forme de réunions de travail des personnels du service pilotées par le directeur. Les objectifs visaient à rationaliser les activités du service, à identifier les missions incontournables d'actions d'importance secondaire, et à mettre en place un fonctionnement plus collaboratif.

Les travaux conduits lors de ces réunions ont permis:

- d'identifier clairement les tâches en précisant leur ordre de priorités
- de préciser le rôle de chaque agent au sein du service et les complémentarités
- de simplifier certaines procédures internes
- de mettre en place des outils de travail collaboratif, avec au passage la constitution et la mise à jour d'indicateurs de suivis de l'activité (personnel, budget, contrats…°
- d'élaborer des procédures explicites permettant d'assurer un « dépannage » en cas de non disponibilité d'un des agents du service (requis en raison de la forte « spécialisation » des acteurs au sein du service)

PRINCIPAUX PROJETS EN COURS

Des points à améliorer ont aussi été identifiés. Ainsi, fin 2007-début 2008, les avancées ont porté sur la communication et ses circuits (dont listes de diffusion cohérentes, intranet, relations avec les services des tutelles), sur l'alimentation de la base HAL, sur les modalités d'interactions entre les différentes missions du service administratif, dont la mise à jour systématique des tableaux de bords.

EQUIPES TECHNIQUES

ORGANISATION ET MISSIONS DES EQUIPES TECHNIQUES

Les équipes techniques sont au service des équipes de recherche expérimentales du LEGI. Elles sont chargées de la conception de nouveaux ensembles expérimentaux, de leur fabrication, de l'installation et des tests. Les compétences mises en oeuvre relèvent de la mécanique et de l'électricité mais aussi de l'acquisition de données, de l'automatisme, de l'optique…
Ces montages sont en général destinés à être un support de thèse, de sorte que les personnels travaillent en étroite collaboration avec les doctorants, les chercheurs, les post-docs, pour la définition du besoin, mais aussi tout au long de la « vie » du montage expérimental. Ils interagissent avec les autres services du laboratoire (Instrumentation, Informatique…) et avec le service mutualisé Visualisation.

En termes d'organisation, l'éloignement de la plateforme Coriolis et sa spécificité obligent à disposer d'une équipe technique dédiée, équipe constituée de :

- **Henri Didelle** *IR0-CNRS* : mécanique, conception, instrumentation, secouriste
- **Samuel Viboud** *IE2-CNRS* : instrumentation, acquisition de données, électrique, informatique

Sur le domaine universitaire, l'équipe technique Campus intervient pour l'ensemble des installations des bâtiments G et H. Cette équipe est composée de :

- **Jean-Marc Barnoud** *TCE-UJF* : Conduite et suivi de grands instruments, conception et réalisation de systèmes mécaniques, suivi technique et utilisation d'appareils de mesure, réalisation de campagnes de mesure –ACMO
- **Pierre Carecchio** *IE1-CNRS :* Conception et mise au point d'instrumentation, veille technologique, acquisition de données, contrôle-commande, suivi de projet – secouriste
- **Vincent Govart** *TCN-UJF (50%) :* conception, réalisation, montage mise au point et évolution des installations
- **Mile Kusulja** *TCN-INPG :* Conception mécanique d'ensembles expérimentaux, suivi de fabrication, montage mise au point et évolution des installations
- **Stéphane Mercier** *TCN-UJF :* Choix et suivi de l'instrumentation classique, veille technologique, montage mise au point et évolution des installations – secouriste
- **Michel Riondet** *AI–CNRS* : Conduite de Grands Instruments, Conception de systèmes mécaniques, Choix de l'instrumentation et étalonnages, Réalisation de campagnes de mesures avec analyse des résultats et rédaction de rapports.
- **Joseph Virone** *TCS-CNRS :* Conception et réalisation de systèmes mécaniques, suivi de fabrication, montage mise au point et évolution des installations – ACMO – secouriste

La conception est réalisée sur un ensemble de poste CAO (Solidworks) d'une part au Bureau d'Etude (affectation à 50% de Milé Kusulja), d'autre part, par les personnels mécaniciens qui ont été formés à cet effet. Le bureau d'étude assure le suivi de la documentation technique des fournisseurs et produits. La fabrication mécanique est soit confiée en sous-traitance soit réalisée au sein de l'atelier mutualisé par les personnels techniques habilités. En raison de la spécificité de certaines installations, certains personnels sont spécialisés sur leur exploitation. Ainsi, Michel Riondet intervient sur les installations de cavitation du LEGI mais aussi du CremHyg. Jean-Marc Barnoud a en charge les canaux à surface libre du LEGI et intervient majoritairement sur

l'installation de biofiltration. Il participe aussi aux campagnes de terrain en lien avec l'équipe HOULE. Pour le reste des installations du LEGI, un personnel technique référent identifié en assure le suivi technique.
Les membres de ces équipes participent à des Réseaux: réseau rhône-alpes des électroniciens (cnrs), réseau des mécaniciens (cnrs)

PRINCIPALES REALISATIONS DES EQUIPES TECHNIQUES

Equipe technique bâtiment H
Projet réalisés
(J-M Barnoud) : ECORS ; SANDS « CE- Hydralab » ; INSU-LEFE-IDAO ; LITEAU « MEDAD » ; BEACHMEAD – E « CE- INTERREG » ; ACI « Non Pollution – Dépollution »
(M Riondet) : HARVEST « Hydrolienne à Axe de Rotation Vertical Stabilisé » ; CNES/SNECMA « Cavitation en fluide réel et effet thermodynamique » ; PREVERO « Erosion de cavitation » ; LCMI « Transferts thermiques en mini-canal »
Projets en cours
(J-M Barnoud) : INSU – RELIEF – MODLIT « 2007 » ; Expériences bassin SOGREAH « Automne 2008 » ; Etude de croissance de bio-film sur micro-canaux « INPG »
(M Riondet) : CNES/SNECMA « modélisation physique de la cavitation : couche de mélange cavitante » ; ESA « Scaling of thermal cavitation effects on cavitation-induced instabilities »; LCMI « Echanges thermiques dans les mini-canaux» ; DGA « Comportement de profils non métalliques en présence de cavitation »

Equipe technique bâtiment G
Projets réalisés :
- hydraulienne (TurboCav) : conception veine d'essais et de différents modèles d'hydrauliennes
- pot vibrant (EDT) : conception/réalisation mécanique, acquisition et contrôle-commande
- tuyère à jet de brouillard (EDT) : conception/réalisation mécanique, acquisition
- canal diphasique (EDT) : conception/réalisation mécanique
- réservoir ergol (EDT) : conception, tests et mesures (visualisation, PIV)
- micro canaux (TCM) : conception/modification mécanique pour études micro fluidique
- électrisation (TCM) : conception
- Helmholtz (MIP) : conception/réalisation mécanique
- Bio-capteurs (MIP) : conception/réalisation de pièces opto-mécaniques

Projets en-cours :
- grille active (EDT) : conception mécanique, contrôle-commande d'une grille active motorisée destinée à être placée dans la soufflerie du Legi pour l'étude de turbulence
- remplissage (EDT) : conception, acquisition de données
- table tournante (THEO) : réhabilitation d'une installation destinée à l'étude de phénomènes atmosphériques
- splash métal liquide (MIP) : conception/réalisation mécanique

Equipe technique Coriolis
Cette équipe est spécialement dédiée à la bonne utilisation de la plate forme tournante Coriolis [plate forme tournante, diamètre 14m, 300Tonnes en charge, de 0 à 4tours/minute] et de ses nombreux équipements annexes [plate forme tournante, diamètre 2m, 2Tonnes en charge, de 0 à 20 tours/minute / cuves de préparation de solutions salines en température et en densité (2 x 75m_ + 1 x 20m^2) / système de tri de particules en taille et en densité appliquées à la PIV / système de déplacement rapide d'une tranche laser adapté à la PIV-3D].
Projets réalisés :
- conception et réalisation d'expériences et assistance aux équipes Européennes dans le cadre d'Hydralab III, aux chercheurs et étudiants de l'équipe, et aux collaborateurs d'origines diverses (NSF, ANR, ENS Paris, ENS Lyon, FAST Orsay,…)
- développement de la PIV – STEREO (optique, mécanisme de réglage, logiciel)
- réalisation d'un fond conique de plus de 100m^2 avec chauffage intégré
- cuve de 60 x 60 x 100cm avec grille oscillante pour l'étude la turbulence
- divers générateurs d'ondes externes ou internes

Projets en cours :
- tranche laser rapide pour PIV - 3D avec moteur linéaire (vitesse 5m/sec)
- mesure directe de la friction dans une couche limite (surface ≈ 1m^2, forces de 0.1 à 1N)
- développement d'un système de PIV adapté aux milieux turbides (Hydralab III)

SERVICE INSTRUMENTATION

MEMBRES PERMANENTS ET TEMPORAIRES DU SERVICE (PERIODE 2005-2008)

Membres permanents :

Vignal Laure	IR2 CNRS Chef de service **(arrivée en décembre 2005)**
Compétences :	Systèmes laser/gestion lasers communs Matlab/traitement d'images
Lagauzère Muriel	IE2 CNRS 80% **(affectée au service depuis décembre 2005)**
Compétences :	Acquisition de données, Labview/gestion des licences Labview Câblage de cartes électronique et capteurs Gestion magasin d'électronique
Barbier-Neyret Jean-Paul	IE1 CNRS **(départ à la retraite en septembre 2007)**
Compétences :	Conception et réalisation de cartes électroniques Electronique dans son ensemble

Stagiaires :

Balay Florian	BTS Systèmes électroniques	26/05/08 – 04/07/08

ORGANISATION ET MISSIONS DU SERVICE

Le service instrumentation du LEGI est chargé de répondre aux besoins expérimentaux des équipes de recherche du laboratoire. Ces équipes font appel, quotidiennement, à un panel très varié de techniques expérimentales (acoustique, laser, optique, électronique, traitement des signaux et des images) appliquées à divers domaines d'études (écoulements diphasiques turbulents, dynamique des fluides géophysiques, …). Dans ce cadre, le service instrumentation a pour missions d'apporter un soutien technique aux expérimentateurs, de proposer des prêts de matériels de mesures adaptés aux besoins expérimentaux mais aussi d'initier et de piloter des projets innovants, transversaux aux équipes de recherche et aux équipes techniques.

Avant décembre 2005, le service instrumentation était composé uniquement d'un Ingénieur d'Etude en électronique (J.-P. Barbier-Neyret). Le service avait alors pour vocation le développement de projets et le soutien aux équipes dans le domaine de l'électronique majoritairement. Depuis fin 2005, l'objectif du laboratoire a été de reconstruire un service instrumentation compte tenu du départ à la retraite de J.-P. Barbier-Neyret (septembre 2007). Ce service s'est ainsi recomposé autour d'une Ingénieur de Recherche en instrumentation (L. Vignal) qui pilote le service et d'une Ingénieur d'Etude en instrumentation (M. Lagauzère). Les compétences du service sont maintenant plus ciblées dans les domaines de l'optique, des techniques lasers, de l'acquisition de données et des programmations en Labview et Matlab. M. Lagauzère assure un soutien technique en électronique concernant notamment les systèmes de mesures développés au LEGI par le passé (réalisation de cartes électroniques).

PRINCIPALES REALISATIONS ET ACTIONS MENEES SUR LA PERIODE 2005-2007

Les actions du service instrumentation s'articulent selon les axes principaux suivants : d'une part, les **réalisations techniques** spécifiques aux besoins des expérimentateurs du laboratoire et le **soutien technique** aux équipes, d'autre part, l'**achat et la gestion de matériel** mutualisé au sein du LEGI et la **participation à la vie du laboratoire**.

Réalisations techniques spécifiques et soutien technique

Actions menées en collaboration avec les équipes de recherche et les équipes techniques

- Développement de programmes Labview dans le cadre de projets expérimentaux internes de LEGI :
  - vélocimètre à ultrason (acquisitions triggées, FPGA) (groupe Houle)
  - commande de moteurs pas à pas pour déplacement de sonde (groupe THEO, *cf. Figure 1*)
  - atomisation par détente en tuyère de mélange gaz-liquide (groupe EDT)
- Réalisation de circuits électroniques dédiés à des applications diverses :
  - système d'étude des sédiments par fibres optiques (groupe Houle)

- Fabrication de boîtiers d'alimentation haute tension (groupe EDT)
- Mesures granulométriques (granulomètre à diffraction laser)

Soutien technique aux expérimentateurs

- Développement d'applications sous les logiciels Labview (liste disponible sur l'intranet) et Matlab
- Câblages de cartes électroniques et de capteurs
- Mise en place, maintenance des équipements laser communs au laboratoire
- Participation à la mise en œuvre de campagnes de mesures en collaboration avec les expérimentateurs (ensemencement destiné à la vélocimétrie par images de particules, granulomètre à diffraction laser)

Matériel mutualisé au sein du laboratoire

- Choix de l'achat de nouveau matériel mutualisé (lasers, générateurs de fonctions, …) en collaboration avec les membres des équipes de recherche et des équipes techniques
- Inventaire et création d'une base de données (mySQL, PHP) sur les instruments existants au LEGI en collaboration avec le Pool technique
- Gestion du parc de matériel laser commun du LEGI (granulomètre à diffraction laser, système de vélocimétrie par images de particules, anémomètre phase doppler)
- Gestion des licences du logiciel Labview, recensement des programmes Labview
- Gestion du magasin de fournitures d'électronique, d'électromécanique, de pneumatique

Participation à l'animation scientifique dans le laboratoire et à l'extérieur

- Journée instrumentation et mesures interne au LEGI (présentations orales)
- Co-organisation d'une journée d'animation scientifique (Journée Imagerie Quantitative) (laboratoires du pôle GEMMEet Service Visualisation-Reprographie de l'INPG)
- Journée annuelle de formation interne au LEGI sur le logiciel Labview initiée en 2007
- Participation au réseau des utilisateurs Labview en Rhône Alpes

PRINCIPAUX PROJETS

Réalisations techniques

- Participation à des projets transversaux au sein du LEGI (équipes techniques et équipes de recherche) : Réalisation d'une cartographie 3D « instantanée » des positions de particules dans un volume – en cours
- Développement d'applications logiques avec une carte FPGA (synchronisation des signaux), acquisition de données avec un système Compact RIO (système déporté utilisant les technologies FPGA)
- Mesures granulométriques comparatives : granulomètre laser, anémomètre-granulomètre phase doppler (*cf. Figure 2*) et sonde optique

Participation à l'animation scientifique dans le laboratoire et à l'extérieur

- Co-organisation d'une conférence francophone FuturVIEW sur les développements d'applications avec le logiciel de programmation graphique Labview

☞ Depuis septembre 2007, malgré le transfert de connaissances et de savoir-faire réalisé entre J.-P. Barbier-Neyret (départ à la retraite) et M. Lagauzère, le LEGI a toujours de forts besoins en termes de soutien technique et de conception spécifique en électronique : il faudrait à court terme renforcer ce service dans le domaine de l'électronique analogique.

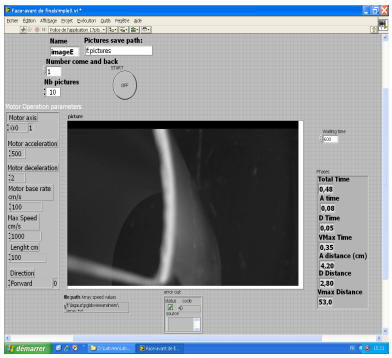


Figure 1 : Programme Labview (Face avant) de commande de moteurs pas à pas

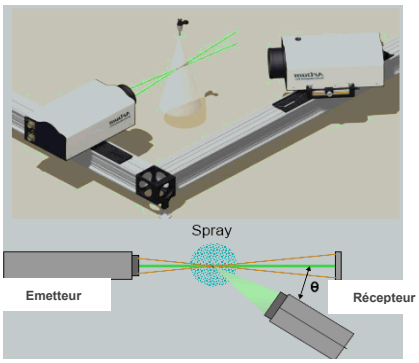


Figure 2 : Anémomètre-Granulomètre phase doppler

SERVICE INFORMATIQUE

MEMBRES PERMANENTS ET TEMPORAIRES DU SERVICE (PERIODE 2005-2008)

Le service informatique du LEGI est constitué depuis début 2006 de deux personnes à temps plein. Un ingénieur de recherche, Gabriel Moreau et un assistant ingénieur en cours de recrutement suite à une mutation (Kévin Reverchon, ASI INPG parti en Février 2008). Le poste d'assistant ingénieur est provisoirement occupé par Tristan Fleury.

Avant 2006, le service informatique était organisé autour d'une seule personne en CDD qui n'avait pas le temps matériel de structurer profondément le système d'information. Depuis cette date, un gros travail de rationalisation a été effectué qui a débouché fin 2007 sur la mise en place d'une machine de calcul pour l'ensemble de chercheurs du LEGI.

ORGANISATION ET MISSIONS DU SERVICE

Les principales missions du service informatique sont :

- Assistance aux utilisateurs
- Maintenance et surveillance du réseau
- Maintenance et renouvellement des serveurs et des imprimantes
- Assistance à l'achat de tout matériel informatique
- Conseil et expertise pour la mise en place de plateforme numérique
- Assistance à la programmation et à la compilation

Sur ce dernier point, il est clair que le métier de développeur est distinct de celui d'administrateur système et réseau. Pour réaliser cette tâche avec le maximum d'efficacité, le service informatique est entouré des trois experts, ingénieurs de recherche en développement d'application : Jean-Marc Molines, Jean-Michel Brankart et Patrick Begou. Ces trois ingénieurs, affectés dans des équipes, aident localement toute personne du laboratoire sur des problématiques concernant le développement d'applications en Fortran principalement ou sur la thématique de la compilation multi-plateforme.

Le service informatique est guidé par la tâche essentielle, faire que les simulations numériques puissent être utilisées par les chercheurs au mieux de la puissance de calcul sans que ceux-ci n'aient à se préoccuper de la machinerie à mettre en place.

PRINCIPALES REALISATIONS ET ACTIONS MENEES SUR LA PERIODE 2005-2007

Serveur centraux

Pour environ 150 personnes, il y a actuellement au LEGI plus de 300 matériels actifs : serveurs, PC, portables, imprimantes, commutateurs... Les chercheurs ont le choix du système d'exploitation de leur poste de travail entre Windows, GNU/Linux debian et MacOS-X. Pour gérer cet ensemble et cette diversité, plus de 20 serveurs ont été mis en place :

- Serveurs Web internet et intranet sous SPIP avec le kit CNRS
- Serveurs d'inventaire permettant de référencer et de connaître l'état du parc
- Serveurs de déploiement permettant l'installation et la mise à jour facilité des OS.
- Forges interne et externe dont l'objectif est de rationaliser et de capitaliser le développement de code
- Quelques serveurs pratiques : calendrier partagé, réservation de salle, demandes par ticket...
- Quelques serveurs utiles : passerelle SSH, jeton Matlab, Fluent, Tecplot...

Les fondamentaux : DNS, DHCP, Courriels et Webmail, Fichiers, Impression

Cet inventaire ne se veut pas exhaustif mais a pour but de montrer la diversité des services offerts. Le service informatique est en cours d'intégrer dans cette architecture le système informatique de l'équipe Coriolis basé sur le Polygone, avec évidemment les problèmes liés à l'aspect multi-site distant.

Moyens de calcul

Le LEGI a fortement investi dans le numérique ces dernières années. Un projet de calculateur central a été mis en avant dans le rapport d'activité 2002-2005. Ce projet a fait toute l'attention des chercheurs qui ont participé à la phase de montage du dossier (état des lieux, définition des besoins...).

Il s'est avéré que nous avions besoin de pouvoir tester et mettre au point en interne des programmes fortement parallèles à base d'OpenMP ou de MPI, ainsi que de la puissance de calcul plus séquentielle (Matlab par exemple). Il a donc été choisi une solution de machine de calcul hybride à 80 coeurs de marque SGI :

- Altix 450 - Machine 24 Coeurs SMP Itanium 64 bits à 3 Go/coeur (72 Go RAM)
- Altix 320 - Cluster 6 x 8 Coeurs Xeon 64 bits à 2Go/coeur
- Altix 210 - Frontal 8 Coeurs Xeon 64 bits
- InfiniStorage220 - Stockage disque de 18 To

En complément de cette machine de calcul, le laboratoire s'est doté d'un outil pour lancer les processus en 'batch' (PBS-Pro) ainsi que d'un compilateur optimum pour ces architectures (Intel) tant pour le Fortran 95 que le C++. Cette machine est aujourd'hui opérationnelle.

Parallèlement a cet outil commun, le LEGI ou les équipes disposent d'un certain nombre de calculateurs propres dont les plus significatifs sont :

- Une machine SMP Altix 350 à 10 coeurs (équipe MOST)
- Un cluster de 10 PC Pentium 4 (équipe MOST)
- Un cluster de 3 serveur DELL 1950 (équipe Turbo-Cav)
- Un cluster de PC (équipe Coriolis)

En complément de ses moyens propres, les chercheurs du laboratoire exploitent les ressources des grands centre nationaux, type IDRIS, pour effectuer des simulations, soit directement, soit via des collaborations avec d'autres partenaires et instituts nationaux. A titre d'exemple pour le seul projet DRAKKAR en 2007, le cumul des heures de calcul IDRIS représente : 350 000 heures (IBM Scalaire) et 30 000 heures (NEC vectoriel) auquel s'ajoutent 100 000 heures de calcul exploratoire sur le calculateur CEA.

Les calculateurs des centres nationaux sont donc un outil indispensable pour les recherches du laboratoire

Environnement

Intégration dans le site ENSHMG

Ces trois dernières années ont vu un renouvellement quasi-intégral des administrateurs systèmes et réseaux du site ENSHMG. Malgré cela, la continuité de service, la bonne entente ont été assurées et des projets inter-entités ont vu le jour, notamment sous l'impulsion du service informatique du LEGI.

- Création d'une salle serveur commune à l'école ENSHMG et aux trois laboratoires LEGI, 3S-R et LTHE. Cette salle est le nouveau coeur du réseau, centralise l'arrivée de toutes les fibres optiques du site et accueille une baie réseau et quatre baies serveurs. Sans cette salle équipée d'une double climatisation et de deux onduleurs de forte puissance, le projet de serveur de calcul LEGI n'aurait pu avoir lieu. Le service informatique du LEGI a eu l'idée de cette salle, puis a été le moteur de sa conception et de sa réalisation, en partenariat avec le service patrimoine de l'école ENSHMG propriétaire des locaux.

- Transformation des services communs DNS et relais de courriel, de simple serveur en machines virtuelles. L'unique relais de courriel est ainsi maintenant un cluster de trois relais virtualisés sur deux serveurs physiques. La capacité de charge, la redondance et la fiabilité ont ainsi été amélioré tout en gardant le matériel précédent. La virtualisation nous permet maintenant de proposer d'autres services à la communauté.

PRINCIPAUX PROJETS

- Formation au calcul parallèle à mettre en place fin 2008 avec l'ensemble des informaticiens du LEGI

SUPPORTS DEDIES

Plusieurs ITA interviennent directement au sein d'équipes tout en assurant certaines fonctions d'intérêt général.

EQUIPE MEOM

Support à la gestion des contrats européens :

Josiane Brasseur, 2D CDI UJF
Cécile Vannier, IT2 CDD Floralis

Parallèlement aux activités contractuelles de recherche en océanographie, l'équipe MEOM au travers de plusieurs de ses membres permanents assume un nombre important de responsabilités dans des actions collectives au niveau national et international (programmes nationaux d'animation scientifique, conseils scientifiques, coordination de travaux de recherche, programmes fédératifs etc...), impliquant une activité administrative particulièrement soutenue en liaison avec les organismes ou laboratoires extérieurs. De ce fait, la fonction principale du secrétariat d'équipe MEOM est d'assurer l'interface entre les chercheurs, le service administratif du LEGI, la Direction du laboratoire et les interlocuteurs extérieurs. Les tâches principales du secrétariat concernent le support des chercheurs pour l'organisation des missions, le suivi des contrats et subventions de recherche, les commandes de matériel et d'équipement, l'embauche de personnels sous contrat (post-docs, ingénieurs…), la gestion des publications et revues scientifiques de l'équipe, l'organisation des séjours de visiteurs. **Josiane Brasseur** est responsable du secrétariat MEOM. Dans le cadre des projets européens MERSEA (2004-2008) et MyOcean (2008-2011), l'équipe MEOM est responsable du pilotage scientifique et administratif des travaux de R&D, ainsi que de la coordination des équipes CNRS impliquées dans 5 UMRs différentes (la DR11 étant « délégation-pilote » pour ces 2 projets). Un soutien administratif complémentaire est indispensable dans le cadre de ces missions, qui a été assuré successivement par Claire Tozzi, Florence Coste et actuellement par **Cécile Vannier**. Au total, le temps de travail des deux personnes du secrétariat MEOM représente un plein temps.

Calcul scientifique dédié

Jean-Marc Molines, IR dans l'équipe MEOM
Jean-Michel Brankart, IR dans l'équipe MEOM

- Coordination technique du projet DRAKKAR (réseau de plusieurs équipes de recherche françaises et européennes coordonnées par MEOM.). Les aspects de cette coordination sont principalement:
    - **Logiciels**: Maintenance du code de calcul utilisé dans les simulations (NEMO, 150 000 lignes de code), portage des configurations sur les différentes architectures, intégration des développements réalisés. Développement des outils de diagnostic des simulations (50 000 lignes de code).
    - **Opérationnels**: Réalisation des expériences numériques sur les super calculateurs de l'IDRIS et du CCRT. (consommation annuelle: 350 000 h sur IBM zahir, 15 000 h sur NEC SX8). Distribution des données aux chercheurs associés (une centaines de personnes dans le monde).
    - **Assistance/formation/conseil**: Aide aux chercheurs permanents, post-doc, thésards, stagiaires et chercheurs associés au projet) pour tout ce qui concerne le modèle numérique, les outils de diagnostics et les nouveaux développements. Documentation des outils (manuel utilisateur).

- Développement, maintenance et exploitation des outils d'assimilation séquentielle de données mis en place par l'équipe MEOM:

  ⇒ **Code d'assimilation SESAM** (60 000 lignes de code), interfaçage avec des modèles de circulation générale (NEMO, HYCOM) ou d'écosystème océanique (LOBSTER).
  ⇒ **Expertise scientifique et technique** pour les nouveaux développements algorithmiques: conception des projets, agenda des expériences, contribution à l'encadrement des postdocs et thésards, diffusion des résultats, documentation,...

- Gestion partielle du matériel informatique de l'équipe, assistance aux utilisateurs, gestion des bases de données des résultats (160 Tera-octets), développement et maintenance des outils graphiques.

EQUIPE MOST

Support calcul scientifique :

Patrick Bégou IR1 – CNRS

L'activité s'articule autour de 3 grands domaines de compétence:

Conception et administration de la soufflerie numérique

La soufflerie numérique de l'équipe MoST est constituée de plusieurs serveurs de calcul, reliés par un réseau rapide, dédiés à la simulation numérique de la turbulence. Elle comprend des serveurs de calcul IBM RS6000 bi et quadri-processeurs, un cluster Beowulf de 10 nœuds IA32 pour le calcul distribué et un puissant serveur SGI Altix350. Elle allie plusieurs Téraoctets de stockage sécurisé à des outils de visualisation 3D de pointe: Module PRISM sur l'Altix, logiciel AVS (Advanced Visual Systems).
Elle est complétée par un système Haute Disponibilité pour les services vitaux (deux serveurs redondants avec remplacement automatique du service défaillant) afin de garantir un fonctionnement permanent.

Maintenance et développement de codes internes

L'équipe MoST utilise plusieurs codes développés localement. Ils sont maintenus via un système de gestion de version dont le support dédié est responsable. Il assure de plus la maintenance de ces codes, les développements d'une partie des extensions, leur documentation, leur portage et leur optimisation sur différentes architectures: super-scalaire (ressources locales), vectorielle (supercalculateur NEC de l'IDRIS), parallèle en mémoire partagée (OpenMP) ou distribuée (PVM ou MPI sur le cluster local, l'IDRIS,...).

Support et formation des utilisateurs

Le support dédié apporte ses compétences aux utilisateurs dans le développement et la validation d'extensions de ces codes de calcul ainsi que dans la recherche d'erreur. Il apporte également une formation aux techniques de codage (programmation procédurale, modulaire ou objet en Fortran95, C ou C++) aux étudiants, doctorants, post-doc... et des conseils algorithmiques en fonction de l'architecture des serveurs de calcul. Enfin il fournit aux utilisateurs un support avancé en techniques de post-traitement et de visualisations 3D des résultats, « statiques » (champs instantanés, statistiques) ou « dynamiques » (montages vidéos d'évolutions temporelles).

Autres activités secondaires:

- la mise en place d'outils collaboratifs: un agenda partagé et une base documentaire
- la gestion financière de l'équipe Most,
- l'enseignement de la programmation en 1ère et 2nde année de l'ENSHMG,
- la rédaction du site web de l'équipe MoST (intranet/extranet).

4

BILAN QUANTITATIF

4.1 ANNEE 2005

OUVRAGES

Ouv1. LESIEUR M., METAIS O., COMTE P. (2005) Large-eddy simulations of turbulence. Cambridge University Press. 248 p. # hal-00261551

Ouv2. COGNET G. (2005) Nanosciences et Nanotechnologies: une réflexion prospective. Mission Scientifique Technique et Pédagogique du Ministère de la Recherche. 92 p.

DIRECTION D'OUVRAGES

Dov1. CHASSIGNET E., VERRON J.,"Ocean Weather Forecasting: An Integrated View of Oceanography, Springer Publ. (2005) 577 pp

Dov2. SOMMERIA J., DAVIS P. (2005) The fluid dynamics of coastal seas, closed basins and lakes. Surveys in Geophysics, 25, 3-4. Springer Netherlands Publisher (2005)

CONTRIBUTIONS A OUVRAGES

Cov1. ALEMANY A., CHOPART J.P., An outline of Magnetoelectrochemistry. In : Magnetohydrodynamics : Evolution of Ideas and Trends. Eds. : Molokov S., Moreau R., Moffatt H.K., Springer 2005, Series Fluid Mechanics and its applications (Series editor R.Moreau). Chapitre 5 (2005).

Cov2. BONTEMPS A., Measurements of single-phase pressure drop and heat transfer coefficient in micro and minichannels.. In : Microscale heat transfer - Fundamental and applications. pp. 25-48, Eds. : Kakac S., Vasiliev L.L., Bayazitoglu Y. and Yener Y., Springer Publ., ISBN 1-4020-3360-1, 2005 (Proc. NATO ASI on Microscale Heat Transfer – Fundamentals and Applications in Biological and Microelectromechanical Systems, Cesme-Izmir, July 18-30, 2004 Turkey) (2005) # hal-00200650

Cov3. BONTEMPS A., AGOSTINI B., CANEY N. (2005) Flow boiling in minichannels. In : Microscale heat transfer - Fundamental and applications. pp.217-230, Eds. : Kakac S., Vasiliev L.L., Bayazitogly Y. and Yener Y., Springer Publ., ISBN 1-4020-3360-1, (Proc. NATO ASI on Microscale Heat Transfer – Fundamentals and Applications in Biological and Microelectromechanical Systems, Cesme-Izmir, July 18-30, 2004 Turkey) (2005)

Cov4. Canot E., Cartellier A., Hervieu E., "Axisymmetric boby emerging through a free surface", in Validation of advanced computational methods for multiphase flow Eds. : Lemonnier H., Jamet D., Lebaigue O., Serie in Thermal & Fluid Physics & Engineering, Publ. Begell House ISBN 1-56700-218-8 (2005) # hal-00224889

Cov5. Coutier-Delgosha O., Fortes-Patella R., Reboud J.L. Stutz B. (2005) Test case n° 30 : Unsteady cavitation in a Venturi type section. in Validation of advanced computational methods for multiphase flow Eds. : Lemonnier H., Jamet D., Lebaigue O., Serie in Thermal & Fluid Physics & Engineering, Publ. Begell House ISBN 1-56700-218-8 (2005)

Cov6. Doche O., Tardu S., Contrôle dual de la traînée turbulente : approche expérimentale et numérique, in Contrôle des décollements, pp. 209-217, Cépaduès (2005) # hal-00263791

Cov7. Debreu L., Blayo E., Barnier B., "A general adaptative multi-resolution approach to ocean modelling: experiments in a primitive equation model of the North Atlantic", in Adaptive

Mesh Refinement - Theory and Applications, Lecture Notes in Computational Science and Engineering, Vol. 41,pp. 303-313, Plewa, Tomasz; Linde, Timur; Weirs, V. Gregory Edts, Springer ISBN 978-3-540-21147-1 (2005) # hal-00184033

Cov8. Luetscher M., Jeannin P., Lismonde B., "Modelling heat transfers in Monlési cave, in Processes in ice caves and their significance for paleoenvironmental reconstructions. pp 100-117, Swiss Institute for Speleology and Karst Studies, University of Zurich, geography Department (2005) # hal-00261958

Cov9. Royon-Lebeaud A., Hopfinger E., Cartellier A., "Non-linear wave motions in reservoirs and wave breaking characteristics", in Hydrodynamics VI – Theory and Applications, pp. 555-562, Liang Cheng, Kervin Yeow Editors, Taylor 1 Francis Group, (2005) # hal-00224940

Cov10. Sommeria J., Entropy production in turbulent mixing, in «Non-Equilibrium Thermodynamics and the production of Entropy: life, Earth, and Beyond, A. Kleidon and R. Lorenz Edts. Springer (2005) # hal-00261125

Cov11. Staquet C., Internal gravity waves in geophysical fluids, in Environmental Stratified Flows, CISM Lecture Notes n° 288. pp. 75-131, Springer-Verlag (2005) # hal-00264751

Cov12. Tardu S., Nacereddine R., "Non-linear interactions of localized disturbances. A new route to turbulence", in Dynamical Systems, Theory and Applications, pp. 434-444, J. Awrejcewicz, D. Sendkowski, J. Mrozowski Eds (2005) # hal-00263784

Cov13. Tardu S., "Non-linear oscillations of near wall streaks", in Dynamical Systems, Theory and Applications, pp. 211-218, J. Awrejcewicz, D. Sendkowski, J. Mrozowski Eds., (2005) # hal-00263780

PUBLICATIONS DANS DES REVUES

▶ REVUES AVEC COMITÉ DE LECTURE

P1. ACHARD J.-L., GEORGESCU C. (2005) Quasi-steady formation of bubbles and drops viewed as processes that break bifurcation. Journal of engineering mathematics. ISSN : 0022-0833. , vol. 52, pp. 147-164.

P2. AGOSTINI B., BONTEMPS A. (2005) Vertical flow boiling of refrigerant R134a in small channels. International journal of heat and fluid flow. ISSN : 0142-727X. , vol. 26, pp. 296-306.

P3. AL RADI M., HASSAN A., COGNET G. (2005) Influence d'une polarisation électrique sur l'instabilité d'une interface liquide/liquide. Comptes rendus de l'Académie des Sciences. Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Astronomie. ISSN : 1251-8069, vol.33, pp.580-584.

P4. AVALOS-ZUNIGA R., PLUNIAN F. (2005) Influence of inner and outer walls electromagnetic properties on the onset of a stationary dynamo. European physical journal.B., Vol. 47, pp.127-135.

P5. BALARAC G., METAIS O. (2005) The near field of coaxial jets: a numerical study. Physics of fluids. ISSN : 1070-6631. Vol. 17, pp. 065-102.

P6. BALARAC G., SI-AMEUR M. (2005) Mixing and coherent vortices in turbulent coaxial jets (Mélange et tourbillons cohérents dans des jets coaxiaux turbulents. Comptes Rendus Mécanique.Vol. 333, Issue 8, , pp. 622-627

P7. BAUMBACH V., HOPFINGER A., CARTELLIER A. (2005) The transient behaviour of a large bubble in a vertical tube. Journal of fluid mechanics. ISSN : 0022-1120. , vol. 524, pp. 131-142.

P8. BAVIERE R., AYELA F., LE PERSON S., FAVRE-MARINET M. (2005) Experimental characterization of water flow through smooth and rough rectangular microchannels. Physics of fluids. ISSN : 1070-6631, vol. 17, 098105 . DOI:10.1063/1.2039667

P9. BIROL F., BRANKART J.M., LEMOINE J.M., BRASSEUR P., VERRON J. (2005) Assimilation of satellite altimetry referenced to the new GRACE geoid estimate.

Geophysical research letters. ISSN : 0094-8276. , vol. 32, n. 6, L06601,doi : 10.1029/2004GL02329.

P10. BRASSEUR P., BAHUREL P., BERTINO L., BIROL F., BRANKART J.M., FERRY N., LOSA S., REMY E., SCHRÖTER J., SKACHKO S., TESTUT C.-E., TRANCHANT B., VAN LEUWEN P.J., VERRON J. (2005) Data assimilation for marine monitoring and prediction: Ocean data assimilation in the The MERCATOR operational assimilation systems and the MERSEA developments. Quarterly journal of the Royal Meteorological Society. ISSN : 0035-9009, Vol.131, pp. 3561-3582.

P11. BRULFERT G., CHEMEL C., CHAXEL E., CHOLLET J.-P. (2005) Modelling photochemistry in alpine valleys. Atmospheric Chemistry and Physics Discussions. , vol. 5, pp. 2341-2355.

P12. BRULFERT G., CHOLLET J.-P., JOUVE B., VILLARD H. (2005) Atmospheric emission inventory of the Maurienne valley for an atmospheric numerical model, Science of the Total Environment, The, 349 (1), p.232-248, Oct 2005)

P13. CHAXEL E., CHOLLET J.-P., BRULFERT G., CHEMEL C. (2005) Production of ozone in the Chamonix Valley (France).. International journal of environment and pollution. ISSN : 0957-4352. , vol. 24, n. 1-2, pp. 201-217.

P14. CHEVILLARD L., MAZELLIER N., POULAIN C.; GAGNE Y., BAUDET C. (2005) Statistics of Fourier Modes of Velocity and Vorticity in Turbulent Flows: Intermittency and Long-Range Correlations. Physical Review Letters, 95(20): 200203/1-4

P15. CIENFUEGOS R., BARTHELEMY E., BONNETON PH. (2005) Résolution numérique en volumes finis d'un système d'équations de Serre étendu. Revue Européenne de génie civil. ISSN : 1279-5119, N° Spécial Génie Côtier, Vol. 9, n°8, pp. 889-902.

P16. COGNET G., AL RADI M., HASSAN A., (2005) Influence of the electric polarization on the instability of a liquid/liquid interface. Comptes-Rendus-de-l'Academie-des-Sciences-Serie-II-b/Mecanique. July 2005; 333(7): 580-4

P17. COUTIER-DELGOSHA O., MOREL P., FORTES-PATELLA R., REBOUD J.-L. (2005) Numerical simulation of turbopump inducer cavitating behavior. International journal of rotating machinery, Vol. 2, pp. 135-142.

P18. COUTIER-DELGOSHA O., FORTES-PATELLA R., REBOUD J.L., HAKIMI N., HIRSCH C. (2005) Stability of preconditioned Navier-Stokes equations associated with a cavitation model.. Computers & fluids. ISSN : 0045-7930. , vol. 34, n. 3, pp. 319-349.

P19. COUTIER-DELGOSHA O., FORTES-PATELLA R., REBOUD J.L., HAKIMI N., HIRSCH C. (2005) Numerical simulation of cavitating flow in 2D and 3D inducer geometries.. International journal for numerical methods in fluids. ISSN : 0271-2091. , vol. 48, n. 2, pp. 135-167.

P20. DAVOUST L., PICARD C., LACHKAR D. (2005) Ageing of a gas/liquid interface elongated by standing waves. Colloids and surfaces. A. Physicochemical and engineering aspects. ISSN : 0927-7757, Vol. 270-271, pp. 182-188.

P21. DRAZEK L., LEGRAND J.F., DAVOUST L. (2005) A first attempt to enhance the 2-D single crystal growth of a protein at an air/water interface from hydrodynamics. Journal of crystal growth. ISSN : 0022-0248. , n. 275, pp. 1467-1472.

P22. ETIENNE J., HOPFINGER E.J., SARAMITO P. (2005) Numerical simulations of high density ratio lock-exchange flows. Physics of fluids. ISSN : 1070-6631., vol. 17 (3) pp. 036601.1-036601.12.

P23. FERRERO E., LONGHETTO A., MONTABONE L., MORTARINI L., MANFRIN M., SOMMERIA J., DIDELLE H., GIRAUD C., RIZZA U. (2005) Physical simulations of neutral boundary layer in rotating tank. Il Nuovo cimento. C. ISSN 0390-5551, vol 28, 1-17.

P24. FLOR J.B., BOYER D. (2005) Special issue on rotating and stratified fluids.. Dynamics of atmospheres and oceans. ISSN : 0377-0265., vol. 40, n. 1 - 2 , pp. 1-130.

P25. FORAY, P., BONJEAN, D., MICHALLET, H. 2005. Influence of sand liquefaction on the self-burial of a pipe submitted to wave action. Int. J. Offshore and Polar Engineers, Vol.15, n°4, pp. 304-311.

P26. GAMRAT G., FAVRE-MARINET M., ASENDRYCH D. (2005) Conduction and entrance effects on laminar liquid flow and heat transfer in rectangular microchannels. International journal of heat and mass transfer. ISSN : 0017-9310 , vol. 48 (14), pp. 2943-54.

P27. GEORGESCU C., CANOT E., ACHARD J.L. (2005) Local vortex formation in bursting air bubble collasping process. Transactions on Mechanics, Scientific bulletin of the Politehnica University of Timisoara. ISSN : 1224-6077. , n. 50, pp. 177-184.

P28. GRATIOT N., MICHALLET H., MORY M. (2005) On the determination of the settling flux of cohesive sediments in a turbulent fluid. Journal of geophysical research. ISSN : 0148-0227. , vol. 110, C06004. doi:10.1029/2004JC002732.

P29. HEBRARD J., SALINAS-VAZQUEZ M., METAIS O. (2005) The spatial development of the turbulent flow within a heated duct. Journal of Turbulence, Vol.6, n°8, pp. 1-20.

P30. KHARICHA A., ALEMANY A., BORNAS D. (2005) Hydrodynamic study of a rotating MHD flow in a cylindrical cavity by ultrasound Doppler shift method. International journal of engineering science. ISSN : 0020-7225. , vol. 43, n. 7, pp. 589-615.

P31. LISMONDE B. (2005) La sécheresse 2003 et les mesures de température au Trou que Souffle de Méaudre : rôle du flux géothermique. Karstologia. n°45-46 ISSN : 0751-7688.

P32. MAGRI S., BRASSEUR P., LACROIX G. (2005) Data assimilation in a marine ecosystem coupled to a mixed layer model of the upper ocean. Comptes rendus Géosciences,. ISSN : 1251-8069, Vol. 337, pp. 1065-1074.

P33. MAIDI M., LESIEUR M. (2005) Large-eddy simulations of spatially growing subsonic and supersonic turbulent round jets. Journal of Turbulence, Vol.6, Issue 38, p.38.

P34. MAITRE Th., ACHARD J.L., GUITTET L., PLOESTEANU C. (2005) Marine turbine development : numerical and experimental investigations. Transactions on Mechanics, Scientific bulletin of the Politehnica University of Timisoara, ISSN : 1224-6077. Vol. 50(64), Issue 2, pp. 59-66.

P35. MORY M., MICHALLET H., BONJEAN D., PIEDRA-CUEVA I., BARNOUD J.-M., FORAY P., ABADIE S., BREUL P. (2005) A field study of momentary liquefaction caused by waves around a coastal structure. ASCE Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineers. ISSN : 0733-950X, Vol. 15, n°4, pp. 304-311.

P36. MOULIN F.Y., FLOR J.-B. (2005) The effect of wave-breaking on the dynamics and mixing properties of a tall vortex. Dynamics of atmospheres and oceans. Special issue on: Topics in rotating and stratified fluids. eds. Flor J.B. & Boyer D.. ISSN : 0377-0265. , vol. 40, n. 1 - 2, pp. 115-130.

P37. MUNCH C., METAIS O. (2005) Simulation des grandes échelles d'écoulements turbulents compressibles dans des conduits courbes: étude des transferts thermiques. Mécanique et Industrie. , vol. 6, pp. 275-278.

P38. MUNCH C., METAIS O. (2005) Turbulence in cooling channels of rocket engines: Large Eddy Simulations. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences. ISSN : 0249-6291. Vol.333, pp. 574-579.

P39. NIKLAS M., FAVRE-MARINET M. (2005) An experimental study and numerical modeling of the flow in a network of microchannels. Heat transfer engineering. ISSN : 0145-7632. , vol. 26, n°8, pp. 15-23.

P40. ORR A., HUNT J.C.R., SOMMERIA J., CAPON D.J., CRESSWELL D., OWINOH A. (2005) Coriolis effects on wind jets and cloudiness along coasts. Weather. ISSN : 0043-1656, vol 60, 291-299.

P41. Penduff T., B. Barnier, J.-M. Molines and G. Madec, 2005: On the use of current meter data to assess the realism of ocean model simulations. Ocean Modelling, Vol. 11/3-4, 399-416.

P42. PICARD C., DAVOUST L. (2005) Optical investigation of a wavy ageing interface. Colloids and surfaces. A. Physicochemical and engineering aspects. ISSN : 0927-7757, Vol. 270-271, pp. 176-181.

P43. PLUNIAN F. (2005) An optimal scale-separation for a dynamo experiment. Physics of fluids. ISSN : 1070-6631. , vol. 17, pp. 048-106.

P44. POTHERAT A., SOMMERIA J., MOREAU R. (2005) Numerical simulation of an effective 2D model for flows with transverse magnetic field. Journal of fluid mechanics. ISSN : 0022-1120, vol. 534, 115-143.

P45. PRAUD O., FINCHAM A. (2005) The structure and dynamics of stratified dipolar vortices. Journal of fluid mechanics. ISSN : 0022-1120, vol. 544, 1-22.

P46. PRAUD O., SOMMERIA J., FINCHAM A. (2005) Decaying grid turbulence in a strongly stratified fluid. Journal of fluid mechanics. ISSN : 0022-1120. , vol. 522, pp. 1-33.

P47. REBOUSSIN Y., FOURMIGUE J.F., MARTY PH., CITTI O. (2005) A numerical approach for the study of glass furnace regenerators. Applied thermal engineering. ISSN : 1359-4311, vol. 25, pp. 2299-2320.

P48. REYNAUD S., DEBRAY F., FRANC J.-P., MAITRE T. (2005) Hydrodynamics and heat transfer in minichannels. International journal of heat and mass transfer. ISSN : 0017-9310. , vol. 48, pp. 3197-3211.

P49. ROBERT C., DURBIANO S., BLAYO E., VERRON J., BLUM J., LE DIMET F.X. (2005) A reduced-order strategy for 4D-Var data assimilation. Journal of marine systems. ISSN : 0924-7963, Vol. 57, pp. 70-82.

P50. SOUS D., BONNETON N., SOMMERIA J. (2005) Transition from deep to shallow water layer: formation of vortex dipoles. European journal of mechanics. B. Fluids. ISSN : 0997-7546. , vol. 24, pp. 19-32.

P51. TARDU S., DA COSTA P. (2005) Experiments and modeling of an unsteady turbulent channel flow in the relaxation regime. AIAA journal. ISSN : 0001-1452. , vol. 43, n. 1, pp. 140-149.

P52. TARDU S., PHAM P. (2005) Response of wall hot-film gages with longitudinal diffusion and conduction to the substrate.. J of Heat transfer. ISSN : 0017-9310. , vol. 127, pp. 812-819.

P53. TARDU S., VEZIN P. (2005) On the Taylor hypothesis in steady and unsteady wall flows. Experiments in fluids. ISSN : 0723-4864. Vol. 39, n°5, pp. 909-922.

P54. THIVOLLE-CAZAT E., SOMMERIA J., GALMICHE M. (2005) Baroclinic instability of two-layer vortices in laboratory experiments. Journal of fluid mechanics. ISSN : 0022-1120, vol. 544, 69-97.

P55. TREGUIER A.M., THEETTEN S., CHASSIGNET E., PENDUFF T., SMITH R., TALLEY L., BEISMANN O.J., BÖNING C. (2005) The North Atlantic subpolar gyre in four high resolution models. Journal of physical oceanography. ISSN : 0022-3670. , vol. 35, n. 5, pp. 757-774.

P56. VEJRAZKA J., TIHON J., SOBOLIK V., MARTY PH. (2005) Effect of an external excitation on the flow structures in a circular impinging jet. Physics of fluids. ISSN : 1070-6631, Vol.17, n°10, No.105102

P57. WIRTH A. (2005) A non-hydrostatic flat-bottom ocean model entirely based on Fourier Expansion. Ocean modelling. ISSN : 1463-5003, n. 9, pp. 71-87.

▶ REVUES SANS COMITÉ DE LECTURE

COMMUNICATIONS

▶ COMMUNICATIONS AVEC ACTES

C1. ABONNEL C., ACHARD J.L., ARCHER A., BUVAT C., GUITTET L., LENES A., MAITRE TH., MANIATI M., PEYRARD C., RENAUD T., VIOLEAU D. (2005) Some aspects of EDF modelling and testing activities, within its marine current energy research and development project. 6ième Conférence EWTEC sur les ENR marines. August 29 - September 2. Glasgow, UK.

C2. ABONNEL C., ACHARD J.L., ARCHER A., BUVAT C., GUITTET L., LENES A., MAITRE TH., MANIATI M., PEYRARD C., RENAUD T., VIOLEAU D. (2005) Some aspects of EDF Modelling and Testing activities, within its Marine Current Energy Research and

Development Project "Hydroliennes en mer". 1er Workshop (W1) du réseau CA-OE. April 5 - 6. Aalborg, Danemark.

C3. AHMAD M., BONTEMPS A., SALLE H., QUENARD D. (2005) Experimental study and numerical simulation of thermal behavious of Test-Cells using Light Wallboards Coupling PCM and VIP. Conference on heat transfer in components and systems for sustainable energy technologies, HEAT-SET 2005. April 5 - 7. Grenoble, France.

C4. AHMAD M., BONTEMPS A., SALLEE H., QUENARD D. (2005) Etude expérimentale et simulation numérique du comportement thermique de cellules-test ayant des parois couplant Matériaux à Changement de Phase (MCP) et Super-Isolant (VIP). Congrès Français de Thermique, SFT 2005. May 30 - June 2. Reims, France.

C5. AL RADI M., COGNET G. (2005) Instability and transfer at liquid / liquid metal interface submitted or not to the action of a magnetic field.. 15th Riga and 6th PAMIR Conference on fundamental and Applied MHD magneto-electrolysis. June 27, July 1 . Riga - Lettonie. , n. Part II, pp. 167-170.

C6. AL RADI M., HASSAN A., COGNET G. (2005) Visualisation d'une instabilité d'interface liquide/liquide. Transition de l'ordre au chaos. FLUVISU 11. June 7 - 9. Lyon - France.

C7. ALEMANY A. (2005) Influence d'un champ magnétique sur la corrosion d'une paroi métallique par l'eutectique plomb lithium - Keynote lecture. 15th Riga and 6th PAMIR MHD Conference on Applied and Fundamental MHD. June 27 - July 1. Jurmala, Latvia, Lettonie.

C8. ALEMANY A., VOGIN C. (2005) Conducting walls MHD alternate generator at moderate magnetic Reynolds number. 15th Riga and 6th PAMIR MHD Conference on Applied and Fundamental MHD. June 27 - July 1. Jurmala, Latvia, Lettonie. , vol. 1, pp. 267-270.

C9. ALEMANY A., VOGIN C., HASAN G., ALRADI M. (2005) End effects and efficiency in a non coupled MHD alternate flow. 15th Riga and 6th PAMIR MHD Conference on Applied and Fundamental MHD. June 27 - July 1. Jurmala, Latvia, Lettonie. , vol. 1, pp. 277-280.

C10. ANTHONY P., GEINDREAU C., SECHET P., MARTINS J. (2005) Biofilm growth in porous media: derivation of a macroscopic model from the physics at the pore scale via homogenization. Congress on biotechniques for air pollution control. October 5 - 7. La Coruna, Spain.

C11. ASENDRYCH D., FAVRE-MARINET M., JULIEN SAINT AMAND F. (2005) Decoupled approach to the modeling of contaminants removal from recycled paper. Int. workshop on multi-phase flows: simulation, experiment and applicaiton. May 31-June 3rd . Rossendorf, Germany.

C12. AYELA F., BONTEMPS A., FERROUILLAT S. (2005) Implantation of carbon nanotubes in photoresist micro-channels for heat transfer applications. Microfluidics and transfer, Euromech 472. September 6 - 8. Grenoble, France.

C13. BALARAC G., SI-AMEUR M., LESIEUR M., METAIS O. (2005) Direct numerical simulations of coaxial jets mixing properties. 4th Turbulent shear flow phenomena. June 27 - 29. Williamsburg, USA.

C14. BALARAC G., SI-AMEUR M., LESIEUR M., METAIS O. (2005) Mélange dans les jets coaxiaux : simulations instationnaires. Colloque d'Aérodynamique appliquée . March 21 - 23. Toulouse, France.

C15. BALARAC G., SI-AMEUR M., METAIS O., LESIEUR M. (2005) Large-eddy simulation of coaxial jets : coherent structures and mixing properties. ERCOFTAC Workshop - Direct and large-eddy simulation VI . September 12 - 14. Poitiers, France.

C16. BARNIER B., CHANUT J., DEBREU L., BLAYO E. (2005) Sources of eddy variability in the Labrador Sea. Ocean Science Meeting. January 26 - 30. Portland, USA.

C17. BARNIER B., PENDUFF T., MOLINES J.M., LE SOMMER J. (2005) Recent progress in modelling the global ocean/sea-ice circulation at eddy-permitting resolution.. EGU General Assembly. April. Vienne, Autriche.

C18. BAUDET CH. (2005) Statistical intemittency : why turbulent signals are so complex (Invited plenary lecture). VIth International conference on physics in signal & image processing (PSIP 2005). January 31 - February 2. Toulouse, France.

C19. BAUMBACH V., HOPFINGER E., CARTELLIER A., BONNEL F. (2005) Geyser formation and degassing. 3rd COMPERE Days. April 4 - 5. Toulouse, France.

C20. BEN RAYANA F., CARTELLIER A., HOPFINGER E. (2005) Atomisation primaire en injection diphasique assistée : rôle de la géométrie. Congrès Français de Mécanique. August 29 - September 2. Troyes, France.

C21. BERLINE L., BRASSEUR P., VERRON J. (2005) Assimilation of satellite data in a coupled physical-biogeochemical model of the north Atlantic at eddy-permitting resolution.. International Symposium on advances in marine ecosystem modelling research. July. Plymouth .

C22. BIGOT J., MARTY PH., CANEY N., MARECHAL A. (2005) Two-phase frictionnal pressure drop and heat transfer coefficient during, Flow boiling mini-channel. Heat SET Conference. April 5 - 7. Grenoble, France.

C23. BIROL F., BRANKART J.M., LEMOINE J.M., BRASSEUR P., VERRON J. (2005) Impact of the new GRACE geoid estimate on ocean data assimilation. 2nd EGU General Assembly. April. Vienne Autriche.

C24. BRASSEUR P., VERRON J. (2005) A singular evolutive extended Kalman filter for data assimilation in marine monitoring and prediction. Colloquium in honour and in memory of Christian Le Provost. March. Toulouse, France.

C25. BRAUN O., KUENY J.L., AVELLAN F. (2005) Numerical analysis of flow phenomena related to the unstable energy-discharge characteristic of a pump-turbine in pump mode. ASME FEDSM 2005. June 19 23. Houston, TX, USA.

C26. BRUCH A., BONTEMPS A., COLASSON S., FOURMIGUE J.F. (2005) Numerical investigation of laminar convective heat transfer of carbon dioxide flowing in vertical minitubes in cooling conditions. Conference on heat transfer in components and systems for sustainable energy technologies, HEAT-SET 2005. April 5 - 7. Grenoble, France.

C27. BRUCH A., BONTEMPS A., COLASSON S., FOURMIGUE J.F. (2005) Simulation numérique du comportement thermohydraulique d'un écoulement de CO2 supercritique dans un tube vertical. Congrès Français de Thermique, SFT 2005. May 30 - June 2. Reims, France.

C28. CHAXEL E., CHEMEL CH., CHOLLET J.P., QUINIOU C., COUACH O. (2005) A comparative study for the ability of different mesoscale models to forcast photochemical pollution events in the Grenoble area. 14th Internation scientific symposium transport and air pollution. June 1 - 3. Graz, Austria.

C29. CHAXEL E., CHOLLET J.P., CHEMEL CH., QUINIOU C. (2005) Influence of regionally produced ozone on the photochemistry of the Grenoble valley during the heat wave of 2003 (Abstract n° 06644). 2nd General assembly of the European Geosciences Union. April 25 - 29. Vienna, Austria.

C30. CHEMEL CH., CHAXEL E., COUACH O., CHOLLET J.P. (2005) Influence of the interactions of local dynamical processes with large-scale flow on air quality in the Grenoble area.. 28th International conference on alpine meteorology. May. Zadar, Croatie. , vol. 40, pp. 184-187.

C31. CHEMEL CH., CHOLLET J.P. (2005) Evolution of the daytime atmospheric boundary layer in deep alpine valleys (Abstract n° 09704). 2nd General assembly of the European Geosciences Union. April 25 - 29. Vienna, Austria.

C32. CHEMEL CH., RIESENMEY C., CHOLLET J.P., BATTON-HUBERT M. (2005) Characterization of odour emissions from a landfill through numerical simulations. 5th annual Meeting of the European meteorological society. September. Utrecht, The Netherlands.

C33. CHEMEL CH., RIESENMEY C., CHOLLET J.P., BATTON-HUBERT M. (2005) High-resolution large-eddy simulations for odour-impact assessement (Abstract n° 09756). 2nd General assembly of the European Geosciences Union. April 25 - 29. Vienna, Austria.

C34. CHEMEL CH., STAQUET CH., CHOLLET J.P. (2005) Numerical investigations of mixing efficiency in moutainous terrain (Abstract n° 09670). 2nd General assembly of the European Geosciences Union. April 25 -29. Vienna, Austria.

C35. CIENFUEGOS R., BARTHELEMY E., BONNETON PH. (2005) A new wave-breaking parametrization for Boussinesq-type equations. 5th International symposium on ocean wave measurement and analysis (Waves 2005). Madrid, Spain.

C36. COGNET G. (2005) Métrologie en Mécanique des Fluides : les piles à combustible, la problématique des phénomènes de transfert. CFT'05. April 29 - 30. Monastir - Tunisie.

C37. DECAMP S., SOMMERIA J., DELERCE G., DIDELLE H., VIBOUD S. (2005) PIV appliquée aux courants de gravité turbulents. Colloque FLUVISU 11. June 7 - 9. Lyon, France.

C38. DELATTRE C., VADILLO D., SOUCEMARIANADIN A. (2005) Formation of polymer films during DNA synthesis. Colloque EUROMECH 472, Microfluidics and Transfer. September 6 - 8. Grenoble, France.

C39. DELERCE G., SOMMERIA J., DIDELLE H., VIBOUD S. (2005) Vélocimétrie par imagerie de particules 3 dimensions 3 composantes. Colloque FLUVISU 11. June 7 - 9. Lyon, France.

C40. DOCHE O., TARDU S. (2005) Contrôle dual de la trainée turbulente. Approche expérimentale et numérique. Congrès Français de Mécanique (SFT 2005). August 29 - September 2. Troyes, France.

C41. ETIENNE J., HOPFINGER E.J., SARAMITO P. (2005) Simulations numériques à haute résolution d'écoulements gravitaires à fortes variations de densité. 17ème Congrès Français de Mécanique, CFM 2005. August 29 - September 2. Troyes, Toulouse.

C42. FERRANDO L., KUENY J.L., AVELLAN F., PEDRETTI C., TOMAS L. (2005) Surface parameterization of a Francis runner turbine for optimum design. 22nd IAHR Symposium on hydraulic machinery and systems. June 29 - July 2. Stockholm, Sweden.

C43. FLOR J.B., CARITEAU B. (2005) Instability of a columnar vortex in a stratified fluid.. EGU 2005. April 24 - 29. Vienna, Austria.

C44. FRANC J.-P., PELLONE C. (2005) Modélisation des écoulements supercavitants suivant le principe de Logvinovich. 10èmes Journées de l'Hydrodynamique. March 7 - 9. Nantes, France.

C45. GALBRUN E., GLIERE A., ACHARD J.L. (2005) Mélange et hybridation dans les biopuces. 17ème Congrès Français de Mécanique (CFM 2005). August 29 - September 2. Troyes, France.

C46. GALBRUN E., GLIERE A., ACHARD J.L. (2005) Use of magnetohydrodynamics to achieve efficient stirring in biochips. Euromech Colloquium 472 on Microfluidics and Transfer. September 6 - 8. Grenoble, France.

C47. GERVAIS PH., GAGNE Y., BAUDET CH. (2005) Lagrangian velocity measurements in a turbulent aire jet. IVth International conference on physics in signal & image processing (PSIP 2005). January 31 - February 2 . Toulouse, France.

C48. GERVAIS PH., GAGNE Y., BAUDET CH. (2005) Mesure acoustique de vitesse Lagrangienne dans un jet d'air turbulent. XVIIème Congrès Français de Mécanique (CFM 2005). August 29 - September 2. Troyes, France.

C49. HASSAN W., LEGOUPIL S., BARRE S., REBATTET C. (2005) Dynamic vapour fraction measurement in Ariane 5 inducer by x-rays.. Proceedings of FEDSM 2005, 2005 ASME Fluids engineering division summer meeting and exhibition. June 19-23. Houston, TX, USA.

C50. HERMOSILLA-LARA G., HASSOUNI K., MARTY PH., MOMEN G. (2005) Experimental and numerical study of the hydrogen's storage by adsorption on activated carbon. International hydrogen energy conference. July. Istanbul, Turkey.

C51. HERMOSILLA-LARA G., MOMEN G., MARTY PH., HASSOUNI K. (2005) Hydrogen storage by adsorption on activated carbon: experimental and numerical study. Saragosse conference 2005. Saragosse, Spain.

C52. HERVIEUX G., PENDUFF T., BARNIER B., MOLINES J.M. (2005) Sensitivity of subpolar boundary currents to ocean model parameters.. EGU General Assembly. April. Vienne, Autriche.

C53. HONG M., CARTELLIER A., HOPFINGER E., MATAS J.PH. (2005) Spray developpment in the near field of two-phase coaxial injectors.. 11th Workshop on two-phase flow predictions. April 5 - 8. Halle-Wittenber, Merseburg, Germany.

C54. JACQUIER D., LE PERSON S., MERCIER P., ROYON L. (2005) Distribution du froid par coulie de glace stabilisée. Etude du comportement sous cyclage thermique. Congrès Français de Thermique (SFT). May 30 - June 2. Reims, France. , pp. 27-32.

C55. LALLEMAND M., AYELA F., FAVRE-MARINET M., GRUSS A., MAILLET D., MARTY PH. (2005) Transferts thermiques dans des microcanaux - Applications aux microéchangeurs.. Congrès Français de Mécanique. June. Reims, France.

C56. LEMAITRE-AUGER P., GLUCK S., BUCCI D., CARTELLIER A., BENECH P. (2005) Focusing integrated mirrors realized by silver ion-exchange: application to laser Doppler velocimeter with ultra-high spatial resolution. Photonics West, SPIE. January 22 - 27. San Jose, California, USA.

C57. LEMAITRE-AUGER P., GLUCK S., CARTELLIER A., BENECH P. (2005) Velocimètre laser doppler intégré sur verre ultra-résolu pour la mesure de vitesse et de frottement en région pariétale.. FLUVISU 11. June 7 - 9. Ecole Centrale de Lyon, France.

C58. LEPROVOST N., DUBRULLE B., PLUNIAN F. (2005) Intermittency in homopolar dynamo. Joint 15th Riga and 6th PAMIR International Conference, Fundamental and Applied MHD. Riga, Lettonie.

C59. LESIEUR M. (2005) Turbulence and large-eddy simulations. ICTAM 2004 Sectional lecture. Varsovie, Pologne.

C60. MANSILLA C., SIGURVINSON J., BONTEMPS A., MARECHAL A., WERKOFF F. (2005) Heat management for hydrogen production by high temperature steam electrolysis. 18th Internation conference on efficiency, cost, optimization, simulation and environmental impact of energy systems. June 20 - 23. Trondheim, Norway.

C61. MARTY PH. (2005) Numerical modelling of the storage of Hydrogen in a metallic hydride. Heat SET Conference. April 5 - 7. Grenoble, France.

C62. MARTY PH., MATHEY F. (2005) Numerical simulation of heat and mass transfer during the adsorption of hydrogen in a porous metallic bed. 4th International conference on computational heat and mass transfer. May 17 - 20. Paris, France.

C63. MARTY PH., VEJRAZKA J., TIHON J. (2005) Visualisation des champs de vitese et de température dans un jet impactant excité. FLUVISU 11 Conférence. June 5-7. Ecully, France.

C64. MAZELLIER N., POULAIN C., BAUDET CH., GAGNE Y. (2005) Statistiques spatio-temporelles des modes de Fourier spatiaux de la vorticité en turbulence. XVIIème Congrès Français de Mécanique (CFM 2005). August 29 - September 2. Troyes, France.

C65. MAZELLIER N., POULAIN C., BAUDET CH., GAGNE Y. (2005) Time-scale dynamics of the spatial Fourier vorticity modes in turbulence. IVth International conference on physics in signal & image processing (PSIP 2005). January 21 - February 2. Toulouse, France.

C66. METAIS O. (2005) New trends in numerical simulation of tubulent flows.(Conf. invité). 16th Int. Conf. on Computer Methods in Mechanics, CIMM-2005. June 21 - 24.

C67. MICHALLET H., BARBIER-NEYRET J.-P., MORY M., PIEDRA-CUEVA I. (2005) An optical system for monitoring seabed evolutions at a coastal structure. 5th Int. Conf. on Coastal Dynamics. April 4 - 8. Barcelona, Spain. , 13 p.

C68. MONNOT A., BOLDO P., BONTEMPS A., GONDREXON N. (2005) Enhancement of cooling rate by high frequency ultrasonic vibration. Conference on heat transfer in components and systems for sustainable energy technologies, HEAT-SET 2005. April 5 - 7. Grenoble, France.

C69. MONNOT A., GONDREXON N., BOLDO P., BONTEMPS A., RENAUDIN V. (2005) Etude du transfert de chaleur dans un réacteur ultrasonore. 10ème Congrès de la société française de génie des procédés. September 20 - 22. Toulouse, France.

C70. MUNCH C., METAIS O. (2005) Large Eddy Simulation of the turbulent flow in heated curved ducts: influence of the Reynolds number. Fourth International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena. June 27 - 29. Williamsburg, VA USA. , vol. 3, pp. 977-982.

C71. PENDUFF T., AND THE DRAKKAR GROUP (2005) Development and improvment of a global ice-ocean model.. 2nd MERSEA annual meeting. March. Toulouse, France.

C72. PENDUFF T., BARNIER B., LE SOMMER J., MADEC G., MOLINES J.M., THEETTEN S., TREGUIER A.M. (2005) The DRAKKAR global ocean model for MERSEA. 2nd MERSEA annual meeting. March. Toulouse, France.

C73. PENDUFF T., BARNIER B., MOLINES J.M., TREGUIER A.M., MADEC G. (2005) Sensitivity studies in the global ocean/sea-ice DRAKKAR model.. EGU General Assembly. April. Vienne, Autriche.

C74. PHILIPPE A., GEINDREAU A., SECHET P., MARTINS J. (2005) Biofilm Growth in porous media: derivation of a macroscopic model from the physics at the pore scale via homogenisation. Proceedings of the international Congress Biotechniques for air pollution control. October 5-7, La Coruna, Spain.

C75. PIEDRA-CUEVA I., MICHALLET H., MORY M. (2005) Wavelet analysis of pressure measurements near a coastal structure. 5th Int. Symp. on Ocean Wave Measurement and Analysis . July 3 - 7. Madrid, Spain. , 11 p.

C76. POUFFARY B., FORTES-PATELLA R., REBOUD J.L., LAMBERT P.A. (2005) Numerical analysis of cavitation instabilities in inducer blade cascade. ASME, Fluids engineering division summer meeting and exhibition, 5th international symposium on pumping machinery. June 19-23. Houston, TX, USA.

C77. POUFFARY B., FORTES-PATELLA R., REBOUD J.L., LAMBERT P.A. (2005) Numerical simulation of 3D cavitating flows: analysis of cavitation head drop in turbomachinery. ASME, Fluids engineering division summer meeting and exhibition, 5th international symposium on pumping machinery. June 19 - 23. Houston, TX, USA.

C78. RAYNAUD O., DUPUIS H., HURTHER D., BONNETON P., SENECHAL N., CHAPELAIN G. (2005) Turbulence in the surf zone using two acoustic Doppler velocimeters. Coastal dynamics 05. Barcelona, Spain.

C79. REBATTET C., BARRE S., FRANC J.P. (2005) Etude du comportement cavitant de pompe en fluide thermosensible. 2ième Journée du groupe régional Rhône-Alpes de l'AAAF. July 7. Grenoble, France.

C80. ROYON-LEBEAUD A., HOPFINGER E., CARTELLIER A. (2005) Fundamental aspects of smoshing in cylindrical containers.. 3rd COMPERE Days. April 4 - 5. Toulouse, France.

C81. SIGURVINSON J., MANSILLA C., ARNASSON B., BONTEMPS A., MARECHAL A., SIGFUSSON T., WERKOFF F. (2005) Heat transfer problems for the production of hydrogen from geothermal energy. Conference on heat transfer in components and systems for sustainable energy technologies, HEAT-SET 2005. April 5 - 7. Grenoble, France.

C82. SOMMERIA J., DECAMP S. (2005) Turbulent mixing and entrainment in density driven gravity currents. Workshop on Interdicsiplinary aspects on turbulence. April 18 -22. Ringberg Castle, Germany.

C83. SOMMERIA J., DELERCE G., THIVOLLE-CAZAT E., DIDELLE H., VIBOUD S. (2005) Estimation in-situ des erreurs de PIV. Colloque FLUVISU 11. June 7 - 9 . Lyon, France.

C84. SOTTOLICHIO A., HURTHER D., MICHALLET H., GRATIOT N., BRETEL P. (2005) Turbulence measurements in fluid mud layers of a macrotidal estuary. Conference on Physics of Estuaries and Coastal Seas.

C85. STAQUET C. (2005) Interaction of an inertia-gravity wave packet with a baroclinic shear flow. Fluxes and structures in fluids conference. June 20 - 23. Moscou, Russia.

C86. STEPANOV R., PLUNIAN F. (2005) Influence of low Pm on the turbulent MHD dynamo. Perm Dynamo Days Workshop. Perm, Russia.

C87. TARDU S. (2005) Double couche électrique et instabilité by-pass. Congrès Français de Mécanique. August 29 - September 2. Troyes, France.

C88. TARDU S. (2005) Non-linear oscillations of near wall streaks. 8th Conference on dynamical sytems, theory and applications. December 12 - 15. Lodz, Poland.

C89. TARDU S., DOCHE O. (2005) On how exciting improves the optimal control of turbulent drag. First International Symposium on Innovation and Integration in Aerospace Sciences. August . Belfast, Ireland.

C90. TARDU S., DOCHE O. (2005) Optimal active control of turbulent drag by dual strategies. Fourth Int. Symp. on Turbulence and Shear Flow Phenomena. Virginia, USA.

C91. TARDU S., DOCHE O. (2005) Response of drag to localized blowing periodical and dissymetric in time. 2nd International Symposium on Seawater Drag Reduction. May 23 - 26. Busan, Korea.

C92. TARDU S., NACEREDDINE R. (2005) By-pass sub-critical transition under slight EDL effect. Euromech 472 Microfluidics. September 6 - 8. Grenoble, France.

C93. TARDU S., NACEREDDINE R. (2005) Non-linear interactions of localized disturbances. A new route to turbulence. 8th Conference on Dynamical Systems, Theory and Applications. December 12 - 15. Lodz, Poland.

C94. TARDU S., NACEREDDINE R. (2005) On a new by-pass transition mechanism in wall bounded flows. Fourth Int. Symp. on Turbulence Shear Flow Phenomena. June 27 - 29. Virginia, USA.

C95. TARDU S., NACEREDDINE R. (2005) On a new by-pass transition mechanism in wall bounded flows. Fourth Int. Symp. on Turbulence and Shear Flow Phenomena. Virginia, USA.

C96. TARDU S., NACEREDDINE R. (2005) Sur un nouveau mécanisme By-Pass. Double couche électrique et instabilité By-Pass. Congrès Français de Mécanique. August 29 - September 2. Troyes, France.

C97. TESTUT C.E., TRANCHANT B., BIROL F., FERRY N., BRASSEUR P. (2005) SAM2 : The second generation of MERCATOR assimilation system.. 4th EuroGOOS Conference. Juin. Brest, France.

C98. THIBAULT J.P., BOUILLON F., TARDU S., LINDQUIST C., MONTESINO S. (2005) Seawater electromagnetic flow control: direct numerical simulations & experimental studies. 2nd International symposium on seawater drag reduction. May 23 - 26. Busan, Korea. , pp. 259-265.

C99. Touihri R., Soulaimani A., Plunian F., A stabilized finite element formulation applied to the kinematic Ponomarenko dynamo problem in cylindrical geometry, Proc. International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics 2005 ICNAAM-2005. 2005: 544-7

C100. VACHER S., COLASSON S., LE PERSON S. (2005) Global performances and heat transfer study of a lower refrigerant charge water/water heat pump prototype using propane. Heat-SET 2005 Conference. April 5 - 7. Grenoble, France.

▶ COMMUNICATIONS SANS ACTES

C101. STAQUET C. (2005) Focusing and breaking of internal gravity waves through interaction with a backgroud shear flow (Proceedings of the Ringberg Workshop on Interdisciplinary Aspects of Turbulence). MPA Series.

C102. VADILLO D., GRENOUILLAT E., DESIE G., SOUCEMARIANADIN A. (2005) Etalement de gouttes sur différents substrats: application au jet d'encre. June. Lyon, France

CONFERENCES SUR INVITATION

Ci.1. BARNIER 2005: Recent progress in modelling the global ocean/sea-ice circulation at eddy permitting resolution. Colloque International Christian Le Provost, 10-11 Mars 2005, Toulouse.

Ci.2. BARNIER B., 2005: Recent progress in modelling the global ocean/sea-ice circulation at eddy permitting resolution. Fourth JSPS Forum in France. "Oceanography". Université Louis Pasteur, Novembre 18-19, Strasbourg.

Ci.3. BRASSEUR P. (2005) Ocean data assimilation in the MERCATOR/MERSEA operational systems (Conf.Invité). 4th WMO data assimilation symposium. April. Prague.

Ci.4. FAURE X., JOUSSELLIN F., PIERSON P., QUENARD D. (2005) Validation expérimentale d'une modèlisation de type RC sur une enveloppe hybride (Conf.invité). Journées internationales de Thermique (JITH). Tanger, Maroc.

Ci.5. LESIEUR M. (2005) Progrès récents en simulation numérique de la turbulence. Conférence plénière d'introduction. Congrès Français de Mécanique (SFT 2005). August 29 - September 2. Troyes, France.

Ci.6. LALLEMAND M., AYELA F., FAVRE-MARINET M., GRUSS A., MAILLET D., MARTY Ph., PEERHOSSAINI H., TADRIST L., (2005) Transferts thermiques dans des microcanaux – Applications aux microéchangeurs, Conf. invitée au Congrès Français de Thermique, Reims, Mai 2005.

Ci.7. MAITRE TH., ACHARD J.L. (2005) Les hydroliennes (Conf.Invité). Conférence UE Pro. March 1. Ecole Centrale de Lyon, France.

Ci.8. PENDUFF T., BARNIER B., MOLINES J.M., MADEC G. (2005) On the use of current meter data to assess the realism of ocean model simulations (Conf.Invite). Colloquium in honour and in memory of Christian Le Provost. March. Toulouse, France.

Ci.9. POUFFARY B., FORTES-PATELLA R., LAMBERT P.A. (2005) Modélisation des écoulements cavitants dans les inducteurs de moteur-fusée. 2ième Journée AAAF Rhône-Alpes. July 7. Grenoble, France.

Ci.10. POUFFARY B., FORTES-PATELLA R., LAMBERT P.A. (2005) Simulation numérique d'écoulements cavitants pour les turbopompes spatiales. Journée SHF Cavitation Simulation numérique des écoulements cavitants. April. Chatou, France.

Ci.11. SOMMERIA J. (2005) Modélisation de courants de gravité (Conf.Invité). Journée d'évaluation du programme PATOM. September 12 -13. Bordeaux, France.

THESES SOUTENUES

T.1. AVALOS ZUNIGA Raul, 2005. « Quelques études théoriques relatives aux dynamos expérimentales ». Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Franck Plunian et de Chantal Staquet, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 3 février

T.2. BAVIERE Roland, 2005, "Etude de l'Hydrodynamique et des Transferts de Chaleur dans des Microcanaux", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction d'Ayela Frédéric et Michel Favre-Marinet. Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 12 septembre

T.3. BIGOT 2005, Etude du refroidissement diphasique d'une pile à combustible de traction automobile, Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Philippe Marty, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 9 décembre 2005.

T.4. CARITEAU Benjamin, 2005. Etude de l'instabilité et de l'interaction des cyclones intenses en fluide stratifié. Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jan-Bert Flor et d'Emil Hopfinger, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 6 juillet

T.5. CHEMEL Charles, 2005, "Transport et mélange en terrain complexe, application à la dynamique atmosphérique dans les vallées encaissées", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jean-Pierre Chollet. Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 23 novembre.

T.6. DECAMP Sabine, 2005, "Etude en laboratoire d'un courant de gravité turbulent sur un talus continental", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Joël Sommeria. Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 9 décembre

T.7. GERVAIS Philippe, 2005. Mesure acoustique de vitesse lagrangienne dans un écoulement d'air turbulent. Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Christophe Baudet et d'Yves Gagne, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 30 mai

T.8. HASSAN Walid, 2005, Développement d'un système tomographique pour l'étude expérimentale du volume de vapeur présent au sein des turbopompes des machines spatiales » Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Stéphane Barre (LEGI) et de Samuel Legoupil (CEA Saclay), Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 15 Novembre

T.9. LINDQUIST Claudio, 2005, "Contrôle électromagnétique d'écoulements : études expérimentale et numérique sur le forçage d'écoulements initialement au repos et en tunnel hydrodynamique", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jean-Paul Thibault. Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 28 octobre

T.10. MAZELLIER Nicolas, 2005, "Dynamique spatio-temporelle du champ de vorticité en turbulence : mesures par corrélation acoustique dynamique.", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Christophe Baudet et Yves Gagne. Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 8 décembre

T.11. MUNCH Cécile, 2005 , «Simulation des écoulements turbulents compressibles dans les canaux de refroidissement des moteurs de fusée», Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction d'Olivier Métais. Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 24 octobre.

T.12. ROYON-LEBEAUD Aude, 2005. Ballottement des liquides dans les réservoirs cylindriques soumis à une oscillation harmonique. Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction d'Emil Hopfinger et d'Alain Cartellier, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 15 mars

T.13. VOGIN Cédric, 2005. Etude d'un générateur thermoacoustique MHD pour une application spatiale. Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction d'Antoine Alémany, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 4 janvier

H.D.R.

HDR.1. FLOR Jan-Bert, 2005. Structures cohérentes en écoulements géophysiques. Habilitation à Diriger des Recherches, 13 avril

HDR.2. MAITRE Thierry, 2005. Cavitation dans les turbomachines. Ecoulement dans les turbines Pelton. Hydroliennes marines. Habilitation à Diriger des Recherches, 6 juillet

BREVETS ET PROTECTIONS DE LOGICIELS

B.1. ACHARD J.-L., IMBAULT D., MAITRE T., "Dispositif de maintien d'une turbomachine hydraulique", FR 05 50420, déposé le 2005-02-14 France (2005) # hal-00189356

B.2. AYELA F., BONTEMPS A., FOURNIER T., MARECHAL A., "Procédé de réalisation d'une paroi, en particulier d'un micro échangeur thermique et d'un microrécupérateur thermique", FR 0504340, déposé le 2005-03-24 France (2005) # hal-00189373

B.3. GALBRUN E., ACHARD J.-L., FOUILLET Y., RAYMOND C., "Dispositif d'extraction air/eau par collection électrostatique semi humide", FR 05 08100, déposé le 2005-07-28, France(2005) # hal-00189358

B.4. ROUX J.M., ACHARD J.-L., FOUILLET Y., "Déplacement d'une goutte sautillante", FR 05 08220, déposé le 2005-08-02, France (2005) # hal-00189363

4.2 ANNEE 2006

OUVRAGES

Ouv1. LISMONDE B. (2006) Les affluents souterrains de la Bourne, p 28-34. In "Jadis au pays des Quatre Montagnes", cahiers du Peuil n°6. Communauté de commune du massif du Vercors Ed., ISSN 1256-6314, 240 p.

Ouv2. LISMONDE B. et collaborateurs (2006) Les Cuves de Sassenage. Éditeur CDS Isère, ISBN 2-902670-59-1, 192 p.(avec une partie scientifique sur l'hydrologie, pp 134-168).

Ouv3. LISMONDE B. et collaborateurs (2006) Les Cuves de Sassenage et les promenades alentours. Éditeur CDS Isère, ISBN 2-902670-60-5, 48 p.

DIRECTION D'OUVRAGES

Dov1. *Direct and Large-Eddy Simulation VI, ERCOFTAC Series*, LAMBALLAIS E., FRIEDRICH R., GEURTS B.J., METAIS O. (2006) Direct and Large-Eddy Simulation VI, ERCOFTAC Series, Springer, 778 p. ISBN 978-1-4020-4909-5

Dov2. *Ocean Weather Forecasting : an Integrated View of Oceanography : Ocean Weather Forecasting in the 21st Century*, E. CHASSIGNET and J. VERRON Eds., Springer Publ., ISBN-10 1 4020-3981-6 (2006)

CONTRIBUTIONS A OUVRAGES

Cov1. BRASSEUR P., Ocean Data Assimilation using Sequential Methods based on the Kalman Filter. In : *Ocean Weather Forecasting : an Integrated View of of Oceanography : Ocean Weather Forecasting in the 21st Century*, pp. 271-316, E. Chassignet and J. Verron Eds., Springer Publ., (2006) # hal-00232778

Cov2. CARTELLIER A., Optical probes for multiphase flows. In : *Encylopedia of Sensors,* Vol 7, pp. 239-258. Eds. : Craig A. Grimes, Elizabeth C. Dickey and Michael V. Pishko, American Scientific Publishers, ISBN 1-58883-063-2 (2006) # hal-00202247.

PUBLICATIONS DANS DES REVUES

▶ REVUES AVEC COMITÉ DE LECTURE

P1. AGOSTINI B., BONTEMPS A., THONON B., Effects of geometrical and thermophysical parameters on heat transfer measurements in small diameter channels. *Heat Transfer Engineering*. ISSN : 0145-7632, Vol. 27, N°1, pp.14-24 (2006).

P2. AHMAD M., BONTEMPS A., SALLEE H., QUENARD D., Experimental investigation and computer simulation of thermal behaviour of wallboards containing a Phase Change

Materiel (PCM). Energy and buildings. ISSN : 0378-7788. *Energy and Buildings*, Vol. 38, N°4, pp.357-366 (2006).

P3. AHMAD M., BONTEMPS A., SALLEE H., QUENARD D., Thermal testing and numerical simulation of a prototype cell using light wallboards coupling Vacuum Isolation Panels (VIP) and Phase Change Material (PCM), *Energy and Buildings*, Vol. 38, N°6, pp. 673-681 (2006).

P4. BARNIER B., MADEC G., PENDUFF T., MOLINES J.-M., TREGUIER A.-M., BECKMANN A., BIASTOCH A., BÖNING C., DENGG J., GULEV S., LE SOMMER J., REMY E., TALANDIER C., THEETTEN S., MALTRUD M., McCLEAN J., Impact of partial steps and momentum advection schemes in a global ocean circulation model at eddy permitting resolution. Ocean Dynamics, vol 56, pp 543-567, (2006).

P5. BAVIERE R., FAVRE-MARINET M., LE PERSON S., Bias Effects on Heat transfer Measurements in Microchannel Flows. *Int. J. of Heat and Mass Transfer*, Vol. 49, 19-20, pp. 3325-3337 (2006).

P6. BAVIERE R., GAMRAT G., FAVRE-MARINET M., LE PERSON S., Modelling of Laminar Flows in Rough-Wall Microchannels. *Journal of Fluids Engineering*, Vol. 128, pp. 734-741, (2006).

P7. BENSELAMA A., ACHARD J.L., PHAM P., Numerical simulation of uncharged droplets in a uniform electrical field. *Journal of electrostatics*. ISSN : 0304-3886. Journal of Electrostatics, vol. 64, Issues 7-9, July 2006, pp 562-568 (2006),

P8. BERANGER K., BARNIER B., GULEV S., CREPON M., Comparing twenty years of precipitation estimates from different sources over the world ocean. Ocean Dynamics, Vol. 56-2, 104-138, DOI: 10.1007/s10236-006-0065-2, (2006),

P9. BERLINE L., BRANKART J.M., BRASSEUR P., Ourmières Y. and Verron J., Improving the dynamics of a coupled physical-biogeochemical model of the North Atlantic basin through data assimilation: impact on biological tracers, *J. Mar. Syst*., 64, 153-172, (2006) doi :10.1016/j.marsys.2006.03.007.

P10. BERLINE L., TESTUT C.-E., VERRON J., BRASSEUR P., Variability of the Gulf Stream position and transport between 1992 and 1999: a re-analysis based on a data assimilation experiment, *Int. J. Remote Sensing,* 27, 417-432 (2006).

P11. BORDAS M.-L., CARTELLIER A., SECHET Ph., Ch. Boyer, Bubbly flow through fixed beds: micro-scale experiments in the dilute regime and modelling. *AICHE J*., vol.52, n°11, pp.3722-3743. (2006).

P12. BOYER D.L., SOMMERIA J., MITROVIC A.S., SMIRNOV S., HAIDVOGUEL D.B., ETLING D., "The effects of boundary turbulence on canyon flows forced by periodic, along-shelf currents", Journal of physical oceanography. ISSN : 0022-367, vol. 36 (5), pp 813-826 (2006).

P13. BRASSEUR P., VERRON J., The SEEK filter method for data assimilation in oceanography: a synthesis, *Ocean Dynamics*, 56, 650-661, doi : 10.1007/s10236-006-0080-3, (2006).

P14. BRULFERT G., CHEMEL Ch., CHAXEL E., CHOLLET J.P., JOUVE and VILLARD H., Assessment of 2010 air quality in two Alpine valleys from modelling: Weather type and emission scenarios, *Atmospheric Environment*, vol 40, issue 40, 7893-7907 (2006).

P15. CAMASSA R., CHOI W., MICHALLET H., P.-O. RUSÅS, SVEEN J.K., On the realm of validity of strongly nonlinear asymptotic approximations for internal waves. *J. Fluid Mech*. ISSN : 0022-1120., 549, 1-23 (2006).

P16. CAMENEN B., LARROUDE P. (2006) Modélisation de la formation des barres sableuses. Revue Océanis, vol. 29 n° 1-2, 2003 p 89-108, ISSN 0182-0745, Institut océanographique, Fondation Albert 1er, Prince de Monaco, 2006

P17. CARITEAU B., FLOR J.B., Stratification effects on a strongly asymmetric vortex pair. In special issue : 'Turbulent transport in geosciences' Editors : W.-G. Früh, J. M. Redondo, and J.-B. Flor Nonlinear Processus in Geophysics. vol 13, pp 1-9 (2006).

P18. CASTRUCCIO F., VERRON J., GOURDEAU L., BRANKART J.M., BRASSEUR P., On the role of the GRACE mission in the joint assimilation of altimetry and TAO data in a tropical Pacific Ocean model, *Geophys. Res. Letters*., 33, L14616, J.B. (2006). doi :10.1029/2006GL025823.

P19. CHEMEL C., CHOLLET J.-P., Observations of the daytime atmospheric boundary layer in deep alpine valleys.. *Boundary - layer meteorology*, volume 119, number 2, may 2006, 239-262 (2006).

P20. CIENFUEGOS, R., BARTHELEMY, E., BONNETON, P. A fourth-order compact finite volume scheme for fully nonlinear and weakly dispersive Boussinesq-type equations. Part I: Model development and analysis. *International Journal of Numerical Methods in Fluids*. ISSN : 0271-2091, 51 (11), 1217-1253 (2006).

P21. CIENFUEGOS R., BARTHELEMY E., BONNETON P., A fourth-order compact finite volume scheme for fully nonlinear and weakly dispersive Boussinesq-type equations. Part II: Boundary conditions and model validation. *International Journal of Numerical Methods in Fluids*, (2006) publié en ligne, DOI: 10.1002/fld.1359

P22. ETIENNE J., RASTELLO M., HOPFINGER E.J., Modelling and simulation of powder-snow avalanches. CRAS, Tome 334, N° 8-9, pp 545 –554 (2006).

P23. FORAY P., BONJEAN D., MICHALLET H., MORY M., Fluid-soil-structure interaction in liquefaction around a cyclically moving cylinder. *ASCE J. Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering*, ISSN : 0733-950X, Vol. 132(4), pp. 289-299 (2006).

P24. GEORGESCU C., CANOT E., ACHARD J.L., Oil in water injection from a submerged nozzle, *Scientific bulletin of the Politehnica University of Timisoara*. ISSN : 1224-6077, vo. 51, n 65, pp. 67-74 (2006).

P25. GERKEMA T., STAQUET C., BOURUET-AUBERTOT P., Decay of semi-diurnal internal-tide beams due to subharmonic resonance. *Geophysical Research Letters,* vol. 33, L08604 (2006).

P26. GERKEMA T., STAQUET C., BOURUET-AUBERTOT P., Nonlinear effects in internal tide beams and mixing. Ocean modelling. ISSN : 1463-5003. vol. 12 (issues 3-4), pp 302-318 (2006).

P27. GOSTIAUX L., DAUXOIS T., DIDELLE H., SOMMERIA J., VIBOUD S., Quantitative laboratory observations of internal wave reflection on ascending slopes, *Phys. Fluids,* vol. 18, 1-10, 056602 (2006).

P28. GRYANIK V., SOKOLOVSKIY M., J. VERRON J., Dynamics of heton-like vortices. Regular and Chaotic Dynamics, 11, Issue 3, 383-434 (2006). doi: 10.1070/RD2006v011n03ABEH000361.

P29. GUARRACINO M., BARNIER B., MARSALEIX P., DURRIEU DE MADRON X., MONACO A., ESCOUBEYROU K., MARTY J.C., Transfer of particulate matter from the Northwestern Mediterranean continental margin: Variability and controlling factors. J. Mar. Res.,vol. 64 n°2, pp 195-220, (2006).

P30. XU H., BOURGOIN M., OUELLETTE N. T., BODENSCHATZ E., High order Lagrangian velocity statistics in turbulence, Physical Review Letters, 96, 02453 (2006).

P31. JOHNSON E.R., ESLER J.G., RUMP O.J., SOMMERIA J., VILENSKI G.G., Orographically generated nonlinear waves in rotating and nonrotating two-layer flow. Proceedings of the Royal Society, A. , vol. 462, n°2065, pp 3-20 (2006).

P32. KOUDELLA C., STAQUET C., Instability mechanisms of a two-dimensional progressive internal gravity wave. Journal of fluid mechanics. ISSN : 0022-1120, vol. 548, pp. 165-195 (2006).

P33. LEPROVOST N., DUBRULLET B., PLUNIAN F., Intermittency in the homopolar disk-dynamo, Magnetohydrodynamics, 42, 3-15 (2006).

P34. LISMONDE B., Des grottes et des sources, commentaire de lecture. Karstologia vol 47, p 60 (2006), ISSN. : 0751-768.

P35. LISMONDE B., Une thèse de climatologie souterraine. Karstologia vol 47, p 58-59, (2006), ISSN. : 0751-768.

P36. BOURGOIN M., OUELLETTE N. T, XU H., BERG J., BODENSCHATZ E., The Role of Pair Dispersion in Turbulent Flow, Science, 311, 835 (2006).

P37. BOURGOIN M., VOLK R., PLIHON N., AUGIER P., ODIER P., PINTON J.-F., “An experimental Bullard–von Kármán dynamo”, New Journal of Physics **8**, 329 (2006).

P38. MAIDI M., LESIEUR M., MÉTAIS O., Vortex control in large-eddy simulations of compressible round jets, Journal of Turbulence, vol 7, n. 49, pp 1-22 (2006).

P39. MARTY Ph., FOURMIGUE J.-F., DE RANGO P., FRUCHART D., CHARBONNIER J., Numerical Simulation Of Heat And Mass Transfer During The Absorption Of Hydrogen In

A Magnesium Hydride, *Energy Conversion and Management* , Vol. 47, p.3632-3643 (2006).

P40. MOULIN F.Y., FLOR J.-B., Wave-vortex interaction in a rotating stratified fluid: WKB simulations. Journal of fluid mechanics. ISSN : 0022-1120, vol. 563, pp. 199-222 (2006).

P41. OUELLETTE N., XU H., BOURGOIN M., BODENSCHATZ E., An Experimental Study of Turbulent Relative Dispersion Models, New Journal of Physics, 8, 102 (2006).

P42. OUELLETTE N., XU H., BOURGOIN M., BODENSCHATZ E., Small-scale anisotropy in Lagrangian turbulence, New Journal of Physics, 8, 109 (2006).

P43. OURMIÈRES Y., BRANKART J.M., BERLINE L., BRASSEUR P., VERRON J., Incremental Analysis Update implementation into a sequential ocean data assimilation system, *J. Atmos. Ocean. Technol*, 23(12), 1729-1744 (2006).

P44. PENDUFF T., BARNIER B., MOLINES J.M., MADEC G., On the use of current meter data to assess the realism of ocean model simulations. Ocean modelling. ISSN : 1463-5003. Vol.11, Issues 3-4, pp. 399-416 (2006)..

P45. PERRIG A., AVELLAN F., KUENY J.L., FARHAT M., PARKINSON E.; "Flow in a Pelton Turbine Bucket: Numerical and Experimental Investigations" Journal of Fluids Engineering - March 2006, Volume 128, Issue 2, pp. 350-358 (2006).

P46. PICARD C., DAVOUST L., Dilational rheology of an air–water interface functionalized by biomolecules: the role of surface diffusion. *Rheologica Acta*, 45, 497-504, (2006). DOI: 10.1007/s00397-006-0083-5

P47. PICARD C., DAVOUST L., Resonance frequencies of meniscus waves as a physical mechanism for a DNA biosensor, *Langmuir*, (2006) DOI: 10.1021/la0624236

P48. POULAIN C., MAZELLIER N., CHEVILLARD L., GAGNE Y., BAUDET C., Dynamics of spatial Fourier modes in turbulence: Sweeping effect, long-time correlations and temporal intermittency. *European Physical Journal B*, 53, 219-224 (2006).

P49. PRAUD O., SOMMERIA J., FINCHAM A., "Decaying grid turbulence in a rotating stratified fluid", J. Fluid Mech., ISSN : 0022-1120, vol. 547, pp 389-412 (2006).

P50. ROBERT C., BLAYO E., VERRON J. Comparison of reduced-order sequential, variational and hybrid data assimilation methods in the context of a tropical Pacific ocean model.. Ocean Dynamics. (2006) ISSN : 1616-734 1.

P51. ROBERT C., BLAYO E., VERRON J., Reduced-order 4D-Var: A preconditioner for the Incremental 4D-Var data assimilation method, Geophys. Res. Lett., 33, L18609, Vol. 56, 5-6, pp.624-633 (2006) doi:10.1029/2006GL026555.

P52. ROUVIERE A., BRULFERT A., BAUSSAND P., CHOLLET J.P., Monoterpene source emissions from Chamonix in the Alpine Valleys, *Atmospheric Environment*, volume 40, issue 19, june 2006, pp. 3613-3620 (2006).

P53. ROUX J.M., FOUILLET Y., ACHARD J.L., Déplacement 3D d'une microgoutte par des forces électrostatiques pour des laboratoires sur puces. La Houille blanche. ISSN : 0018-6368., n° 3, pp. 19-25 (2006)

P54. FERROUILLAT S., TOCHON P., PEERHOSSAINI H., Micromixing enhancement by turbulence: application to compact heat exchanger-reactors. *Chemical Engineering and Processing*, Volume 45, Issue 8, August 2006, Pages 633-640 (2006).

P55. FERROUILLAT S., TOCHON P., GARNIER C., PEERHOSSAINI H., Intensification of heat-transfer and mixing in heat exchanger-reactors by artificially generated streamwise vortices. *Applied Thermal Engineering*, Volume 26, Issue 16, November 2006, Pages 1820-1829 (2006).

P56. FERROUILLAT S., TOCHON P., PEERHOSSAINI H., DELLA VALLE D., Open loop thermal control of exothermal chemical reactions in multifunctional heat exchangers, *International Journal of Heat and Mass Transfer*, Volume 49, Issues 15-16, July 2006, Pages 2479-2490 (2006).

P57. SIGURVINSSON J., MANSILLA C., ARNASSON B., BONTEMPS A., MARÉCHAL A., SIGFUSSON T., WERKOFF F., Heat transfer problems for the production of hydrogen from geothermal energy. *Energy Conversion and Management*, Vol. 47, N°20, pp. 3543-3551, (2006).

P58. SOKOLOVSKIY M. A., VERRON J., Some properties of motion of A + 1 vortices in a two-layer rotating fluid (en Russe), Non linear dynamics, T2, N°1, 27-54, (2006).

P59. STEPANOV R., PLUNIAN F., Fully developed turbulent dynamo at low magnetic Prandtl number, Journal of Turbulence, 7, 39 (2006).

P60. TREGUIER A.-M., GOURCUFF C., LHERMINIER P., MERCIER H., BARNIER B., MADEC G., MOLINES J.M., PENDUFF T., CZESCHEL L., BÖNING C., Internal and forced variability along a section between Greenland and Portugal in the Clipper Atlantic Model, Ocean Dynamics, vol. 56 pp 568-580, (2006).

P61. VINCENT P., STEUNOU N., CAUBET E., PHALIPPOU L., REY L., THOUVENOT E., VERRON J. (2006), AltiKa: a Ka-band altimetry payload and system for operational altimetry during the GMES period, Sensors, 6, 208-234, (2006).

P62. WERKOFF F., BONTEMPS A., MARECHAL A., On controversy of UF6 cylinders exposed to fire: deeper examination of experimental results. *Packaging, Transport, Storage & Security of Radioactive Materials*, vol. 17, pp. 165-171 (2006), # hal-00270888

P63. WIRTH A., BARNIER B., Tilted Convective Plumes in Numerical Experiments, Ocean Modelling, Vol. 12, 101-11, (2006).

P64. ZOPPE B., PELLONE CH., MAITRE TH., LEROY P., Flow analysis inside a Pelton turbine bucket. Journal of turbomachinery. Vol. 128, No. 3, pp. 500–511, July 2006. ISSN : 0889-504X. (2006).

▶ REVUES SANS COMITE DE LECTURE

P65. AMET E., PELLONE C., MAÎTRE T., A numerical approach for estimating the aerodynamic characteristics of a two bladed vertical Darrieus wind turbine Scientific Bulletin of the "Politehnica" University of Timisoara, Tom 51(65), Fascicola 3, Special Issue, ISSN 1224-6077, pp.95, 102, 2006.

P66. Ayoub, N., M. Lucas, B. Barnier, T. Penduff, G. Valladeau, and P. De Mey, 2006 : « A study of model errors in surface layers due to uncertainties in the atmospheric forcing fields. ». Mercator Ocean Quaterly Newsletter, 22, July 2006, p.29-38,. http://www.mercator-ocean.fr/documents/lettre/lettre_22_en.pdf.

P67. Barnier, B., L. Brodeau, and T. Penduff, 2006: « News: Ocean surface forcing and surface fields », Mercator Ocean Quaterly Newsletter, 22, July 2006. http://www.mercator-ocean.fr/documents/lettre/lettre_22_en.pdf.

P68. Berline L., Brankart J.M., Ourmières Y., Brasseur P., and. Verron J, 2006 : Improving the physics of coupled physical-biogeochemical models through data assimilation: a challenge for the upcoming MERCATOR operational systems. *La lettre trimestrielle MERCATOR* n°20, janvier 2006.

P69. Penduff, T., « DRAKKAR : modélisation haute résolution de la variabilité océanique au cours des 50 dernières années. » Lettre PIGB France, 19, Changement Global. 2006. http://mediasfrance.org/Reseau/LettrePigb/n19/errata_n19.pdf.

P70. ROUX J.M., FOUILLET Y., ACHARD J.L., Déplacement 3D d'une microgoutte par des forces électrostatiques pour des laboratoires sur puces. *La Houille blanche*. ISSN : 0018-6368., n. 3, pp. 19 –25, 2006.

COMMUNICATIONS

▶ COMMUNICATIONS AVEC ACTES

C1. AHMAD M., BONTEMPS A., SALLEE H., QUENARD D. (2006) Experimental investigation and numerical simulation of a prototype cell using light wallboards coupling Vacuum Isolation Panels (VIP) and Phase Change Materials (PCM). 3rd Mediterranean Congress of HVAC engineering, Climamed 2006, 30 Novembre – 1 Décembre, Lyon, France.

C2. AHMAD M., BONTEMPS A., SALLEE H., QUENARD D. (2006) Thermal testing and numerical simulation of a prototype cell using light wallboards coupling Vacuum Isolation

Panels (VIP) and Phase Change Material (PCM), 3rd International Building Physics Conference, Montréal, August 27-31.

C3. AUSONI P., FARHAT M., BOUZIAD AIT Y.; KUENY J.L., AVELLAN F. "Kármán vortex shedding in the wake of a 2D hydrofoil: Measurement and numerical simulation", IAHR Int. Meeting of WG on Cavitation and Dynamic Problems in Hydraulic Machinery and Systems, Barcelona, 28-30 June 2006

C4. AUSONI P., FARHAT M., BOUZIAD AIT, Y.; KUENY J.L., AVELLAN F.; "Kármán vortex shedding in the wake of a 2D hydrofoil: Measurement and numerical simulation", IAHR Int. Meeting of WG on Cavitation and Dynamic Problems in Hydraulic Machinery and Systems, Barcelona, 28-30 June 2006.

C5. AVALOS-ZUNIGA R., XU M., STEFANI F., GERBETH G., PLUNIAN F. (2006), Boundary effects on anisotropic a2 dynamos., 10th Symposium of SEDI, Prague, The Czech Republic.

C6. BARBIER B., Impact of partial steps and momentum advection schemes in a global ocean circulation model at eddy permitting resolution, MERSEA Annual Science Meeting, London, March 6-7, 2006.

C7. BARNIER B, PENDUFF T., MOLINES J.-M., TREGUIER A.-M., MADEC G., Recent progresses in modelling the ocean general circulation at eddy permitting resolution, Radar Satellite Altimetry Colloquium, Venice, Italy, March 13-17, 2006.

C8. BAVIERE R., GAMRAT G., FAVRE-MARINET M., LE PERSON S., 2006, Modelling Of Roughness Effect On Laminar Flow And Heat Transfer In Rectangular Microchannels, 13th Int. Heat Transfer Conference, CD MIC-08, Sydney, août 2006

C9. BAVIERE R., LE PERSON S., FAVRE-MARINET M., AYELA F., 2006, Les lois de l'hydrodynamique et des transferts thermiques par convection forcée aux microéchelles : Nouvelles théories ou erreurs expérimentales ?, Congrès Français de Thermique, de la Société Française des Thermiciens, Ile de Ré, mai 2006, ISBN 2-905267-49-6, pp 665-670

C10. BEN RAYANA F., CARTELLIER A., HOPFINGER E., Assisted atomization of a liquid layer: investigation of the parameters affecting the mean drop size prediction, CD Proc. ICLASS 2006, Aug. 27 – Sept. 1, Kyoto, Japan. (paper ICLASS06-190) ISBN 4-9902774-1-4, Publ. Academic Publication and Printings Co., (2006). – 8 pages

C11. BOTZUNG M., CHAUDOURNE S., PERRET C., LATROCHE M., PERCHERON-GUEGAN A., MARTY Ph.: Hydrogen Storage using Metal Hydrides in a Stationary Cogeneration System, WHEC 16 , 13-16 June 2006 – Lyon, France.

C12. BOURGOIN M., BAUDET C., CARTELLIER A., GERVAIS P. and GAGNE Y. (2006). 3D Acoustic Lagrangian Velocimetry. Proc. of the ASME 2ND JOINT US-European Fluid Engineering Summer Meeting, paper FEDSM2006-98210, July 17 –20 2006, Miami, FL USA (2006).

C13. BOURGOIN M., BAUDET C., CARTELLIER A., GERVAIS P. and GAGNE Y. (2006) . 3D Acoustic Lagrangian Velocimetry . Euromech Colloquium 477 "Particle-laden flow from geophysical to Kolmogorov scales". 21-23 June,Twente, Netherlands.

C14. BRODEAU L., PENDUFF T., BARNIER B., TREGUIER A.-M., GULEV S., MOLINES J.-M., Combining satellite products and reanalysed atmospheric variables to build long-term forcing for global ocean/sea-ice simulations, EGU General Assembly, Vienna, April 2-6, 2006.

C15. Brodeau, L., T. Penduff, and B. Barnier, 2006 : « Sensitivity of DRAKKAR global simulations to two existing and a hybrid atmospheric forcing functions ». Proceedings of the OST/ST meeting, Venice, 16-18 March 2006. (7 pages).

C16. CANEY N., MARTY P., BIGOT J. (2006) Experimental flow boiling in mini-channels, International Heat Transfer Conference, Sydney, Australia, 13-18 august.

C17. CHANUT J., BARNIER B., LARGE W., The Roles of Mesoscale Eddies in Labrador Sea Convection and Re-stratification. Ocean Science Meeting, Honolulu, Hawaii, 20-24 February 2006.

C18. CHEMEL C., STAQUET C, TAVERNIER M. (2006) « Internal gravity waves generated by katabatic flows in a valley and induced mixing », *12th Conference on Mountain Meteorology*, Santa Fe, NM, USA, 28 August - 1 September.

C19. CHEMEL C., STAQUET C, TAVERNIER M. (2006) « Internal gravity waves generated by katabatic flows in a valley», *Colloque de l'EMS (Europ. Meteo. Soc.), session AW01, Ljubljana, Slovénie, 4-9 sept.*

C20. CHEMEL, C., STAQUET C., CHOLLET J.-P. (2006) On the entrainment law at the top of the convectively- driven atmospheric boundary layer. In Proc. of the 17th Symposium on Boundary Layers and Turbulence, San Diego, CA, USA, Amer. Meteor. Soc., May 22–25, 2006. Full paper available on the Amer. Meteor. Soc. web site: http://www.ametsoc.org.].

C21. CHEMEL, C., STAQUET C., CHOLLET J.-P., (2006). Entrainment processes at the top of the convectively-driven atmospheric boundary layer. In Proc. of the 3rd General Assembly of the European Geosciences Union, Vienna, Austria, Apr. 2–7, 2006. Geophys. Res. Abs. 8, No. 09713.

C22. CHOFFAT, Th., FORTES PATELLA, R., BARRE, S., (2006): Comparison between two approaches to simulate the mass loss in cavitation erosion. Sixth International Symposium on Cavitation, CAV2006, Wageningen, The Netherlands, September 2006

C23. CIOCAN DG, KUENY J.L., "Experimental Analysis of Rotor-Stator interaction in a Pump-Turbine", 23th IAHR Symposium, Yokohama, October 2006.

C24. DEBRAY F., DELLINGER N., FAVRE-MARINET M., FRANC J-P., 2006, Le refroidissement des aimants pour champs intenses, SHF – Microfluidics 2006 - Toulouse, 12-14 December 2006

C25. DECAMP S. and SOMMERIA J. (2006) "Vortex generation by dense water overflow", IUTAM Symposium on Hamiltonian Dynamics, Vortex Structures, Turbulence, Moscou, 25-30 Aout.

C26. DOCHE O., TARDU S., “Suboptimal controllability via imposed local unsteadiness”, Abstracts IUTAM Symposium Flow Control and MEMS, London September 2006.

C27. FAURE X., JOUSSELLIN F., PIERSON P., QUENARD D., «RC Networks approach for Hybrid envelops in Positive Energy Building», 4th European Conference on Energy Performance and Indoor Climate in buildings (EPIC), 2006, Lyon, France, proceeding EPIC 2006 HIVC, session E12 pp473-478

C28. FERROUILLAT, S., AYELA, F., BONTEMPS, A., (2006) Intégration pariétale de nanotubes de carbone sur les parois de microcanaux, Congrès SFT, Île de Ré, 16-19 mai, pp 677-682.

C29. FLOR, J.B (2006) Unstable fronts in differentially rotating stratified fluids. ISSF International Symposium on Stratified Fluid, Perth 7-11 December 2006 6 pages.

C30. FORTES PATELLA, R., BARRE, S., REBOUD, J.L., (2006): Experiments and Modelling of Cavitating Flows in Venturi, Part II: Unsteady Cavitation. Sixth International Symposium on Cavitation, CAV2006, Wageningen, The Netherlands, September 2006

C31. FOUILLET Y., JARY D., BRACHET A.G., BERTHIER J., BLERVAQUE R., DAVOUST L., ROUX J.M., ACHARD J.L., PEPONNET C. (2006) Ewod Digital Microfluidics for Lab On a Chip. 4 th International Conference on Nanochannels and Minichannels, June 19-21. Limerick. Ireland.

C32. FRANC J.P., RIONDET M. (2006) Incubation time and cavitation erosion rate of work-hardening materials. Sixth International Symposium on Cavitation, CAV2006, Wageningen, The Netherlands, September 2006.

C33. GALBRUN E., FOUILLET Y., GLIERE A., ACHARD J.L.., ROUILLON F., SAINT-BONNET P., PEPONNET C. (2006) Development of a New Type of Aerosol Collector with yields Independent of Nanoparticle Size. Fourth International Conference on Tracers and Tracing Methods (Tracer 4). October 3-5. Autrans. France.

C34. GAMRAT G., BAVIERE R., LE PERSON S., FAVRE-MARINET M., AYELA F., 2006, Modélisation numérique des effets de rugosité sur l'hydrodynamique et les transferts thermiques en microcanaux, Congrès Français de Thermique, de la Société Française des Thermiciens, Ile de Ré, mai 2006, ISBN 2-905267-49-6, pp 671-676

C35. GEORGESCU C., CANOT E., ACHARD J.L., SOUCEMARIANADIN A. (2006) Drops ejection from a capillary nozzle by Drop-On-Demand technology. Conference on Modelling Fluid Flow, (CMFF’06). The 13 th International Conference on Fluid Flow Technologies. September 6-9. Budapest. Hungary

C36. GONZALO-FLORES N., ROLLAND J., GONCALVES E., FORTES-PATELLA R., REBATTET C. (2006) : "Head drop of spatial turbopump inducer", *Proceedings of CAV 2006 Symposium*, September 2006, Wageningen, The Netherlands.

C37. GUYEZ, E. FLOR, J.B. & E. J. HOPFINGER (2006) Mixing across a density interface in a Taylor-Couette flow ISSF International Symposium on Stratified Fluid, Perth 7-11 December 2006, 6 pages

C38. KARRABI M., MORRA C., SÉCHET Ph., FLORENSA I., GEINDREAU C., MARTINS J, CARTELLIER A., Experimental investigation of biofilm growth and hydrodynamic/biomass interaction in a granular bioreactor, paper E4.5, CD Proc. CHISA 2006, Aug. 27-31, Praha, Czeck Rep. ISBN 80-86059-45-6 (2006). – 11 pages.

C39. LALO M., CARTELLIER A., STRZELECKI A., GAJAN P., Use of Faraday instabilities to enhance fuel pulverization in airblast atomizers, CD Proc. ICLASS 2006, Aug. 27 – Sept. 1, Kyoto, Japan. (paper ICLASS06-063) ISBN 4-9902774-1-4, Publ. Academic Publication and Printings Co., (2006). – 9 pages.

C40. LALO M., STRZELECKI A., GAJAN P., CARTELLIER A., Improvement of fuel pulverization in airblast atomizers by use of Faraday instabilities, Proc. AAAF Symposium : Changes in Aeronautical and Space Systems – Challenges for On-Board Energy, June 26- 28, 2006, Avignon France.(9 Pages)

C41. LANGLAIS C., BARNIER B., MOLINES J.M., FRAUNIE P., JACOB D., KOTLARSKI S, Influence of the spatio-temporal resolution of atmospheric forcings on coastal dynamics in Gulf of Lions. EGU General Assembly, Vienna, April 2-6, 2006.

C42. LE SOMMER J., PENDUFF T., MADEC G., THEETTEN S., BARNIER B., What does vertical velocity tell about the behavior of numerical schemes, EGU General Assembly, Vienna, April 2-6, 2006.

C43. LEVEDER, T., LANDIS, S., DAVOUST, L. & CHAIX, N. (2006) Post-demolding pattern reflow in hot-embossing lithography, 32th International Conference on Micro- and Nano-Engineering (MNE 2006), Barcelona, Espagne

C44. LEVEDER, T., LANDIS, S., DAVOUST, L. & CHAIX, N. (2006) Resist viscosity measurement for accurate nano-imprint simulation, 32th International Conference on Micro- and Nano-Engineering (MNE 2006), Barcelona, Espagne

C45. LINDQUIST C., THIBAULT J-P., “Seawater Electromagnetic Flow Control : Experiments and low Simulations”, 14th European Drag Reduction and Flow Control Meeting, Ischia, Italy, April 2006

C46. MATAS J.-Ph., CARTELLIER A., Study of the helical instability in the airblast atomization of a liquid jet, CD Proc. ICLASS 2006, Aug. 27 – Sept. 1, Kyoto, Japan. (paper ICLASS06-191) ISBN 4-9902774-1-4, Publ. Academic Publication and Printings Co., (2006). – 5 pages

C47. MATHIOT P., BARNIER B., GALLEE H., MOLINES J.-M., PENDUFF T., On the role of katabatic winds in the formation of Antarctic Bottom Waters, EGU General Assembly, Vienna, April 2-6, 2006.

C48. MICHALLET H., BRICAULT M. AND D. HURTHER (2006) Fine sediment stratification in a mixing box. 6th International Symposium on Stratified flows, December 11 - 14th, Perth, Australia.

C49. MONTESINO S., BOUILLON F., THIBAULT J-P. & TARDU S., “Generation of Quasi-Streamwise Vortices by Electromagnetic Forcing (Direct Numerical Simulation)”, 14th European Drag Reduction and Flow Control Meeting, Ischia, Italy, April 2006

C50. MORIZE C., MOISY F., RABAUD M., SOMMERIA J. (2006) "On the cyclone-anticyclone asymmetry in decaying rotating turbulence" Conference on turbulence and interactions TI2006, 29 Mai-2 Juin 2006, Porquerolles.

C51. O. DOCHE, S. TARDU “Suboptimal controllability of the near wall turbulence through local imposed unsteadiness” 14th European Drag Reduction and Flow Control Meeting, Ischia, Italy, April, 2006.

C52. Penduff, T. B. Barnier, A.M. Treguier, P.Y. Le Traon, 2006 : « Synergy between ocean observations and numerical simulations: CLIPPER heritage and DRAKKAR perspectives ». Proceedings of the Symposium « 15 years of pregress in radar altimetry », Venice, 16-18 March 2006. http://earth.esa.int/workshops/venice06/participants/299/paper_299_penduff.pdf. (6 pages). ISBN: 92-9092-925-1 ISSN : 1609-042X

C53. Penduff, T., M. Juza, and B. Barnier, 2006 : « Quantitative validation of eddy-admitting 50-year global ocean simulations ». Rapid Climate Change International Science Conference, 24-27 October 2006. Birmingham, U.K. (1 page).

C54. PEYROT M., PLUNIAN F., NORMAND C. (2006), Parametric instabilities of the Ponomarenko dynamo. Workshop on MHD turbulence, Warwick, UK.

C55. POGGI, F., MARECHAL, A., MACCHI-TEJEDA, H., LEDUCQ, D., BONTEMPS, A. (2006), Etude expérimentale de la distribution d'écoulements diphasiques dans un échangeur à mini-canaux. Pertes de pressions régulières et singulières. Congrès SHF Microfluidics, Toulouse, 12-14 décembre 2006.

C56. ROLLAND, J., BARRE, S., GONCALVES, E., FORTES PATELLA, R. (2006): Experiments and Modelling of Cavitating Flows in Venturi, Part I: Stable Cavitation. Sixth International Symposium on Cavitation, CAV2006, Wageningen, The Netherlands, September 2006

C57. ROUSSET B., BAUDET C., CASTAING B., DAVIAUD F., DIRIBARNE P., DUBRULLE B., GAGNE Y., GIRARD A., ROCHE P.-E., ROUSSEL P., THIBAULT P. (2006) Comparison between Normal and Superfluid Turbulence Behind a Passive Grid : Experimental Facility. 21st International Cryogenic Engineering Conference (ICEC21). July 17-21 2006. Prague, République Tchèque.

C58. S. MONTESINO, JP THIBAULT, S. TARDU "Electromagnetic flow control: Direct Numerical Simulations" Fifth Int. Symp. on Turbulence and Shear Flow Phenomena, Munich, Germany, August 27-29, 2007.

C59. S. MONTESINO, JP THIBAULT, S. TARDU, P. FILIPPINI "Direct Numerical Simulation of Electromagnetic Forcing" Abstracts IUTAM Symposium Flow Control and MEMS, London September 2006.

C60. S. TARDU "External rarefied gas flows" Int. Symp. Micro and Nanoscale Flows, Un. Strathclyde, Glasgow, 7-8 December 2006.

C61. S. TARDU, O. DOCHE "Effect of imposed unsteadiness on the controllability of the near wall turbulence" *Whither Turbulence,* organized by CTR (Stanford Un.) and Seoul Un., March, 2006, S. Corea.

C62. S. TARDU, O. DOCHE "Phase synchronization and improvement of controllability of the near wall turbulence" Fifth Int. Symp. on Turbulence and Shear Flow Phenomena, Munich, Germany, August 27-29, 2007.

C63. S. TARDU, R. NACEREDDINE "Active micromixing by regeneration of artificial turbulent structures" Fifth Int. Symp. on Turbulence and Shear Flow Phenomena, Munich, Germany, August 27-29, 2007.

C64. S. TARDU, R. NACEREDDINE "Micromixing through interactions of local sythetic structures" Microfluidics 2006, Toulouse, France, December 12-14.

C65. S. TARDU, R. NACEREDDINE "Towards efficient by synthetic vortical structures" Int. Symp. Micro and Nanoscale Flows, Un. Strathclyde, Glasgow, 7-8 December 2006.

C66. SIMCIK M., VECER, M., HAVLICA J., RUZICKA M., DRAHOS J, CARTELLIER A., Flow properties in 2D bubble column reactors: experiments vs. CFD simulations, Abstract of Poster P1.7, CD Proc. CHISA 2006, Aug. 27-31, Praha, Czeck Rep. (2006) ISBN 80-86059-45-6.

C67. STAQUET C. (2006) Interaction of inertia-gravity waves with a baroclinic shear flow. *IUTAM symposium « Hamiltonian dynamics, vortex structures, turbulence »*, Moscou, 25-30 août.

C68. STAQUET C., GERKEMA T., BOURUET-AUBERTOT P., MEHDIZADEH M.M. (2006) Numerical modelling of the internal tide near a continental shelf. 2nd General Assembly of the European Geosciences Union, Vienna, Autriche, 3-7 avril .

C69. STAQUET C., SOMMERIA J., GOSWAMI K., MEHDIZADEH M. (2006) Numerical and Experimental Modelling of the Internal Tide Near a Continental Shelf Sixth International Symposium on Stratified Flows, Perth, Australie, 11-14 December..

C70. STRZELECKI A., LALO M., GAJAN P., CARTELLIER A., Visualisation of the atomisation process of a liquid film submitted to an external forcing, 12th Int. Symp on Flow Visualisation, Sept 10-14, 2006 German Aerospace Center (DLR) Göttingen, Germany – 11 pages.

C71. Treguier, A.M., B. Barnier, C. Gourcuff, P. Lherminier, G. Madec, H. Mercier, T. Penduff, L. Czeschel, and C. Boening, 2006 :« Internal and forced variability along a section between Greenland and Portugal in the Clipper Atlantic model. ». Rapid Climate Change International Science Conference, 24-27 October 2006. Birmingham, U.K. (1 page).

C72. VACHER S., COLASSON S., LE PERSON S., (2006) Optimisation des Echangeurs d'une Pompe à Chaleur Eau/Eau Fonctionnant au Propane, Congrès Français de Thermique de la Société Française de Thermique (SFT), Mai 2006, Ile de Ré, ISBN 2-905267-49-6, pp. 1015-1020.

C73. VOISIN B. (2006) Internal waves from oscillating objects. 6th International Symposium on Stratified Flows, Perth, 11–14 décembre. In Proceedings of the 6th International Symposium on Stratified Flows (ed. G.N. Ivey, sur CD), pp. 207–212.

C74. ZOBERI A., KUENY J.L., FAHRAT M., AVELLAN F., " Pump-Turbine Rotor-Stator Interaction in Generating Mode: Pressure Fluctuation in Distributor Channel", 23th IAHR Symposium, Yokohama, Ocyober 2006.

► COMMUNICATIONS SANS ACTES

C75. ACHARD J.L., CHATELET E., FORAY P., IMBAULT D., MAITRE Th., (2006) Tidal and Ocean Currents Energy. Harvest project : Structural analysis. Séminaire Franco-Britannique sur les énergies marines. 19 et 20 Janvier. Le Havre. France

C76. Avalos-Zuñiga, R., Xu, M., Stefani, F., Gerbeth, G., Plunian, F., 2006, Boundary effects on anisotropic a2dynamos. 10th Symposium of SEDI, Prague, The Czech Republic.

C77. Broquet G., P. Brasseur, D. Rozier, J.-M. Brankart and J. Verron, 2006 : Estimation of model error covariance in a nested coastal model for multivariate data assimilation systems, *"15 Years of Progress in Radar Altimetry" Symposium*, Venice.

C78. CANEY N., MARTY P., BIGOT J. (2006) Etude de l'ébullition dans les mini-canaux, Congrès français de Thermique, SFT 2006, Ile de Ré, 16-19 mai.

C79. Castruccio F., Verron J., Gourdeau L., Brankart J.M. and Brasseur P., 2006: On the role of GRACE for the joint assimilation of altimetry and in-situ data, *"15 Years of Progress in Radar Altimetry" Symposium*, Venice.

C80. Chassignet E., H.E. Hurlburt, O.M. Smedstad, J. Cummings, H. Kang, C. Thacker, L. Parent, P. Brasseur, A. Srinivasan, T. Chin and R. Baraille, 2006 : HYCOM ocean prediction and satellite data assimilation, *"15 Years of Progress in Radar Altimetry" Symposium*, Venice.

C81. CHOLLET J.-P., BRULFERT G., and CHEMEL C., (2006). LES applied to atmospheric dispersion. 1st Sino-French Workshop on Large-Eddy Simulation of Eolian Transport, Lanzhou, China, Sep. 19–20, 2006.

C82. Cosme E., J. Verron, F. Castruccio, Y. Ourmières, C. Robert, S. Skachko, E. Blayo, P. Brasseur, J.-M. Brankart, Some recent advances in ocean data assimilation with the SEEK filter, 2006 OSTST meeting, Venice, Italy (March 2006), poster.

C83. Ferry N., M. Drevillon, E. Remy, B. Tranchant, M. Benkiran, E. Greiner, J.-M. Lellouche, and P. Brasseur, 2006 : Fifteen years of altimetry and satellite data: benefits for Mercator-Ocean operational forecasting system, *"15 Years of Progress in Radar Altimetry" Symposium*, Venice.

C84. Ferry N., Testut C.-E., Tranchant B. and Brasseur P., 2006 : The second generation of the MERCATOR multivariate Ocean Assimilation System, *Word Maritime Technology Conference*, London

C85. GAMRAT G., FAVRE-MARINET M., LE PERSON S., (2006), Roughness Effect on Laminar Flow and Heat Transfer in Rectangular Microchannels, 1st European Advanced Technology Workshop, La Rochelle, Février 2006

C86. HURTHER D., BRICAULT M., CALLUAUD D., MICHALLET H., Techniques nouvelles de mesure acoustique de flux d'érosion. Colloque Développem2006, ents récents de la recherche en environnement côtier Nantes, 26-28 juin 2006

C87. ISHIDA, Y., DAVOUST, L. & FOUILLET, Y. (2006) Drop convective flow under electrowetting-based actuation, 5th Int. Meeting on Electrowetting, Rochester, New York, USA, 31 May – 2 Jun

C88. KARRABI M., MORRA C., SÉCHET Ph., FLORENSA I., GEINDREAU C., MARTINS J., CARTELLIER A., Influence des interactions biomasse/hydrodynamique sur la croissance d'un biofilm bactérien dans un biofiltre granulaire de traitement d'effluents industriels, : modélisation et validation expérimentale. Colloque « Biodépollution et Environnement : Savoir et Savoir-faire », Institut Pasteur, 12-13 Sept. 2006, Paris.

C89. LARROUDE P, BARUSSEAU J.P., CERTAIN R., (2006) Methodology of Seasonal morphological modelisation for nourishment strategies on a Mediterranean beach, Inter. Conf. EMECS 7, Caen.

C90. LEVEDER, T., LANDIS, S., DAVOUST, L. & CHAIX, N. (2006) Impact of planarization soft layers on full 200mm wafer imprinting uniformity, 5th Int. Conf. on Nanoimprint and Nanoprint Technology (NNT 2006), 15-17 novembre, San Francisco, USA

C91. LISMONDE B. (2006) L'hydrologie d'Autrans-Méaudre. 16e Rencontre d'Octobre à Méaudre (SCP), conférence inaugurale, 13 octobre 2006.

C92. M. Bourgoin, N. Ouellette, H. Xu, E. Bodenschatz. “Anisotropie à petite échelle en turbulence”, GDR Turbulence (Nice, France) 6-9 Novembre 2006.

C93. M. Bourgoin, N. Qureshi, A. Cartellier, Y. Gagne, C. Baudet. « Particles in turbulence ; Preliminary studies from acoustic velocimetry », Workshop of the European Research Network « Stirring and Mixing in Turbulence: the Lagrangian Approach » ,(Leiden, Pays Bas), Aout 2006.

C94. M. Bourgoin, R. Volk, N. Plihon, P. Augier, P. Odier, J.-F. Pinton. “Dynamo Bullard von-Karman expérimentales”, GDR Dynamo (Nice, France) 6-9 Novembre 2006.

C95. MADRID F., CANEY N., MARTY P. (2006), Flow boiling study in mini-channels, Proceedings of ICNMM2006 The Fourth International Conference on Nanochannels, Microchannels and Minichannels, June 19-21, 2006, Limerick, Ireland

C96. N. Qureshi, M. Bourgoin, A. Cartellier, Y. Gagne, C. Baudet. “Transport turbulence de particules : effets de taille finie”, GDR Turbulence (Nice, France) 6-9 Novembre 2006.

C97. Peyrot, M., Plunian, F., Normand, C., 2006, Parametric instabilities of the Ponomarenkodynamo. Workshop on MHD turbulence, Warwick, UK.

C98. PICARD, C., DAVOUST, L. Dilational rheology characterisation of an ageing wavy interface, (2006) C. Picard and L. Davoust, 3rd Annual European Rheology Conference (AERC2006), April 27-29, Hersonisos, Crete (Greece)

C99. QURESHI N., BAUDET C., BOURGOIN M., CARTELLIER A. et GAGNE Y. (2006). Dynamique d'une phase dispersée dense en écoulement turbulent. Journées de la Matière Condensée (SFP). Septembre 2006. Toulouse, France.

C100. Skachko S., Berline L., Bertino L., Brankart J.-M., Brasseur P., Ourmières Y., Schröter J., van Leewen P.J. and Verron J., 2006: Recent advances in data assimilation in the MERSEA project, *"15 Years of Progress in Radar Altimetry" Symposium*, Venice.

C101. Stepanov, R., Plunian, F., 2006, Magnetic field generation in fully developed turbulent flow.
IUTAM Symposium on Hamiltonian Dynamics, Vortex Structures, Turbulence, Moscow, Russia.

C102. Tranchant B., C.-E. Testut, N. Ferry and P. Brasseur, 2006 : Combining satellite altimetry with temperature and salinity data in the new MERCATOR Assimilation System, *"15 Years of Progress in Radar Altimetry" Symposium*, Venice.

C103. VOISIN B. (2006) Monochromatic internal waves from oscillating objects. 6th Euromech Fluid Mechanics Conference, Stockholm, 26–30 juin.

CONFERENCES SUR INVITATION

Ci1. ACHARD J.-L. (2006) Les hydroliennes : Comment prélever de l’énergie du fil de l’eau dans les mers et les rivières. De l’énergie hydraulique pour un développement durable. Forum sciences et démocratie 2006 : effet de serre et effets de société. 23 Mars. Grenoble. France.

Ci2. ACHARD J.-L. (2006) Les hydroliennes. Conférence UE Pro à l’Ecole Centrale de Lyon. 1 Mars. Lyon. France.

Ci3. ACHARD J.-L. (2006) Projet Harvest : Hydrolienne à Axe de Rotation Vertical STabilisé. Séminaire sur les Energies Propres et Renouvelables. IUP GSI (UJF) & Programme PIME (INPG). 27 Janvier. Grenoble. France.

Ci4. BARNIER B., 2006: Scale interactions, CNRS thematic international summer school on /Coastal Dynamics Modelling/, September 11-15 September, Toulon.

Ci5. BOURGOIN M., “Turbulence Lagrangienne”, GDR turbulence (Nice, France) 6-9 Novembre 2006.

Ci6. BRASSEUR P., 2006 : Data assimilation methods based on the Kalman Filter: theoretical aspects, oceanographic applications and operational implementations. 3nd ENVISAT International Summer School , ESA-ESRIN, Frascati, August 2006.

Ci7. DE RANGO P., CHAISE A., CHARBONNIER J., FRUCHART D., JEHAN M., MARTY P., MIRAGLIA S., RIVOIRARD S., SKRYABINA N., Nanostructured magnesium hydride for pilote tank development, International Symposium on Metal-Hydrogen Systems, Hawaii, Oct-2 au 6-2006.

Ci8. FLOR J.B., BP Institute Cambridge. Fluid dynamics seminar. Spin-up of a stratified fluid. 3 Novembre 2006 (Invité par Dr. C. Caulfield)

Ci9. FLOR J.B., University of Warwick. Fluid Dynamics Seminar. Fluid Dynamics Research Centre Vortices and Rossby Waves on the Beta Plane. 1 Novembre 2006 (Invité par Dr P. J. Thomas).

Ci10. FRANC J.-P. (2006) Erosion de cavitation. Conférence invitée ENSTA / UME, 10 mai 2006, Palaiseau

Ci11. FRANC J.-P. (2006) Physics and control of cavitation. Von Karman Institute, RTO Lecture Series, Design and analysis of high speed pumps, March 20-23, 2006

Ci12. GUILLET A., BETEAU J.F., SECHET Ph., Industrial Processes and Environmental Management Program: a double competence curriculum, International Conference on Engineering Education on Sustainable Development, 4-6 october 2006, Lyon, France

Ci13. HOPFINGER, E.J. Fluid Mechanics Prize Lecture, EUROMECH Fluid Mechanics Conference, Stockholm, Juillet 2006 “Liquid sloshing in cylindrical containers”

Ci14. PENDUFF T., LECOINTRE A., 2006, « Study and comparison of real and simulated planetary waves ». Seminar in October 2006 National Oceanography Centre, Southampton, UK.

Ci15. PENDUFF T., 2006 : « The first 1958-2004 1/4-degree global ocean/sea-ice DRAKKAR simulation ». Seminar given in October 2006 at National Oceanography Centre, Southampton, and at the University of Reading, Dpt of Meteorology, UK.

Ci16. SECHET P. (2006), Strömungsverhalten des oloïds: ModelLierung und experimente (modelling of an Oloid(c) impeller: numerical simulation and experiments), symposium 2006, Fondation paul schatz, 10 juin, bâle, Suisse

Ci17. SOMMERIA J. (2006) " Turbulence in Stratified Rotating Fluids' Seminaire à l'Ecole d'été "Alpine Summer School XIV: Front, waves and vortices", Val Savranche, 11-17 Juin

Ci18. STAQUET C. (2006) « Wave-vortex interactions » (séminaire). *Ecole d'Eté « Fronts, Waves and Vortices »*, Valsavarenche, Val d'Aosta (Italy), 12-17 juin.

Ci19. VERRON J., STEUNOU N. AND THE ALTIKA MISSION GROUP, 2006: AltiKA, a microsatellite Ka-band altimetry mission, Symposium 15 years of progress in radar altimetry. Venise, 13-18 mars 2006.

THESES SOUTENUES

T1. ANALGA Ahmed, 2006, «Conception optimale du tracé hydraulique des turbines Francis », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jean-Louis Kueny, Doctorat de l’Institut National Polytechnique de Grenoble, 11 décembre

T2. BALARAC Guillaume, 2006, "Etude numérique de la dynamique tourbillonnaire et du mélange dans les jets coaxiaux turbulents", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Marcel Lesieur et d’Olivier Métais, Doctorat de l’Institut National Polytechnique de Grenoble, 19 octobre

T3. BERLINE Leo, 2006, "Assimilation de données dans un modèle couplé physique-biogéochimie de l'Atlantique Nord", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jacques Verron et de Pierre Brasseur, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 17 janvier

T4. BRICAULT Mickaël, 2006, « Rétrodiffusion accoustique pour une suspension en milieu turbulent : application à la mesure de la concentration pour l'étude du processus hydrosédimentaires », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction d'Eric Barthelemy et de David Hurther, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 19 décembre

T5. BRUCH Arnaud, 2006, "Caractérisation des transferts de chaleur convectifs d'un écoulement refroidi de dioxyde de carbone supercritique", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels et au sein du Groupement pour la Recherche sur les Echangeurs Thermiques, sous la direction d'André Bontemps, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 18 octobre

T6. CASTRUCCIO Frédéric, 2006, "Apports des données gravimétriques GRACE pour l'assimilation de données altimétriques et in-situ dans un modèle de l'Océan Pacifique Tropical.", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jacques Verron, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 22 décembre

T7. CHAXEL Eric, 2006 ,"Photochimie et Aérosol en Région Alpine : Mélange et Transport", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jean-Pierre Chollet, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 7 novembre

T8. DOCHE Olivier, 2006, "Contrôle actif dual des écoulements turbulents pariétaux. Expériences et Simulations Numériques Directes.", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Sedat Tardu, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 1 décembre

T9. GUYEZ Estelle, 2006, "Mélange d'interfaces de densité en écoulements de Taylor - Couette", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction d'Emil Hopfinger, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 16 mai.

T10. HELALI Assia, 2006, "Optimisation d'une turbine de type Kaplan", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jean-Louis Kueny, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 22 septembre.

T11. LALO Marie, 2006, « Optimisation de la pulvérisation du carburant à l'aval d'injecteurs aérodynamiques par utilisation des méthodes actives », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels et au DMAE de l'ONERA centre de Toulouse, sous la direction d'Alain Cartellier, Doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace - Toulouse, 21 décembre.

BREVETS ET PROTECTIONS DE LOGICIELS

B1. MARECHAL A., MERCIER P., CLOAREC M., LAPORTE E., CANEY N., MARTY Ph., Plaque bipolaire de pile à combustible à circuit de fluide caloporteur amélioré, procédé de fabrication et pile à combustible, brevet n°06 54527 (2006)

B2. DAVOUST, L. & FOUILLET, Y (2006) Micro-dispositif de traitement d'échantillons liquides, date de dépôt : 05/12/2006, French patent EN : 06 55327 # hal-00203861

B3. BOURRILHON T., DUSSER B., FERNANDES P. & THIBAULT J-P, "Dispositif d'éjection d'un mélange diphasique", Office Européen des Brevets OEB (via l'INPI), N° 06291557.4-1268, 04 Octobre 2006. demande de brevet européen # hal-00260663

4.3 ANNEE 2007

OUVRAGES

Ouv1.

DIRECTION D'OUVRAGES

Dov1.

CONTRIBUTIONS A OUVRAGES

Cov1. Bordas M. L., Sechet P., Cartellier A., Boyer C., "Ecoulements diphasiques liquide-gaz en régime à bulles dans les lits fixes : étude expérimentale et modélisations mono- et bi-dimensionnelles", in Récents Progrés en Génie des Procédés, n°95, ISBN 2-910239-69-1, SFGP (2007) # hal-00265306

Cov2. Davoust L., Fouillet Y., Ishida Y., "Drop stirring flow under EWOD and EHD actuation: a new step towards biological sample preparation", in Proceedings of the microTas conference, Vol. 2, pp. 925-927, J.L. Viovy, P. Tabeling, S. Decroix, L.Malaquin Eds., ISBN : 978-0-9798064-0-7 (2007) # hal-00266811

Cov3. Didelle H., contribution à « Voir l'invisible », ISBN : 978-2-916097-13-8, Auteurs : R. Cuillierier, Ecrin, E. Fox Keller, J.P. Gex, Ed., Omniscience Publ. ISBN : 978-2-916097-13-8, (2007). http://www.omniscience.fr/collections/Hors-collection-4/Voir-linvisible-9.html

Cov4. Ishida Y., Davoust L., Gliere A., Gratier J., Sarrut N., "EWOD stabilization of two liquid streams along a microchannel and EHD-induced enhancement of interfacial mass transfer", Proceedings of the microTas conference Vol. 1, pp. 306-308, J.L. Viovy, P. Tabeling, S. Decroix, L.Malaquin Eds., ISBN : 978-0-9798064-0-7 (2007) # hal-00266813

Cov5. Leveder T., Landis S., Davoust L., Soulan S., Chaix N., "Demolding strategy to improve the hot embossing throughput", in Proc. SPIE, Emerging lithographic technologies XI, vol. 6517, pp. N5170-N5170, M.J. Lercel Ed., doi:10.1117/12.711151 (2007) # hal-00266799

PUBLICATIONS DANS DES REVUES

▶ REVUES AVEC COMITÉ DE LECTURE

P1. Aider J.-L., Danet A., Lesieur M.,"Large eddy simulation applied to study the influence of upstream conditions on the time-dependant and averaged characteristics of a backward-facing step flow", Journal of Turbulence, Vol.8, N°51,(2007) # hal-00173190

P2. Balarac G., Metais O., Lesieur M., "Mixing enhancement in coaxial jets through inflow forcing: a numerical study", Phys. Fluids 19, (2007) # hal-00261425

P3. Balarac G., Si-Ameur M., Lesieur M., Metais O., "Direct numerical simulations of high velocity ratio coaxial jets: Mixing properties and influence of upstream conditions", Journal of turbulence, 8, 1, 1-17 (2007) # hal-00270826

P4. Berhanu M., Monchaux R., Fauve S., Mordant N., Pétrélis F., Chiffaudel A., Daviaud F., Dubrulle B., Marie L., Ravelet F., Bourgoin M., Odier P., Pinton J.-F., Volk R.,"Magnetic field reversals in an experimental turbulent dynamo", Europhys. Lett. 77, 59001 (2007) # hal-00266103

P5. Botzung M., Chaudourne S., Perret C., Latroche M., Percheron-Guegan A., Marty P., Development and simulation of a hydrogen storage unit using metal hydrides, Mécanique & Industrie, 8, 241-246 (2007) # hal-00266693

P6. Broquet G., Brasseur P., Rozier D., Brankart J.M., Verron J., "Estimation of model errors generated by atmospheric forcings for ocean data assimilation: experiments in a regional model of the Bay of Biscay", Ocean Dynamics doi:10.1007/s10236-007-0128-z (2007) # hal-00265895

P7. Caney N., Maréchal A., Marty Ph., « Étude d'une géométrie innovante pour le refroidissement de plaques de piles à combustible PEMFC », Mécanique & Industrie, Vol. 8, 6, p.545-549 2007.

P8. Caney N., Marty P., Bigot J., "Friction losses and heat transfer of single-phase flow in a mini-channel", Applied Thermal Engineering 27, 1715-1721 (2007) # hal-00269089

P9. Chaise A., Marty P., De Rango P., Fruchart D., "Modélisation de l'absorption et de la désorption de l'hydrogène dans un réservoir à hydrure de magnésium activé" Mécanique & Industrie, Vol.8, pp. 545-549 (2007) # hal-00269094

P10. Chemel C., Staquet C., "A formulation of convective entrainment in terms of mixing efficiency", Journal of Fluid Mechanics 580, 169-178 (2007) # hal-00265866

P11. Cienfuegos R., Barthelemy E., Bonneton P., "A fourth-order compact finite volume scheme for fully nonlinear and weakly dispersive Boussinesq-type equations. Part II : boundary conditions and validation", Int. J. Num. Meth. in Fluids, 53, 9, 1423–1455(2007) # hal-00268892

P12. Congedo M., Corre C., Cinnella P., "Airfoil Shape Optimization for Transonic Flows of Bethe–Zel'dovich–Thompson Fluids", AIAA Journal, 45, 6 (2007) # hal-00268822

P13. Corre C., Falissard B., Lerat A., "High-order residual-based compact schemes for compressible inviscid flows", Computers & fluids 36, 1567–1582 (2007) # hal-00268825

P14. Cosme E., Rozier D., Birol F., Brasseur P., Brankart J. M., Verron J.,"A Reduced-Order Kalman Filter for Data Assimilation in Physical Oceanography", SIAM Review, Vol.49, N°3, pp. 449-465 (2007) # hal-00268950

P15. Das S., Hopfinger E., "Parametrically forced gravity waves in a circular cylinder and finite-time singularity", J. Fluid Mech., Vol.599, pp. 205-228 (2007) # hal-00268227

P16. De Rango P., Chaise A., Charbonnier J., Fruchart D., Jehan M., Marty P., Miraglia S., Rivoirard S., Skryabina N., "Nanostructured magnesium hydride for pilote tank development", J. of Alloys and Compounds, 446, 52-57(2007) # hal-00266681

P17. Douroudian B., Hurther D., Lemmin U., "A discussion of turbulence measurements with acoustic Doppler velocimeters", ASCE-J. Hydraulic Eng, 133, 11, 1286 (2007) # hal-00265848

P18. EAMES I., LANDERYOU M., FLOR J.B.,"Inviscid coupling between point symmetric bodies and singular distributions of vorticity", J. Fluid Mech., Vol.589, pp. 33-56,(2007) # hal-00269107

P19. FERRY N., REMY E., BRASSEUR P., MAES CH. (2007) The MERCATOR global ocean operational analysis/forecast system : assessment and validation of a 11-year reanalysis.. Journal of marine systems. ISSN : 0924-7963. Vol. 65, issues, 1-4, March 2007, Pages 540-560 # hal-00220511

P20. Fortes-Patella R., Coutier-Delghosa O., Perrin J., Reboud J.-L., "Numerical Model to Predict Unsteady Cavitating Flow Behavior in Inducer Blade Cascades", Journal of Fluid Engineering, 129, 2, 128-135 (2007) # hal-00147520

P21. Franc J.P., Pellone C.,"Analysis of thermal effects in a cavitating inducer using Rayleigh equation", Journal of Fluids Engineering, Vol.129, pp. 974-983, (2007) # hal-00265809

P22. Galmiche M., Sommeria J., Brasseur P. and Verron J., Using data assimilation in laboratory experiments of geophysical flows, Journal of Marine Systems, Volume 65, Issues 1-4, March 2007, Pages 532-539

P23. Gamrat G., Favre Marinet M., Le Person S., Baviere R., Ayela F., "An experimental study and modelling of roughness effects on laminar flow in microchannels", Journal of Fluid Mechanics, Vol. 594, pp.399-423 (2007) # hal-00265922

P24. GERVAIS P., GAGNE Y., BAUDET C. (2007) Acoustic Lagrangian velocity measurement in a turbulent air jet. Experiments in Fluids, Vol.42, n°3, pp. 371-384. # hal-00277177

P25. Gostiaux L., Didelle H., Mercier S., Dauxois T., "A novel internal wave generator", Experiments in fluids, 42, 123-130 (2007) # hal-00273567

P26. Gulev S.K., Barnier B., Molines J.-M., Chanut J., "Impact of spatial resolution on simulated surface water mass transformation in the Atlantic", Ocean Modelling, 19, 138-160 (2007) # hal-00270761

P27. Guyez E., Flor J.B., Hopfinger E., "Turbulent mixing at a stable density interface: the variation of the buoyancy flux-gradient relation", J. Fluid Mech, 577, 127-136 (2007) # hal-00269105

P28. Haghighi-Khoskoo R., Mc Cluskey F., "Air-side fouling of compact heat exchangers for discrete particle size ranges", Heat Transfer Engineering 28, 1, 58-64 (2007) # hal-00271904

P29. Hermosilla-Lara G., Momen G., Marty P., Le Neindre B., Hassouni K., "Hydrogen storage by adsorption on activated carbon: investigation of the thermal effects during the charging process", Int. J. of Hydrogen Energy 32, Issues 10-11, 1542-1553 (2007) # hal-00266670

P30. Hughes C.W., Stepanov V.N., Fu L.L., Hargreaves G.W., Barnier B.,"Three forms of variability in Argentine Basin ocean bottom pressure", Journal of Geophysical Research: Oceans 112, C01011, doi:10.1029/2006JC003679 (2007) # hal-00270757

P31. Hurther D., Lemmin U., Terray E.A., "Turbulent transport in the outer region of rough wall open-channel flows: the contribution of Large Coherent Shear Stress Structures (LC3S).", Journal of Fluid Mechanics, 574, 465-493 (2007) # hal-00265842

P32. Hurther D., Michallet H., Gondran X.,"Turbulent measurements in the surf zone suspension", Journal of Coastal Research SI 50, 297-301 (2007) # hal-00267303

P33. Labbe R., Baudet C., Bustamante G., "Experimental evidence of accelerated energy transfer in turbulence", Physical Review E: Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics 1539-3755/2007/75(1) (2007) # hal-00272305

P34. Leveder T., Landi S., Davoust L., Soulan S., Tortai N.,"Surface characterization of imprinted resist during demolding above glass transition temperature", Journal of Vacuum Science Technology B, 25 (6), 2365-2369(2007) # hal-00266792

P35. Leveder T., Landis S., Chaix N., Davoust L., "Impact of planarization layers stack on full wafer printing uniformity", MRS Bulletin Paper n°0961-O02-0 (2007) # hal-00266800

P36. Leveder T., Landis S., Davoust L., Chaix N., "Flow property measurement for nanoimprint simulation", Microelectronic Engineering 84, (5-8), 928-931 (2007) # hal-00266796

P37. Leveder T., Landis S., Davoust L., Chaix N., "Optimization of demolding temperature for throughput improvement of nanoimprint lithography", Microelectronic Engineering 84, 5-8, 953-957 (2007) # hal-00266803

P38. Madrid F., Caney N., Marty P., "Flow boiling study in mini-channels", Heat Transfer Engineering 28, 8-9, 753-760 (2007) # hal-00269092

P39. Mansilla C., Sigurvinsson J., Bontemps A., Marechal A., Werkoff F., Heat management for hydrogen production by high temperature steam electrolysis, Energy-. April 2007; 32 (4): 423-30

P40. Michallet H., Grasso F., Barthelemy E., "Long waves and beach profile evolutions", Journal of Coastal Research SI 50 221-225, (2007) # hal-00267301

P41. Monchaux R., Berhanu M., Bourgoin M., Moulin M., Odier P., Pinton J.-F., Volk R., Fauve S., Mordant N., Pétrélis F., Chiffaudel A., Daviaud F., Dubrulle B., Gasquet C., Marié L.,

Ravelet F., "Generation of a Magnetic Field by Dynamo Action in a Turbulent Flow of Liquid Sodium", Phys. Rev. Lett. 98, 044502(2007) # hal-00266109

P42. Monnot A., Bonnevie-Perrier J., Boldo P., Gondrexon N., Bontemps A., "Enhancement of cooling rate by means of high frequency ultrasound", Heat Transfer Engineering 28, 1, 3-8 (2007) # hal-00270887

P43. Mory M., Michallet H., Bonjean D., Piedra-Cueva I., Barnoud J.M., Foray P., Abadie S., Breul P., "A Field Study of Momentary Liquefaction Caused by Waves around a Coastal Structure", Bulletin American Meteorological Society 133, 1, 28-38 (2007) # hal-00267299

P44. Munch C., Metais O., "Large eddy simulations in curved square ducts: Variation of the curvature radius", Journal of turbulence 8, 28, 1-18 (2007) # hal-00270832

P45. Peerhossaini H., Della Valle D., Ferrouillat S., Tochon P., "Echangeurs multifonctionnels compacts vers un procédé énergétiquement efficace, sobre et sure", Journal Energie (2007) # hal-00268868

P46. Penduff T., Le Sommer J., Barnier B., Treguier A.-M., Molines J.-M., Madec G., "Influence of numerical schemes on current-topography interactions in 1/4° global ocean simulations", Ocean Science 3, 4,451-535 (2007) # hal-00270766

P47. Picard C., Davoust L., "Resonance frequencies of meniscus waves as a physical mechanism for a DNA biosensor", Langmuir, Vol. 23, 3, 1394-1402 (2007) # hal-00266808

P48. Qureshi N., Bourgoin M., Baudet C., Cartellier A., Gagne Y., "Turbulent transport of material particles: An experimental study of finite size effects", Physical Review Letter 99 n°18, 184502 (2007) # hal-00265304

P49. Read P., Yasuhiro Y., Yamazaki H., Lewis S.R., Williams P.D., Wordsworth R., Miki-Yamazaki K., Sommeria J.,"Dynamics of convectively driven jets in the laboratory", J. Atmospheric Sciences 64, 11, 4031-4052 (2007) # hal-00271709

P50. Roux J., Fouillet Y., Achard J.-L., "3D droplet displacement in microfluidic systems by electrostatic actuation", Sensors and Actuators A: Physical 134 pp. 486-493 (2007) # hal-00267651

P51. Royon Lebeaud A., Hopfinger E., Cartellier A., "Liquid sloshing and wave breaking in cylindrical and square-base containers", J. Fluid Mech., Vol. 577, pp.467-794 (2007) # hal-00265298

P52. Rozier D., Birol F., Cosme E., Brasseur P., Brankart J.M. and J. Verron, 2007 : A Reduced-Order Kalman Filter for Data Assimilation in Physical Oceanography, SIAM Rev. 49(3), 449-465, doi: 10.1137/050635717

P53. Sigurvinsson J., Mansilla Pellen C., Arnasson B., Bontemps A., Maréchal A., Sigfusson T., Werkoff F., "Heat transfer problems for the production of hydrogen from geothermal energy", Energy Conversion and Management 47, 20, 3543-3551(2007) # hal-00189138

P54. Staquet C., "Internal gravity waves: parametric instability and deep ocean mixing", Compte-rendus de l'Académie des Sciences, numéro spécial sur Joseph Boussinesq 335, 9-10, 665-678 (2007) # hal-00265867

P55. Tardu S., "Space-time/frequency/scale representation of the turbulence near the wall", J. Theoretical and Applied Mechanics Polish Academy of Sciences 45, 4, 833-852 (2007) # hal-00270783

P56. Tardu S., "Spectral characteristics of turbulence in an unsteady channel flow", J. of Applied Mechanics 74,1,172-175,(2007) # hal-00270782

P57. Tardu S., Doche O., "Active control effectiveness and synchronization of wall turbulence under localized imposed unsteadinesss", Phys. Fluids, 19, 108, 203-107, (2007) # hal-00270777

P58. Tardu S., Nacereddine R., "By-pass transition through interactions of localized disturbances in wall bounded flows", Nonlinear Dynamics 50, 4, 767-779(2007) # hal-00270780

P59. Tranchant B., Testut C.-E., Renault L., Ferry N., Birol F., Brasseur P.,"Expected impact of the future SMOS and Aquarius Ocean surface salinity missions in the Mercator Ocean operational systems: new perspectives to monitor ocean circulation", Remote Sensing Env doi:10.1016/j.rse.2007.06.023 (2007) # hal-00265893

P60. Treguier A. M., England M. H., Rintoul S. R., Madec G., Le Sommer J., Molines J.-M.,"Southern Ocean overturning across streamlines in an eddying simulation of the Antarctic Circumpolar Current.",Ocean Science (OS), 3, 491-507 (2007) # hal-00270756

P61. Vejrazka J., Marty PH. (2007) An alternative technique for interpretation of the temperature measurements using thermochromic liquid crystals. Heat transfer engineering. Vol. 28, n°2, pp. 154-162(9) ISSN : 0145-7632. **DOI:** 10.1080/01457630601023641

P62. Venaille A., Sommeria J., "A dynamical equation for the distribution of a scalar advected by turbulence", Phys. Fluids 19, 028101 (2007) # hal-00271707

P63. Voisin B., "Lee waves from a sphere in a stratified flow", Journal of Fluid Mechanics, 574, 273-315(2007) # hal-00268807

P64. Wake G., Hopfinger E., Yvey G.N., "Resonantly forced internal waves in a circular basin", J. Fluid Mech, 577, 203-222 (2007) # hal-00268208

► REVUES SANS COMITE DE LECTURE

P65. Brodeau L., Barnier B., Treguier A.M. and Penduff T., 2007: Comparing sea surface atmospheric variables from ERA40 and CORE with a focus on global net heat flux, WCRP Flux News, Issue 3, 6-8.

P66. Barnier B., and S. Gulev, 2007: Air-sea fluxes for the forcing of OGCMs. WCRP Flux News international newsletter, Issue 3, 1.

P67. Barnier et al., 2007: Eddy-permitting Ocean Circulation Hindcasts of past decades. /CLIVAR Exchanges/, No 42 (vol 12 No3), 8-10.

P68. Penduff T., M. Juza and B. Barnier, 2007: Assessing the Realism of Ocean Simulations Against Hydrography and Altimetry. /CLIVAR Exchanges/, No 42 (vol 12 No3), 11-12.

P69. Le Sommer J., B. Barnier, L. Brodeau, A. Duchez, M. Juza, G. Madec, P. Mathiot, J.M. Molines, T. Penduff, and A.M. Treguier, 2007: Southern Ocean processes and climate variability in the DRAKKAR hierarchy of ocean/sea-ice models. Mercator Ocean Quaterly Newsletter, No 27, 20-29.

COMMUNICATIONS

► COMMUNICATIONS AVEC ACTES

C1. Amet E., Pellone C., Maitre T., "Lâcher tourbillonnaire à l'arrière des pales d'une turbine Darrieus", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00271874

C2. Andreotti M., Sechet P., Cartellier A., "Bubble induced agitation in uniform flows at intermediate particle Reynolds numbers", Proc. 6th International Conference on Multiphase Flow, ICMF 2007(2007-07-08) (2007) Leipzig Allemagne # hal-00265254

C3. Andreotti M., Sechet P., Cartellier A., "Simulation of the microstructure and of the induced agitation in a dispersed flow using the hybrid model", Proc 6th International Conference on Multiphase Flow, ICMF 2007 (2007-07-09) (2007) Leipzig Allemagne # hal-00265243

C4. Antheaume S., Maitre T., Achard J.-L., "A innovative modelling approach to investigate the efficiency of cross flow water turbine farms", 2nd IAHR International Meeting of the Workgroup on Cavitation and Dynamic Problems in Hydraulic Machinery and Systems (2007-11-24) (2007) Timisoara Roumanie # hal-00267677

C5. Antheaume S., Maitre T., Achard J.L., "Modélisation numérique d'une ferme d'hydroliennes à axe de rotation vertical", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00271861

C6. Antheaume S., Maitre T., Achard J.-L., "Optimisation d'une fermes d'hydroliennes à axe de rotation transverse", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00267671

C7. Arnaud S., Matas J.-P., Cartellier A., "Study of axial and transverse instabilities in assisted atomization", 6th International Conference on Multiphase Flow, ICMF 2007 (2007-07-09) (2007) Leipzig Allemagne # hal-00265181

C8. Barnier B., Penduff T., Juza M., "Comparing sea-surface topography modes of variability from altimetry and global models", Ocean Surface Topography Science Team (OST/ST) Meeting (2007-03-12) (2007) Hobart Australie # hal-00267048

C9. Barnier B., Penduff T., Molines J.-M., Treguier A.-M., Biastoch A., Madec G., Böning C., "Mean circulations and variability between 1958 and 2004 as simulated by the DAKKAR eddy permitting 1/4° global ocean/sea ice model driven by CORE or ERA40 atmospheric forcing", EGU General Assembly (2007-04-15) (2007) Vienne Autriche # hal-00267039

C10. Barthélemy E., Cienfuegos R., Grasso F. Propriétés non-linéaires et ondes infra-gravitaires dans un modèle de type Boussinesq. Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France

C11. Bordas M.L., Cartellier A., Sechet P., "Ecoulements diphasiques Liquides-Gaz en Régime à Bulles dans les Lits Fixes : Etude Experimentale et modélisations mono et Bi dimensionnelles", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France # hal-00270865

C12. Bordas M.L., Cartellier A., Sechet P., Boyer C., "Ecoulements diphasiques en milieux granulaires (régime à bulles dispersé) : expériences et modélisation", 5ièmes Journées Francophones sur les Réacteurs Gaz-Liquide et Gaz-Liquide-Solide (2007-06-12) Carry le Rouet, France (2007) # hal-00265285

C13. Bordas M.L., Cartellier A., Sechet P.,"Bubbly flows through fixed beds contactors : experimental investigation in the dilute regime and modelling", 11ième congrès de la Société Française de Génie des Procédés (2007) France (2007) # hal-00270869

C14. Botzung M., Chaudourne S., Latroche M., Percheron-Guegan A., Perret C., Marty P., Caractérisation et modélisation de transferts de chaleur et de masse au sein d'un réservoir de stockage dhydrogène sur hydrures métalliques, Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007). # hal-00266698

C15. Botzung M., Chaudourne S., Latroche M., Percheron-Guegan A., Perret C., Marty P., "Development and Simulation of a Hydrogen Storage unit using Metal Hydrides", Hydrogen and Fuel cell Conference 2007 (2007-04-29) (2007) Vancouver Canada. # hal-00266695

C16. Bourgoin M., Ouellette N., Bodenschatz E., Xu H.,"Suivi Lagrangien 3D de particules à haute résolution spatiale et temporelle en écoulement", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00266113

C17. Brasseur P., Beal D., Brankart J.M., Broquet G., Castruccio F., Cosme E., Ourmières Y., Skachko S., Skandrani C., Verron J., "Assimilation of satellite observations into numerical models of the ocean circulation and marine ecosystems: recent advances", Joint Eumetsat-AMS conference (2007-09) (2007) Amsterdam Pays-Bas # hal-00265903

C18. Brodeau L., Barnier B., Treguier A.-M., Penduff T., Molines J.-M.,"Comparing surface atmospheric variables from ERA40 and CORE as drivers of OGCMs for the period 1958 to 2004", EGU General Assembly(2007-04-15) (2007) Vienne, Autriche # hal-00267046

C19. Bros O., Le Person S., Mercier P., "Elaboration d'un système de mise en circulation de frigoporteur diphasique", SFT 2007 Congrès Français de Thermique du 29 Mai au 1ier Juin, Ile des Embiez, France (2007). # hal-00265831

C20. Bruch A., Bontemps A., Fourmigue J.F., Colasson S., "Transfert de chaleur convectif d'un écoulement de CO2 supercritique dans des tubes verticaux de faibles diamètres", SFT 2007 Congrès Français de Thermique du 29 Mai au 1ier Juin, Ile des Embiez, France (2007). # hal-00271205

C21. Bruch A., Colasson S., Bontemps A., "Experimental investigation of the effect of flow direction on heat transfer of super critical carbon dioxide flowing in cooled vertical tube", International Congress of Refrigeration (2007-08-21) Pekin, Chine (2007) # hal-00271196

C22. Bruch A., Colasson S., Bontemps A., "Experimental investigation of heat transfer of supercritical carbon dioxide flowing in a cooled vertical tube", HEAT SET 2007 (2007-04-18) (2007) Chambery France # hal-00271186

C23. Caney N., Madrid Lozano F., Marty P., "Etude du coefficient d'échange et méthodes de mesure en ébullition dans les micro-canaux", SFT 2007 Congrès Français de Thermique du 29 Mai au 1ier Juin, Ile des Embiez, France (2007). # hal-00269098

C24. Chemel C., Chollet J.-P., "Turbulent mixing in the atmospheric boundary layer : from flat terrain to narrow valley in Advances in Turbulence XI", 11the EUROMECH European Turbulence Conference (2007-06-25) Porto, Portugal (2007) # hal-00270813

C25. Chemel C., Staquet C., "Caractérisation des ondes internes de gravité résultant de l'oscillation des écoulements catabatiques", Journées AMA de Météo-France (2007-01-16) Toulouse France (2007) # hal-00270128

C26. Chemel C., Staquet C., "Efficiency of mixing across the entrainment zone capping the convective atmospheric boundary layer", 3rd General Assembly of the European Geosciences Union (2007-04-15) Vienna Autriche (2007) # hal-00270121

C27. Chemel C., Staquet C., "Ondes internes dans l'atmosphère stablement stratifiée d'une vallée alpine", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, Session « Mécanique et Environnement, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00270117

C28. Chemel C., Staquet C., Mixing efficiency and entrainment at an atmospheric inversion layer. Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007)

C29. Chemel C., Staquet C., Tavernier M., "Internal gravity wave breaking as a possible source of mixing in the stably-stratified atmosphere of a valley", 29th International Conference on Alpine Meteorology (2007-06-04) Chambery France (2007) # hal-00270119

C30. Chollet J.P., Chemel C., Chaxel E., Brulfert G., Modèles d'atmosphère locale et qualité de l'air en région montagneuse étude de scénario. Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007)

C31. Das S., Hopfinger E., "Jetting from parametrically forced gravity waves in a circular cylinder", Bull. APS (2007) (2007) USA # hal-00268314

C32. Das S.P., Hopfinger E., Guyez E., "Parametrically forced gravity waves in a circular cylinder", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, Session « Mécanique et Environnement, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00268291

C33. Doche O. Tardu S., Caractérisation dynamique et thermique dun soufflage constant localisé en canal turbulent Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007)

C34. Doche O., Tardu S., "Contrôle actif dual d'écoulement turbulent", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00270802

C35. Faure X., Johannes K., Joussellin F., Pierson P., Quenard D., "Couplage des transferts de chaleur par convection, chaleur sensible et latente dans un système solaire intégré", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00271883

C36. Faure X., Johannes K., Joussellin F., Pierson P., Quenard D., "Integrated PCMs solar system with in the building envelop", Heat Set 2007 (2007) (2007) Chambery, France # hal-00271880

C37. Fougairolle P., Moro J.P., Gagne Y., "Etude expérimentale du mélange d'un jet traversier à l'aide d'une thermo-anémométrie à haute résolution", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00265943

C38. Galbrun E., Gliere A., Fouillet Y., Achard J.-L., Rouillon F., Peponnet C., "Mise au point d'un dispositif de collecte d'aérosols nanométriques pour l'analyse biologique", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00267663

C39. Gamrat G., Favre-Marinet M., Le Person S., "Modélisation numérique des échanges thermiques dans des faisceaux de tubes à faibles nombres de Reynolds", Congrès

Français de Thermique, de la Société Française des Thermiciens (2007-05) (2007) Ile des Ambiez, France # hal-00265826

C40. Georgescu C., Georgescu A., Damian R., Achard J.-L., "Past and future of water turbines in Romania", 5th International Water History Association Conference on Pasts and Futures of Water, IWHA 2007 (2007-06-13) (2007) Tampere, Finlande # hal-00267699

C41. Gondrexon N., Rousselet Y., Boldo P., Bontemps A., "Design and experimental study of an ultrasonically assisted shell-and-tube heat exchanger", International Symposium on Sonochemistry and Sonoprocessing (2007-12-06) (2007) Kyoto;, Japon # hal-00271203

C42. Gonzalo Flores N., Goncalvès E., Fortes Patella R., Rolland J., Rebattet C., "Etude numérique d'un inducteur en régime cavitant", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00266090

C43. Grasso F., Michallet H., Barthelemy E., "Infragravity Waves in Mobile-Bed Laboratory Experiments Coastal Sediment", Sixth International Symposium on Coastal Engineering and Science of Coastal Sediment Processes (2007-05-13) (2007) Louisianne, États-Unis d'Amérique # hal-00267306

C44. Guyez E., Flor J.B., Hopfinger E., "Mixing by coherent vortices in a two-layer stratified fluid", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00268287,

C45. Haghighi-Khoskoo R., Mc Cluskey F., "The role of binary mixtures of particles on air-side fouling of compact heat exchangers", HEAT SET 2007 (2007-04-18) (2007) Chambery, France # hal-00271909

C46. Hervieux G., Penduff T., Barnier B.,"Numerical sensitivity studies of dense overflows in the DRAKKAR framework", EGU General Assembly (2007-04-15) (2007) Vienne, Autriche # hal-00267045

C47. Hopfinger E., Aliseda A., Kremer D. M., Berchielli A., Connelly E.K., Lasheras J. C., "Atomization of Non-Newtonean liquids by a high momentum coaxial gas jet", Bull. APS (2007) (2007) Salt Lake City, USA. # hal-00268302

C48. Hopfinger E., Baumbach V., "Liquid sloshing in cylindrical fuel tanks", 2nd EUCASS Conf(2007) (2007) Belgique # hal-00268281

C49. Hurther D., Michallet H., Gondran X., Turbulence et suspension en zone de surf. Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007)

C50. Juza M., Penduff T., Barnier B., "Assessment of DRAKKAR global simulations against altimetry and hydrography: Methods and results", EGU General Assembly (2007-04-15) (2007) Vienne, Autriche # hal-00267043

C51. Karrabi S. M., Morra C., Sechet P., Geindreau C., Martin J., Cartellier A., "Influence des interactions biomasse/hydrodynamique sur la croissance d'un biofilm bactérien dans un biofiltre granbulaire : modélisation et validation expérimentale", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00265161

C52. Karrabi S. M., Sechet P., Geindreau C., Cartellier A., "The effect of biofilm growth on hydrodynamic properties of bioreactors", European Congress of Chemical Engineering (2007-09-16) (2007) Copenhagen, Danemark # hal-00270847

C53. Larroude P., "Simulations morphodynamiques long terme pour la protection du littoral", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00269949

C54. Lecointre A., Penduff T., Cipollini P., "Characteristics of planetary waves in the North Atlantic from altimetry and the CLIPPER 1/6° model", Ocean Surface Topography Science Team (OST/ST) Meeting (2007-03-12) (2007) Hobart Australie # hal-00267052

C55. Lecointre A., Penduff T., Molines J.-M., Cipollini P., "Characteristics of planetary waves in the North Atlantic from altimetry and the Clipper 1/6° model", EGU General Assembly (2007-04-15) (2007) Vienne, Autriche # hal-00267042

C56. Leveder T., Davoust L., Landis S., "Mesure de viscosité de films de polymère confinés sub-100 nm", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00266817

C57. Lévéder T., Davoust L., Landis S., Mesure de viscosité de films de polymère confinés sub-100nm. Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007)

C58. Maitre T., Antheaume S., Buvat C., Corre C., Achard J.-L., "An innovative modeling approach to optimize the design configurations of marine (river) cross-flow current energy converters' farm", 7th European Wave and Tidal Energy Conference (EWTEC) (2007-09-11) PORTO Portugal (2007) # hal-00271882

C59. Maitre T., Antheaume S., Buvat C., Corre C., Achard J.-L., "Optimisation of current energy converters distribution in a marine or river power farm", 7nd European Wave and Tidal Energy Conference (2007-09-11) Porto, Portugal (2007) # hal-00267702

C60. Malle J., Clement P., Tochon P., Bontemps A., "Emerging Plate geometry for condensation of mixtures of hydrocarbons. Design method, heat transfer and flooding experiments", ThETA (2007-01-03) Le Caire, Égypte (2007) # hal-00271177

C61. Malle J., Clement P., Tochon P., Bontemps A., "Géométries innovantes d'échangeurs à plaques pour la condensation de mélanges d'hydrocarbures – méthodes de calcul et essais en condensation", SFT 2007 (2007-06-01) Ile des Embiez, France (2007) # hal-00271210

C62. Malle J., Clement P., Tochon P., Bontemps A., "Plate heat exchangers for condensationof mixtures of hydrocarbons – State of the art and experiments", HEAT-SET 2007 (2007-04-18) Chambery, France (2007) # hal-00271180

C63. Michallet H., Grasso F., Barthélemy E., Ondes infra-gravitaires dans un canal à fond mobile. Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007)

C64. Monnot A., Gondrexon N., Boldo P., Bontemps A., Renaudin V., "Conception et étude préliminaire d'un échangeur de chaleur tubes et calandres assisté par Ultrasons", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00271213

C65. Montesino S., Thibault J., Tardu S., "Electromagnetic flow control: Direct Numerical Simulations", Fifth Int. Symp. on Turbulence and Shear Flow Phenomena (2007-08-27) (2007) Munich, Allemagne # hal-00263757

C66. Montesino S., Thibault J.P., Tardu S., "Réduction de traînée par forçage électromagnétique transverse (Simulations Numériques Directes)", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00270800

C67. Moreau G., "Klask : un outil dédié à la cartographie du réseau local"", Congrès JRES : Les Journées Réseaux (2007-11-20) Strasbourg, France (2007) a# hal-00271910

C68. Morize C., Moisy F., Rabaud M., Sommeria J.,"Dynamics of the anisotropy in decaying rotating turbulence with confinement effects", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00271730

C69. Moro J.P., Fougairolle P., Gagne Y., "Mixing study of a jet in crossflow using accurate thermal anemometry techniques", 11th E. T. C (2007) (2007) Porto, Portugal. # hal-00265938

C70. Pairaud I., Staquet C., Sommeria J., Mahdizadeh N., "Internal tide generation and propagation near a continental shelf: experimental and numerical modeling approaches", Colloque International Union of Geophysics and Geodesics (2007-07-02) Perugia, Italie (2007) # hal-00270120

C71. Pellone C., Franc J.P., "Analyse des effets thermiques en cavitation", 11èmes Journées de l'Hydrodynamique (2007-04-03) Brest, France (2007) # hal-00265885

C72. Penduff T., "Quantitative model-data comparisons using altimeter data: Dependency of the model skill on resolution", Workshop on Numerical Methods in Ocean Models (2007-08-24) Bergen, Norvège (2007) # hal-00267009

C73. Penduff T., Juza M., Barnier B., "Comparing sea-surface topography modes of variability from altimetry and from DRAKKAR models", EGU General Assembly (2007-04-15) (2007) Vienne, Autriche # hal-00267030

C74. Penduff T., Juza M., Barnier B.,"Assessment of DRAKKAR global simulations against altimetry and hydrography", Ocean Surface Topography Science Team (OST/ST) Meeting (2007-03-12) Hobart, Australie (2007) # hal-00267054

C75. Penduff T., Le Sommer J., Barnier B., Treguier A.-M., Molines J.-M., Madec G., "Influence of numerical schemes on current-topography interactions in 1/4° global ocean simulations",Workshop on Numerical Methods in Ocean Models (2007-08-24) Bergen, Norvège (2007) # hal-00267025

C76. Penduff T., Mathiot P., Barnier B., Gallée B., Molines J.-M., "Correction of katabatic winds in ERA40 and its effects on polynya and shelf water in Antarctica", EGU General Assembly (2007-04-15) Vienne, Autriche (2007) # hal-00267027

C77. Picard C., Davoust L., "Détection de brins d'ADN et modes résonants d'ondes de ménisque", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00266822

C78. Poggi F., Macchi-Tejeda H., Marechal A., Leducq D., Bontemps A., "Single and two-phase adiabatic flow distribution and pressure losses in a small-channel heat exchanger", HEAT SET 2007 (2007-04-18) Chambery France (2007) # hal-00271188

C79. Poggi F., Macchi-Tejeda H., Marechal A., Leducq D., Bontemps A.,"Distribution and pressure losses of single phase and two-phase flows in a small channel heat exchanger", CHE 2007 (2007-09-16) Potsdam, Allemagne (2007) # hal-00271202

C80. Poggi F., Marechal A., Macchi-Tejeda H., Leducq D., Bontemps A., "Etude expérimentale: distribution d'écoulements mono- et diphasiques et pertes de pression dans un échangeur à mini-canaux", SFT 200 (2007-06-01) Ile des Embiez France (2007) # hal-00271208

C81. Poggi F., Marechal A., Macchi-Tejeda H., Leducq D., Bontemps A., "Experimental study of two-pase adiabatic flox distribution in small-channel heat exchangers", International Congress of Refrigeration (2007-08-21) Pekin, Chine (2007) # hal-00271194

C82. Qureshi N., Bourgoin M., Baudet C., Cartellier A., Gagne Y., "Experimental investigation of turbulent transport of material particles", ETC 11 (2007-06-25) Porto, Portugal (2007) # hal-00265289

C83. Qureshi N., Bourgoin M., Baudet C., Cartellier A., Gagne Y., "Experimental investigation of turbulent transport of material particles", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00265177

C84. Qureshi N., Bourgoin M., Baudet C., Cartellier A., Gagne Y., "Turbulent transport of material par ticles", 6th International Conference on Multiphase Flow, ICMF 2007 (2007-07-09) Leipzig, Allemagne (2007) # hal-00265187

C85. Rolland J., Goncalves E., Fortes Patella R., "Etude numérique de la cavitation avec effet thermodynamique", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00266091

C86. Roux J.M., Achard J.-L., Fouillet Y., "Détachement d'une microgoutte légèrement déformable sous l'action d'une force électrique", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) # hal-00267659

C87. Sechet P., Cartellier A., Bordas M.L., Boyer C., "Experimental investigation of bubbly flows through granular packed beds in the dilute and dense regime.1D- and 2D-modeling", 6th International Conference on Multiphase Flow, Proc. ICMF 2007 (2007-07-09) Leipzig Allemagne (2007) # hal-00265238

C88. Sokolovskiy M., Verron J., Gryanik V., On the baroclinic vortex instability: the scattering problem, Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00277189

C89. Sollier E., Rostaing H., Fouillet Y., Achard J.-L., Pouteau P., "Hydrodynamic microsystems for non diluted blood fragmentation", 11th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences - UTAS'2007 (2007-10-11) Paris France (2007) # hal-00267666

C90. Sous D., Sommeria J., "Mesures PIV stéréoscopiques dans une couche d'Ekman turbulente", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00271757

C91. Staquet C., Sommeria J., Pairaud I., Goswami K., Mahdizadeh M., Numerical and experimental modelling of internal tide near a continental shelf, Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) No CFM2007-1224 #hal-00277194

C92. Sublon J., Duret B., Favre Marinet M., "Convection mixte en espace annulaire horizontal, étude théorique et expérimentale", Congrès Français de Thermique, de la Société Française des Thermiciens (2007-05) (2007) Ile des Ambiez France # hal-00265926

C93. Tardu S., "Visualizations of flow structures and associated passive scalar in a turbulent wall flow subject to localized blowing", Ninth International Symposium on Fluid Control, Measurement and Visualisation. Flucome (2007-09-16) (2007) Tallahassee – Floride États-Unis d'Amérique # hal-00270789

C94. Tardu S., Doche O., "Phase synchronization and improvement of controllability of the near wall turbulence", Fifth Int. Symp. on Turbulence and Shear Flow Phenomena (2007-08-27) Munich Allemagne (2007) # hal-00263754

C95. Tardu S., Nacereddine R., "Active micromixing by regeneration of artificial turbulent structures", Fifth Int. Symp. on Turbulence and Shear Flow Phenomena (2007-08-27) Munich Allemagne (2007) # hal-00263751

C96. Tardu S., Nacereddine R., "Enhancement in micro-mixing by synthetic vortical structures", 5th International Conference on Nanochannels, Microchannels and Minichannels (2007-06-18) Puebla Mexique (2007) # hal-00270787

C97. Teinturier S., Stegner A., Ghil M., Viboud S., Didelle H., Inertial instabilityof von Karman street in a rotating shallow-waer layer, Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007)

C98. Tisseau Y., Boldo P., Gondrexon N., Bontemps A., Dubruque D., "Design og an ultrasonically – assisted heat exchange: Preliminary experimental results", HEAT-SET 2007 (2007-04-18) Chambery France (2007) # hal-00271181

C99. Voisin B., "Added mass effects on internal wave generation", 5th International Symposium on Environmental Hydraulics (2007-12-04) Tempe, États-Unis d'Amérique (2007) # hal-00268817

C100. Voisin B., "Monochromatic internal waves: from theory to experiment", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00268819

C101. Wirth A., Verron J., "Vertical Transport and Mixing Induced by Eddy Interaction in the Ocean", Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France (2007) # hal-00269989

► COMMUNICATIONS SANS ACTES

C102. Andreotti M., Sechet P., Cartellier A., "Agitation induite en écoulements à Bulles", 5ièmes Journées Francophones sur les Réacteurs Gaz-Liquide et Gaz-Liquide-Solide (2007) (2007) Carry le Rouet France – poster - # hal-00266597

C103. Boukhari A., Bessaih R., Marty Ph., Stabilité magnétohydrodynamique d'un écoulement tournant avec transfert de chaleur, 18ème Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France – poster CFM2007-0101

C104. Caney N., Maréchal A., Marty Ph., Etude d'une géométrie innovante pour le refroidissement de plaques bipolaires, 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France - poster CFM2007-1336 (2007)

C105. De Laleu V., Chatelet E., Foray P., Imbault D., Maitre T., "Projet Harvest", Annual forum GRAVIT. New Technologies for Energy (2007), Grenoble, France (2007) # hal-00267709,

C106. De Malmazet E., Berthoud G., Hopfinger E., "Etude du mécanisme d'arrachement de couche limite comme source possible de fragmentation fine lors de la fragmentation hydrodynamique d'une goutte", 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France - poster CFM2007-0697 (2007) # hal-00268293

C107. Decamp S., Sommeria J.,"Scaling properties of dense water overflows on a continental slope", 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France - poster CFM2007-1213 (2007) # hal-00271749

C108. Favre Marinet M., Le Person S., Baviere R., Gamrat G., "Mesure de pression et de température en microcanal, Systèmes de mesures et interprétations", Journée d'études SFT Métrologie thermique avancée en microfluidique (2007-10-11) Paris, France (2007) # hal-00265832

C109. Flor J.B., "Fronts in differentially rotating fluids", CFM Stratified flow symposium, 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France, poster CFM2007-1093 (2007) # hal-00269112

C110. Gonzalo Flores N., Rolland J., Goncalves E., Fortes Patella R., Rebattet C., Pouffary B., "Cavitating flows in turbomachineries", New Technologies for Energy, GRAVIT Annual Forum (2007) (2007) Grenoble, France # hal-00266092

C111. Konieczny P., Thibault J.-P., Lacapere J., Vieille B., "Low pressure atomization and mixing to simulate cryogenic fluid behavior in a thermodynamic vent system for long storage", 7th International Symposium on Launcher Technologies (2007-04-02) Barcelona, Espagne (2007) # hal-00270613

C112. Konieczny P., Thibault J.-P., Vieille B., "Experimental investigations of cryogenic fluid in a thermodynamic vent system for long-time storage", IILASS Americas 20th (2007-05) Chicago, États-Unis d'Amérique (2007) # hal-00270625

C113. Larroude P., "Long-term simulation with 2DH and 3D models for nourishment on Mediterranean beaches", 5TH IAHR Symp. on river,coastal and estuarine morphodynamics, (2007-09-17) University of Twente, Pays-Bas (2007) # hal-00269946

C114. Maanan M., Robin M., Larroude P., "Mise en évidence de l'envasement d'une baie par modélisation hydrosédimentaire : cas de la baie de Bourgneuf", 11e Congrès Français de Sédimentologie, Caen, France (2007) # hal-00269943

C115. Matas J.-P., Cartellier A.,"Study of the large scale instability in the airblast atomization of a liquid jet, Abstracts", Symposium EUROMECH 493 "Interface Dynamics, Stability and Fragmentation",(2007-08-29) Grenoble, France (2007) # hal-00266608

C116. Penduff T., "Circulation océanique globale et variabilité climatique", Conférence de vulgarisation, visite des membres du Conseil Economique et Social Régional (CESR) à l'Observatoire des Sciences de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement de Grenoble (OSUG) le 5 juillet 2007 (2007) (2007) Grenoble, France # hal-00267181

C117. Penduff T., "Evaluation quantitative de 4 simulations globales Drakkar 1958-2004. Impact de la résolution", Seminar given at LOCEAN Paris, France (Nov 2007) # hal-00267172

C118. Penduff T., "Physique Océanique : une brève introduction", Conférence de vulgarisation, soirée documentaire « Mouvements océaniques et climats » du 10ième Festival Image et Science (2007) (2007) Grenoble, France # hal-00267178

C119. Penduff T., "The first 1958-2004 1/4-degree global ocean/sea-ice DRAKKAR simulation", Seminar given in National Oceanography Centre, Southampton and at the University of Reading, Dpt of Meteorology, UK. (2006), and at the University of New South Wales, Sydney, Australia (2007) (2007) (2007) (Royaume-Uni # hal-00267174

C120. Poggi F., Marechal A., Macchi-Tejeda H., Leducq D., Bontemps A., "Experimental study of two-pase adiabatic flox distribution in small-channel heat exchangers", 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France - poster CFM2007-1413 (2007)

C121. Puthanveettil B., Hopfinger E., "Drop ejection from parametrically forced capillary-gravity waves", Proc. Coll. EUROMECH 493(2007) (2007) Grenoble France (2007) # hal-00268319

C122. Rolland J., Goncalves E., Fortes Patella R., "Computational Modelling of Thermodynamic Effects in Cavitation", NUMECA Worldwide user meeting (2007) Brussels, Belgique (2007) # hal-00266093

C123. Romani M., Sommeria J., Longhetto A. "Spin up/down in linearly stratified fluid", 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France (2007) - poster CFM2007-1225, # hal-00271724

C124. Sous D., Sommeria J., "Experimental study of a turbulent Ekman layer",18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble, France - poster CFM2007-1190 (2007) # hal-00271755

C125. Thibault J.-P., "La mesure granulométrique en brouillard d'eau", Journée d'étude "Brouillard d'eau : quoi de neuf"", CNPP (2007-11) Vernon, France (2007) # hal-00270700

C126. Ubelmann C., Verron J., Brankart J.M., Brasseur P., "Impact of multisatellite altimetric missions on the Tropical Atlantic circulation from Observing Systems Simulation Experiments", OSTST SWT meeting (2007) Hobart, Australie (2007) # hal-00265904

C127. Vecer M., Vejrazka J., Orvalho S., Ruzicka M., Drahos J., Cartellier A., Sechet P., "Interaction of bubble surface with tip of optical probe", Abstracts. Symposium EUROMECH 493 "Interface Dynamics, Stability and Fragmentation" (2007-08-29) Grenoble, France (2007) # hal-00266605

C128. Venaille A., Sommeria J., "PDF modelling of turbulent mixing in stratified fluids", 18ième Congrès Français de Mécanique, 27-31 Août 2007, Grenoble France - poster CFM2007-0505 # hal-00271759

C129. Verron J., Brasseur P., "AltiKa: a Ka-band altimetry system in tandem with JASON-2", OSTST SWT meeting (2007) Hobart, Australie (2007) # hal-00265908

CONFERENCES SUR INVITATION

Ci1. Achard J.-L., "Les fermes hydroliennes", Conférence introductive. Actes du 18ième Congrès Français de Mécanique (2007-08-27) Grenoble, France (2007) # hal-00267675

Ci2. Barnier B., « Ocean circulation hindcasts and reanalyses ». VANIMEDAT workshop, Pertos del Estados, 7-8 Avril, Madrid (2007).

Ci3. Bourgoin M., "Expérience VKS2: Dynamo turbulente et renversements erratiques du champ magnétique", Congrès Général de la Société Française de Physique (2007-07) Grenoble, France (2007) # hal-00266115

Ci4. Brasseur P., "Review of Data assimilation methods based on the Kalman Filter: theoretical aspects and applications to biogeochemical modelling", EuroOcean-CarboOcean Summer School, IFM-GEOMAR (2007-09) Kiel, Allemagne (2007) # hal-00271714

Ci5. Gonzalo Flores N., Goncalves E., Fortes Patella R., Rolland J., "Head drop of spatial turbopump inducer", NUMECA Worldwide user meeting (2007-11-07) Brussels, Belgique (2007) # hal-00266094

Ci6. Hurther D., Lemmin U., "Pulse-coherent Doppler velocity and concentration profilers for the study of fine-scale flow and sediment processes", Invited lecture, in Proceedings of the Underwater Acoustic Measurements conference 358 (2007) # hal-00265850

Ci7. Sommeria J., "Decaying grid turbulence in a rotating stratified fluid", IMS turbulence workshop, ERCOFTAC (2007-03-26) Royaume-Uni, (2007) # hal-00271714

Ci8. Sommeria J., "On the role of physical modeling in atmospheric and oceanic forecast", International Symposium on Environmental Hydraulics (2007-12-04) Tempe, États-Unis d'Amérique, (2007) # hal-00271712

Ci9. Voisin B., "Internal wave generation theory: from Lighthill onwards", 14th International Conference on Fluxes and Structures in Fluids (2007-07-02) St Petersburg, Russie (2007) # hal-00268814

THESES SOUTENUES

T1. BEN RAYANA Fares, 2007, «Contribution à l'étude des instabilités interfaciales liquide-gaz en atomisation assistée et tailles de gouttes», Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction d'Alain Cartellier et d'Emil Hopfinger, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 18 mai

T2. BOITEL Guillaume, 2007, « Effet thermodynamique dans un inducteur cavitant : mesures embarquées de température», Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jean-Pierre FRANC, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 23 mai.

T3. BRODEAU Laurent, 2007, "Contribution à l'Amélioration de la Fonction de Forçage des Modèles de Circulation Générale Océanique", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Bernard Barnier, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 19 décembre

T4. BROQUET Grégoire, 2007, "Caractérisation des erreurs de modélisation pour l'assimilation de données dans un modèle océanique régional du Golfe de Gascogne", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jacques Verron, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 19 janvier

T5. CHOFFAT Thierry, 2007, « Erosion de cavitation : étude expérimentale et modélisation du phénomène de marquage et de perte de masse », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Régiane Fortes Patella, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 3 mai.

T6. FAURE Xavier, "Enveloppe hybride pour bâtiment à haute performance énergétique", Thèse préparée au CSTB Grenoble sous la direction de Patrick Pierson et de Florence Joussellin, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 16 novembre.

T7. GAMRAT Gabriel, 2007,"Modélisation de l'hydrodynamique et des transferts de chaleur dans des microcanaux à parois rugueuses.", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Michel Favre-Marinet, et Stéphane Le Person, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 12 septembre

T8. HERMOSILLA-LARA Guillaume, 2007, « Interaction de structures localisées dans un écoulement pariétal : nouveau mécanisme de transition by-pass», Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Philippe MARTY et K. HASSOUNI (LIMHP), Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 15 février.

T9. HERVIEUX Gaëlle, 2007, « Etude numérique des interactions courant-topographique : application au gyre subpolaire, aux seuils de Gibraltar et des mers nordiques », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Bernard Barnier et de Thierry Penduff, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 21 décembre

T10. LANGLAIS Clothilde, 2007, « Etudes de la variabilité interannuelle des échanges côte-large: simulation haute résolution de la dynamique du Golfe du Lion », Thèse préparée conjointement dans le Laboratoire des Sondages Electromagnétiques de l'Environnement Terrestre et le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Bernard Barnier et Philippe Fraunié, Doctorat de l'Université du Sud Toulon Var, Spécialité Océanographie, 30 avril.

T11. NACEREDDINE Rabie, 2007, « Effet de la double couche électrique sur la transition », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Sedat Tardu, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 13 juin.

T12. PICARD Cyril, 2007, "Ondes capillaires à une interface fluide fonctionnalisée : détection micromécanique de brins d'ADN", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Laurent Davoust, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 25 avril.

T13. ROUX Jean-Maxime, 2007, « Variations autour d'une goutte et d'une électrode. Exploration de la troisième dimension dans un labopuce.», Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction de Jean-Luc Achard, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 1 juin

T14. SANSONE Eugénio, 2007, « Modélisation de la cavitation instationnaire dans les turbines Darrieus », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et

Industriels, sous la direction de Christian Pellone et de Thierry Maître, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 28 septembre

T15. VADILLO Damien, 2007, "Caractérisation des phénomènes hydrodynamiques lors de l'impact de gouttes sur différents types de substrats", Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels, sous la direction d'Arthur Soucemarianadin, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 13 Juillet

BREVETS ET PROTECTIONS DE LOGICIELS

B1. Achard J.L., Imbault D., MaÎtre T., « Device for maintaining a hydraulic turbomachine », EP 1856406, déposé le 2007-11-21(2007) # hal-00271893

B2. Achard J.-L., Imbault D., Tourabi A., « Turbomachine à turbine hydraulique à flux transverse à force globale de portance réduite », FR 07 58 511, déposé le 2007-11-23 (2007) # hal-00267720

B3. Cartellier A., « Logiciel SO-Drop de traitement en temps réel de signaux délivrés par des sondes à détection de phase en écoulements à gouttes. ». APP# : IDDN.FR.001.440020.000.S.P.2007.000.20600 Titulaire: INP Grenoble

B4. Cartellier A., Séchet Ph., Barrau E., « Logiciel SO5 de traitement en temps réel de signaux délivrés par des sondes à détection de phase en écoulements diphasiques gaz-liquide. » APP # : IDDN.FR.001.440019.000.S.P.2007.000.20600 Titulaire: INP Grenoble

B5. De Rango P., Chaise A., Fruchart D., Marty Ph., Miraglia S., « Réservoir pour le stockage de l'hydrogène dans les composites MgH2/GNE », brevet CNRS déposé le 10/12/07, n° BSF 07P 0288.

B6. Galbrun E., Achard J.-L., Fouillet Y., Raymond C., « Dispositif d'extraction air-eau par collection électrostatique semi-humide et procédé utilisant ce dispositif», FR 05 08100, déposé le 2007-02-01(2007) # hal-00267716

B7. Rostaing H., Achard J.-L., Pouteau P., « Dispositif et procédé pour la séparation des composantes d'une suspension et en particulier du sang », FR 07 05 180, déposé le 2007-07-18 (2007) # hal-00267712

4.4 ANNEE 2008

OUVRAGES

Ouv1. Lesieur M.,"Turbulence in fluids (4ème edition)", Springer, (2008) # hal-00261553

DIRECTION D'OUVRAGES

Dov1.

CONTRIBUTIONS A OUVRAGES

Cov1. Franc J.P.,"The Rayleigh-Plesset equation: a simple and powerful tool to understand various aspects of cavitation", in Fluid Dynamics of Cavitation and Cavitating Turbopumps, CISM Courses and Lectures n°496, pp.1-41, d'Agostino, Luca; Salvetti, Maria Vittoria (Eds.), Springer ISBN: 978-3-211-76668-2 (2008) # hal-00265882

PUBLICATIONS DANS DES REVUES

▶ REVUES AVEC COMITÉ DE LECTURE

P1. Albayrak I., Hopfinger E., Lemmin U.,"Near field flow structure of a confined wall jet on flat and concave rough walls", J. Fluid Mech a paraître (2008) # hal-00268247

P2. Aliseda A., Hopfinger E., Lasheras J. C., Kremer D.M., Berchielli A., Connelly E.K., "Atomization of viscous and Non-Newtonean liquids by a co-axial high-speed gas jet: Experiments and droplet size modelling", Int. J. Multiphase Flows Vol.34, issue 2, pp. 161-175 (2008) # hal-00268216

P3. Antheaume S., Maitre T., Achard J.-L., "Hydraulic Darrieus turbine efficiency for free fluid flow conditions versus power farms conditions", Renew Energy (2008), doi:10.1016/j.renene.2007.12.022, # hal-00267653

P4. Wirth A., Barnier B., Mean Circulation and Structures of Tilted Ocean Deep Convection, Journal of Physical Oceanography, Volume 38, Issue 4pp. 803–816 (2008) DOI: 10.1175/2007JPO3756.1

P1. 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 a paraître (2008) # hal-00266005

P2. Botzung M., Chaudourne S., Gilla O., Perret C., Latroche M., Percheron-Guegan A., Marty P., "Simulation and experimental validation of a Hydrogen storage tank with Metal Hydrides", Int. J. Hydrogen Energy, vol.33, issue 1, pp.98-104 (2008) # hal-00266690

P3. Castruccio F., Verron J., Gourdeau L., Brankart J.M., Brasseur P., "Joint altimetric and in-situ data assimilation using the GRACE mean dynamic topography: a 1993-1998 hindcast experiment in the Tropical Pacific Ocean", Ocean Dynamics, vol.58, n°1, March (2008) # hal-00265898

P4. Chanut J., Barnier B., Large W. (2005) Open ocean deep convection : Parameterization of baroclinic eddy fluxes.. Journal of physical oceanography. ISSN : 0022-3670. à paraître (2008)

P5. Chanut J., Barnier B., Large W., Debreu L., Penduff T., Molines J.-M., Mathiot P., "Mesoscale eddies in the Labrador Sea and their contribution to convection and re-stratification", J. of Phys. Oceanogr in press (2008) Doi:10.1175/2008JPO3485.1 A COMPLETER, # hal-00266980

P6. Doche O., Tardu S., On the adhoc control and its effect on the passive scalar transport, Comptes-Rendus-Mecanique. March 2008; 336(3): 289-96

P7. Falques A., Dodd N., Garnier R., Ribas F., Machardy L.C., Sancho F., Laroudé Ph., Rhythmic surf zone bars and morphodynamic self-organization. Elsvier Science. A paraître J.Coasta Enj. (2008).

P8. Gamrat G., Favre Marinet M., Le Person S., "Numerical study of heat transfer over banks of rods in small Reynolds number cross flow", Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol. 51, 3-4, pp. 853-423 (2008) # hal-00265920

P9. Gonzalo Flores N., Rolland J., Goncalves E., Fortes Patella R., Rebattet C.,"Head drop of spatial turbopump inducer", Journal of Fluid Engineering pas precise (2007) # hal-00266011 PROBABLEMENT 2008 A VERIFIER

P10. Le Sommer J., Penduff T., Theetten S., Madec G., Barnier B., "How momentum advection schemes influence current-topography interactions at eddy-permitting resolution", Ocean Modelling, à paraitre (2008) # hal-00266969

P11. Lecointre A., Penduff T., Cipollini P., Tailleux R., Barnier B., "Depth dependence of westward-propagating North Atlantic features diagnosed from altimetry and a numerical 1/6° model", Ocean Science à paraitre (2008) # hal-00266973

P12. Lucas M., Ayoub N., Penduff T., Barnier B., De Mey P., "Stochastic study of the temperature response of the upper ocean to uncertainties in the atmospheric forcing in an Atlantic OGCM", Ocean Modelling, Vol. 20, issue 1, 90-113 (2008) # hal-00266974

P13. Pouffary B., Fortes Patella R., Reboud J.-L., Lambert P.A., "Numerical analysis of cavitation instabilities in inducer blade cascade", Journal of Fluid Engineering, vol.130, 041302 (2008) # hal-00265999

P14. Pouffary B., Fortes-Patella R., Reboud J.L., Lambert P.A. (2005) Numerical analysis of cavitation instabilities in inducer blade cascade. Journal of fluids engineering. ISSN : 0098-2202. à paraître, vol 130, 8pg (2008).

P15. Pouffary B., Fortes-Patella R., Reboud J.-L., Lambert P.A., "Numerical simulation of 3D cavitating flows: analysis of cavitation head drop in turbomachinery", Journal of Fluid Engineering ISSN : 0098-2202. à paraître, vol 130, 10pg. (2008) # hal-00266001

P16. Roux J.M., Achard J.-L., Fouillet Y., "Forces and charges on an undeformable droplet in the DC field of a plate condenser", Journal of Electrostatics ISSN : 0304-3886. (accepté)(2008) # hal-00267652

THESES SOUTENUES

T1. BOTZUNG Maxime, « Conception et intégration d'un stockage d'hydrogène sur hydrure dans un système énergétique », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements

Géophysiques, sous la direction de Philippe Marty, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 22 février.

T2. PEYROT Marine, « Instabilité paramétrique de la dynamo de Ponomarenko », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels et dans le Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique, sous la direction de Franck Plunian, Doctorat de l'Université Joseph Fourier, 25 Janvier.

T3. ROLLAND Julien, « Modélisation des écoulements cavitants dans les inducteurs de turbopompes : prise en compte des effets thermodynamiques », Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels sous la direction de Régiane Fortes-Patella, Doctorat de l'Institut National Polytechnique de Grenoble, 15 février.

T4. ROMANI Mattia, « spin-up and spin-down in linearly stratified fluid over flat bottom ». Thèse préparée dans le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels et en co-tutelle UJJ-Univ., Turin, sous la direction de Joel SOMMERIA, 17 Mars.

ANNEXE 1

SEMINAIRES DU LEGI 2005-2008

SEMINAIRES 2005

- 10 février 2005, Colm-Cille Caulfield, University of California, UC San Diego, USA Too much of a good thing? Rigourous bounds in stratified shear flows
- 4 mars 2005, Richard Saurel, Polytech Marseille Modélisation et Résolution de la Propagation de Fronts de transition de phase
- 31 mars 2005, Nathanael Schaeffer , L.G.I.T. – Grenoble Instabilités et turbulence dans une couche de fluide cisaillée en rotation
- 14 avril 2005, Bruno Lashermes , ENS Lyon, Analyse multifractale pratique et turbulence
- 3 mai 2005, Achim Wirth , LEGI - Grenoble Modélisation non-hydrostatique en Océanographie
- 12 mai 2005, Shuba K. Misra, Centre for Applied Coastal Research, University of Delaware – USA The dynamics of quasi-steady spilling-breakers. Theory and Experiments
- 2 juin 2005, Nicholas Kevlahan, Department of Mathematics & Statistics, McMaster University – Canada Simulation et compréhension des écoulements turbulents par ondelettes adaptatives
- 20 juin 2005, Vladimir Nikora, National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA), New Zealand Hydrodynamic effects in aquatic ecosystems
- 2 septembre 2005, Dr. Eyal Heifetz, Department of Geophysics and Planetary Sciences, Tel-Aviv University – Israel The Counter-Propagating Rossby Wave Perspective on Baroclinic instability
- 29 septembre 2005, Thomas B. Sanford, Applied Physics Laboratory and School of Oceanography, University of Washington – USA Internal Tides Generated on Steep Ocean Topography
- 13 octobre 2005, Yannick Ponty, Laboratoire Cassiopée, Observatoire de la Côte d'Azur – Nice Induction magnétique et effet dynamo à faible nombre de Prandtl magnétique
- 27 octobre 2005, Laurent Lacaze, IMFT – Toulouse L'instabilité elliptique: exemple en géophysique
- 17 novembre 2005, Shinichiro Yanase, Université Okayama – Japon Topological study of rotating incompressible fluids
- 24 novembre 2005, Vincent Legat, Université catholique de Louvain – Belgique Méthodes d'éléments finis pour la modélisation de l'Océan
- 25 novembre 2005, Leo MAAS, Netherlands Institute for Sea Research - Pays-Bas Is fair-weather drowning caused by dead-water?

SEMINAIRES 2006

- 9 février 2006, E. Leriche, Laboratoire d'Ingenierie Numerique, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne – Suisse Direct and Large Eddy Simulations of Lid-Driven Cubical Cavity Flow at Moderate and High Reynolds Number by Spectral Methods.

- 11 avril 2006, Djamel Lakehal Recent Advances in the Numerical Simulation of Turbulent Multiphase flows

- 20 avril 2006, Christophe Corre, SINUMEF / ENSAM – Paris Simulation numérique de l'interaction choc / couche limite. Application aux écoulements internes et sur profil d'aile

- 24 avril 2006, Régiane Fortes-Patella, LEGI – Grenoble Modélisation des écoulements cavitants au sein des turbomachines et de leur interaction avec les structures solides environnantes.

- 26 avril 2006, Sakir Amiroudine, ENSAM CER d'Angers Instabilités thermoconvectives dans les Fluides Supercritiques

- 9 mai 2006, Yves Delannoy, INPG / Hydraulique – Grenoble CNRS / Elaboration par procédés Magnétiques Modélisation de procédés d'élaboration de Silicium photovoltaÏque

- 18 mai2006, Philippe Konieczny, LEGI – Grenoble Contrôle de stries pariétales par ondulation de surface au moyen d'actionneurs piézo-céramiques

- 1er juin 2006, Lyderic Bocquet, LPMCN – Lyon Impacts, ricochets et plongeons

- 20 juin 2006, W.-H. Graf, Laboratoire de Recherche Hydraulique, EPFL – Suisse Experimental Study of Local Scour by a Plane Jet

- 22 juin 2006, Paul Williams, Centre for Global Atmospheric Modelling, Depart. of Meteorology, University of Reading – UK Gravity waves: a key player in the ocean's energy budget ?

- 29 juin 2006, Ivane Pairaud, Laboratoire d'Aérologie – Toulouse Modélisation numérique de la circulation océanique dans le golfe de Gascogne

- 7 juillet 2006, Nicolas Arnault, Laboratoire de Météorologie Dynamique, École Polytechnique – Palaiseau Ondes internes de gravité pendant la transition nocturne-diurne de la Couche Limite Atmosphérique

- 28 septembre 2006, Florent Ravelet, Lab. Aero and Hydrodynamics, Leeghwaterstraat 21 - Pays-Bas Bifurcation turbulente et multistabilité d'un écoulement à très grand nombre de Reynolds

- 16 novembre 2006, Valérie Vidal, ENS Lyon Source sismique fantôme et énergie manquante : la physique expérimentale À la découverte des volcans

- 7 décembre 2006, Louis Gostiaux, ENS Lyon Etude expérimentale des ondes de gravité internes en présence de topographie. Emission, propagation, réflexion.

- 18 décembre 2006, Alexander E. Hay, Dalhousie University – Canada On form and friction at the seafloor: mobile bed adjustment during storms

SEMINAIRES 2007

- 18 janvier 2007,Charles Chemel, CAIR, University of Hertfordshire – UK Interactions d'échelle et processus de mélange dans l'atmosphère

- 15 février 2007, Helge I. Andersson,Department of Energy and Process Engineering Norwegian University of Science and Technology – Norvège Dynamics of Non-Spherical Particles in a Turbulent Background
- 29 mars 2007, Marine Herrmann, Laboratoire d'Aerologie – Toulouse La convection profonde en Méditerranée Nord-Occidentale : étude de l'hiver 1986-87 au moyen d'un modèle de circulation générale et d'un modèle de circulation régionale
- 5 avril 2007 , Dr. Lionel Rossi (PhD), Imperial College London – UK, Department of Aeronautics Écoulements laminaires multi-échelles contrôlés
- 25 avril 2007, Marc Fermigier, PMMH/ESPCI – Paris Transition dynamique de mouillage
- 24 mai 2007, Stephan Fauve, LPS, Ecole Normale Supérieure – Paris Comportements chaotiques des dynamos turbulentes: expérience VKS, renversements du champ magnétique et modélisation
- 21 juin 2007, Christophe Brun, LEGI – Grenoble Etude des structures cohérentes se développant autour d'un cylindre à section carrée: un problème multi-échelles
- 28 juin 2007, Boris Dintrans, Observatoire Midi-Pyrénées, Laboratoire d'Astrophysique de Toulouse Ondes de gravité et pénétration convective dans le Soleil
- 12 juillet 2007 , B. Shivamoggi,University of Central Florida – USA Critical Phenomena Aspects of Fully Developed Turbulence
- 26 juillet 2007, Baburaj A. Puthenveettil, Indian Institute of Technology Madras – Inde High Rayleigh number convection driven by concentration differences
- 13 septembre 2007, Francesco d'Ovidio, LMD, Ecole Normale Supérieure – Paris Linking horizontal stirring to biogeochemical tracers

- 11 octobre 2007, Jean-Luc ESTIVALEZES, ONERA/DMAE/MH – Toulouse Methodes Level-Set pour la capture d'interface liquide-gaz : theorie et application
- 15 novembre 2007, Evgeny Ermanyuk, LIH Lavrentyev Institute of Hydrodynamics of the SB RAS, Novosibirsk – Russia Viscous effects in gravity currents and internal wave beams
- 13 décembre 2007, Marie Rastello, Laboratoire de Mécanique des fluides et d'acoustique, Ecole Centrale de Lyon Bulle en écoulement de rotation solide - mesure de forces
- 20 décembre 2007, Julie Deshayes, WHOI, Woods Hole – USA Mécanismes de variabilité dans un bassin de convection

SEMINAIRES 2008

- 17 janvier 2008, JOHN W. M. BUSH, MIT – USA Surface tension and wetting in biology
- 24 janvier 2008, Julie Le Louvetel-Poilly, Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique, INSA-Lyon Etude expérimentale des interactions entre la turbulence de paroi et des particules en mouvement
- 31 janvier 2008, Tom PEACOCK, MIT – USA Stratified Flows: From the Lab to the Ocean
- 7 février 2008, Thomas BONOMETTI, University of Florida – USA Simulation d'écoulements d'interface déformables à petite et grande échelle : des bulles et gouttes aux courants de gravité.

- 14 février 2008, Maéva DORON, Laboratoire d'Océanographie de Villefranche/Mer Développement et validation d'algorithmes permettant d'estimer des grandeurs optiques pour les eaux côtières à partir des données de couleur de l'océan

- 28 février 2008, Frédéric AYELA, Institut Néel- Grenoble Quelques exemples de mesures locales en hydrodynamique et énergétique

- 6 mars 2008, Laurent Chevillard, ENS Lyon Dynamique Lagrangienne et géométrie statistique en turbulence des fluides : un mécanisme pour l'intermittence.

- 14 mars 2008, Michael Manhart, Technische Universität Munchen – Allemagne Mixing and transport in turbulent flows at high Schmidt-numbers - a DNS study

- 20 mars 2008, Charles Chemel, CAIR, University of Hertfordshire, UK Influence de la convection profonde tropicale sur le contenu en vapeur d,'eau dans la haute troposphère/basse stratosphère

- 9 mai 2008, Yves Delannoy, INPG / Hydraulique, CNRS / Elaboration par procédés Magnétiques – Grenoble Modélisation de procédés d'élaboration de Silicium photovoltaïque

- 25 mars 2008, Marc Miscevic, Laboratoire d'Energétique, Universite Paul Sabatier – Toulouse Changement de phase liquide-vapeur en espace confiné. Application à l'élaboration de systèmes de régulation thermique compacts

- 27 mars 2008, Paola Cinnella,University of Salento – Italie Modèles et méthodes numériques avancés pour l'analyse et l,'optimisation d'écoulements compressibles complexes en Energétique

- 3 avril 2008 Benoit Stutz, CETHIL, INSA de Lyon Transferts thermiques et instabilités en ébullition libre confinée

- 7 avril 2008, Fethi ALOUI, Université de Nantes Méthodes expérimentales fines de diagnostic des transferts en écoulements monophasiques et diphasiques gaz-liquide

- 10 avril 2008, Dr. Remi Tailleux, Department of Meteorology, University of Reading – UK Energetics of stratified turbulent mixing and the ocean heat engine controversy

- 23 avril 2008, Regiane FORTES PATELLA, LEGI – Grenoble Modélisation des écoulements cavitants au sein des turbomachines et de leur interaction avec les structures solides environnantes

ANNEXE 2

DESCRIPTION SYNTHETIQUE DES PROFILS DE POSTES ITA-IATOS

ASSISTANT DE DIRECTION	
PRIORITÉ 1 du LEGI	
Niveau : AI	BAP H / Assistant de direction
Emploi-type (mots-clés)	Gestion d'unité, gestion des personnels, pilotage de service

Compétences requises :

Connaître et appliquer les procédures administratives, financières, de gestion de personnels. Sens du travail en équipe. Savoir utiliser les logiciels de gestion et de bureautique.

Justification de l'emploi demandé :

L'équipe administrative comporte 5 personnes (4,5 ETP) dont trois sont en CDD, et représentent 2,7 ETP qui sont financées sur budget propre. Cette L'équipe administrative du LEGI assure l'ensemble des tâches administratives (budget, personnels, missions, comptabilité...) du laboratoire (180 personnes en pointe - budget 2007 du LEGI de 2,1ME dont 1,5ME en actions contractuelles). Elles constituée de 5 personnes (4,5 ETP). Trois d'entre elles, dont le responsable administrative, sont en CDD (2,7 ETP financés sur budget propre). L'obtention d'un poste de responsable administrative titulaire est une nécessité pour le laboratoire.

Activités : Assistance à la direction d'unité. Pilotage de l'équipe administrative. Gestion des personnels. Constitution de documents de synthèse et indicateurs. Collecte, diffusion et archivage de l'information.

INGENIEUR ELECTRONICIEN D'ETUDE ET DE DEVELOPPEMENT	
PRIORITÉ 2 du LEGI	
Niveau : IE	BAP : C / Instrumentation scientifique
Emploi type (mots-clés)	Ingénieur électronicien d'étude et développement

Compétences requises :

Conception et réalisation de circuits électroniques

Acquisition et traitement du signal et de l'image

Programmation de processus dont DSP

Justification de l'emploi demandé :

Les fortes activités expérimentales du LEGI reposent sur l'exploitation d'instruments commercialisés mais nécessitent aussi de concevoir et de mettre en oeuvre des systèmes de mesure innovants en mécanique des fluides pour répondre à des besoins nouveaux. Le Service Instrumentation du LEGI assure ces développements. Suite au départ d'un IE électronicien (Sept 2007), il s'agit de renforcer ce service (1IR + 1IE fin 2007) par des compétences en électronique analogique et en traitement de signal.

MECANIQUE ET CONSTRUCTION MECANIQUE	
Niveau : T	BAP C / Technicien de fabrication en construction mécanique
Emploi-type (mots-clés)	conception et réalisation de montages expérimentaux, assistance à leur mise en oeuvre

Compétences requises :
Génie mécanique : Techniques d'usinage et d'assemblage, Dessin industriel (DAO)
Procédés de fabrication, outillage et machines associés.
Des compétences complémentaires en circuits hydrauliques et pneumatiques ainsi qu'en sécurité des circuits seraient appréciées.

Justification de l'emploi demandé :
Le LEGI développe d'importantes activités expérimentales (60% de l'activité du laboratoire) impliquant plusieurs installations de grande envergure aussi bien que des montages sophistiqués de petite échelle (micro-canaux par exemple). Des besoins en mécanique sont aussi présents dans tout ce qui touche aux développements innovants en instrumentation menés par le laboratoire. Ces actions nécessitent un support significatif en mécanique : le LEGI ne dispose plus aujourd'hui que de trois postes dans ce métier plus un quatrième oeuvrant en conception mécanique.

INGENIEUR ET MECANICIEN D'ETUDE ET DE DEVELOPPEMENT	
Niveau : IE	BAP : C / Conception d'ensembles mécaniques et suivi de leur réalisation
Emploi-type (mots-clés)	Conception et montages d'expériences

Compétences requises :
Compétences avancées en génie mécanique. Maîtrise des logiciels de CAO les plus courants. Bonne connaissance et pratique des techniques de fabrication, d'assemblage.

Justification de l'emploi demandé :
Le LEGI développe d'importantes activités expérimentales impliquant des installations de grande envergure aussi bien aujourd'hui que des montages élaborés en microfluidique. L'externalisation des compétences de haut niveau d'un IE hors du bureau d'études du LEGI peut difficilement s'envisager ; en effet la conception de moyens d'essais que requiert la recherche fondamentale en mécanique des fluides se développe a travers un dialogue continu pour tenir compte des objectifs scientifiques des chercheurs, des contraintes variées venant des personnels techniques utilisateurs, et des propositions de réalisation technique de l'IE. Ce poste devrait donc permettre au laboratoire de maintenir l'activité expérimentale de haut niveau qui l'a caractérisé jusqu'à présent.
Le (la) candidate devra s'impliquer dans la réception, l'assistance au montage, et à la mise en route des installations expérimentales. Il (elle) devra assurer le contact avec les sous traitants, faire les demandes de devis, et le suivi de réalisation, travailler en liaison avec l'atelier de mécanique

CALCUL SCIENTIFIQUE ET DEVELOPPEMENT D'APPLICATIONS	
Niveau : IR	BAP E / Calcul scientifique
Emploi type (mots-clés)	Modélisation numérique en mécanique des fluides, validation des codes, optimisation.

Compétences requises :
Maîtrise des méthodes de mathématiques appliquées et d'analyse numérique (en particulier pour la résolution numérique des ED, modélisation stochastique, méthodes d'optimisation etc…)
Méthodes algorithmiques, programmation numérique, optimisation des codes de calcul (parallélisation / vectorisation).

Justification de l'emploi demandé :

Plusieurs équipes du LEGI développent une activité croissante dans le domaine de la modélisation numérique (en relation avec les mathématiciens appliqués LMC notamment) pour leurs recherches en mécanique des fluides. Les outils de simulation utilisés font appel à des codes commerciaux ou communautaires, ainsi qu'à de nombreux développements menés en interne. La croissance de cette activité au sein du laboratoire nécessite de rationaliser la gestion et le suivi des codes, de mobiliser les ressources nécessaires à leur exploitation optimale, et de faciliter l'accès des chercheurs à la pratique de ces outils.

L'ingénieur, spécialisé en calcul scientifique et développement d'applications, sera chargé(e) :

- de contribuer au développement et à la documentation des outils de simulation numérique en relation avec les chercheurs des équipes ;
- d'assurer l'intégrité et la validation des codes (mise en oeuvre de normes de qualité de programmation, réalisation de tests, optimisation des performances, « benchmark », ...) ;
- piloter la gestion et l'accessibilité optimale aux ressources de calcul internes et externes au laboratoires (e.g. centres nationaux).

IMAGERIE SCIENTIFIQUE QUANTITATIVE	
Niveau IE	BAP C / Instrumentation scientifique
Emploi type (mots-clés)	Instrumentation, Imagerie quantitative, visualisation rapide, traitement d'images, analyse d'objets tridimensionnels

L'ingénieur en instrumentation, spécialisé(e) en imagerie scientifique quantitative sera chargé(e) :

- de développer des systèmes de mesure innovants à base d'imagerie pour la mécanique des fluides, avec en particulier la mise en œuvre de nouvelles méthodologies ou encore l'amélioration drastique des résolutions,
- de développer des systèmes de représentation et d'analyse d'objets multi-dimensionnels (3D + temps) sur des matrices de données issues d'expériences, d'approches analytiques ou encore de simulations numériques.

Ce poste est dédié au soutien de l'ensemble des équipes de recherche du LEGI. Le (la) candidat(e) devra s'impliquer dans les projets en cours ou en gestation visant à sophistiquer les techniques d'imagerie existantes (projet Européen Hydralab, PPF « Turbulence Lagrangienne »en cours d'élaboration avec plusieurs laboratoires Rhône-Alpes, Plateau du pôle Envirhônalp). Parallèlement, il (elle) aura à développer le savoir faire du laboratoire en termes d'exploitation quantitative de larges masses d'informations, par le biais notamment de collaborations avec d'autres institutions du site (INRIA notamment). Il (elle) travaillera en coordination avec le Service mutualisé Visualisation/Reprographie du site HMG.