
Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo » en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication

SYNTHESE

Les sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) sont tirées par les applications à un rythme inégalé dans d'autres secteurs, mais aussi par une très forte dynamique scientifique. Essentielles pour surmonter les problèmes complexes de toutes natures, elles seront dans la prochaine décennie un moteur des progrès scientifiques, facteur majeur de la compétitivité industrielle. Le renforcement des interactions entre les STIC et les autres sciences en témoigne. L'impact social des STIC en apporte la preuve : les STIC partagent avec les sciences du vivant le premier rang. Pour ces raisons, la recherche dans ce domaine est devenue un secteur absolument stratégique et extrêmement concurrentiel sur le plan international.

Le RTRA Digiteo concerne près de 900 étudiants, 1200 chercheurs et 42 000 m² de laboratoires. Fruit d'une réflexion de plusieurs années des acteurs scientifiques du plateau de Saclay, l'initiative structurante Digiteo Labs - CEA, CNRS, Ecole Polytechnique (X), Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), INRIA et Université Paris-Sud 11 est focalisée sur les systèmes à forte composante logicielle, depuis le système sur puce jusqu'au calcul haute performance et aux grandes infrastructures logicielles en passant par les systèmes embarqués et les robots. Digiteo Labs ambitionne de devenir un des premiers pôles mondiaux sur les Sciences et Technologies de l'Information et propose ce projet de RTRA Digiteo. Le RTRA offre l'occasion aux membres fondateurs de Digiteo Labs d'associer des équipes d'excellence au réseau. Outre l'INRIA, qui souhaite y associer des équipes de son unité de Rocquencourt, trois établissements, dits « partenaires associés », ont officiellement manifesté leur souhait de participer au RTRA Digiteo. Il s'agit de l'ENS de Cachan, de l'Université de Versailles St Quentin et de l'Ecole Centrale de Paris.

Les plus grands centres d'innovation américains en sciences et technologies de l'information groupent déjà dans un même lieu la recherche technologique, la recherche amont et l'enseignement ainsi que le tissu industriel de haute technologie. Citons, par exemple, la région de Boston avec le MIT, ou la baie de San Francisco et la Silicon Valley avec Stanford et Berkeley. C'est ce chaudron de créativité, modèle jusqu'ici inégalé, qui nourrit l'économie de la connaissance dont les technologies de l'information et de la communication forment l'infrastructure. Au-delà des organisations et des cultures, il faut savoir attirer et former les meilleures compétences. Un tel milieu permet la fluidité des échanges entre recherche amont,

recherche technologique et industrie. Le RTRA Digiteo s'inscrit dans cette dynamique et se compare au « Stata center » du MIT sur le thème « computer, information, and intelligence sciences ».

5 thèmes d'excellence scientifique ressortent des activités de recherche du RTRA Digiteo.

- 1 Maîtrise des logiciels et des technologies matérielles avancées
- 2 Systèmes hybrides
- 3 Interactions, visualisation et réalité virtuelle
- 4 Capteurs logiciels
- 5 Réseaux dynamiques et mobiles.

3 autres thèmes transversaux ou en émergences sont actuellement explorés en commun par les partenaires du RTRA Digiteo :

- 6 Apprentissage et Fouille de Données
- 7 Incertitudes et approximations
- 8 Bioinformatique

C'est autour de ces thèmes prioritaires que se construit la stratégie scientifique du RTRA Digiteo.

S'appuyant déjà sur des équipes reconnues et une organisation éprouvée, le RTRA Digiteo a pour ambition d'occuper l'une des toutes premières places mondiales sur ces sujets. Pour cela, un programme ambitieux est mis en place, et doit être accéléré par des moyens supplémentaires du RTRA, notamment par le soutien à des « projets communs de recherche » et la création de « chaires d'excellence » invitant les meilleurs spécialistes mondiaux.

SOMMAIRE

Préambule	5
I. Introduction.....	7
II. Déclaration des Fondateurs	8
III. Soutien de SYSTEM@TIC Paris-Région au RTRA Digiteo	14
IV. Soutien des Collectivités Territoriales à Digiteo Labs	15
V. Capitaliser sur un potentiel exceptionnel.....	16
V.1 Digiteo Labs : noyau fondateur du RTRA.....	16
V.2 Des objectifs scientifiques ambitieux et cohérents	18
V.3 Des équipes multidisciplinaires de premier plan	19
V.4 Une formation de haut niveau « à et par la recherche »	29
V.5 Dans un environnement porteur	32
V.6 Dans un contexte international compétitif	33
VI. Objectifs du RTRA Digiteo	35
VI.1 Ambitions et Défis.....	35
VI.2 Dynamiser le potentiel scientifique du RTRA Digiteo.....	35
VI.3 Augmenter la visibilité du RTRA Digiteo	37
VI.4 Renforcer l'attractivité du RTRA Digiteo	37
VI.5 Amplifier l'impact économique et sociétal	38
VII. Stratégie commune et coopération.....	39
VII.1 Construire une vision scientifique partagée	39
VII.2 Dynamiser les collaborations internes	51
VII.3 Développer les partenariats industriels.....	56
VII.4 Renforcer la valorisation des connaissances.....	58
VII.5 Attirer par une formation d'excellence	58

VIII. Gouvernance et animation scientifique.....	60
VIII.1 Gouvernance actuelle.....	60
VIII.2 Structure de gouvernance du RTRA Digiteo.....	61
VIII.3 La Fondation de Coopération Scientifique et son environnement.....	64
IX. Moyens et financements nécessaires pour le RTRA Digiteo	65
IX.1 Synthèse des outils d'animation scientifique.....	65
IX.2 Budget Estimatif du RTRA Digiteo.....	66
ANNEXES	68
 ANNEXE 1 : AMBITION DU RTRA EN MATIERE DE COMPARAISON INTERNATIONALE ET PROPOSITION DE CRITERES D'EVALUATION	 69
ANNEXE 2 : EQUIPES A FORTE VISIBILITE INTERNATIONALE	71
ANNEXE 3 : Indicateurs quantitatifs.....	76
ANNEXE 4 : Indicateurs de suivi des objectifs du RTRA	77
ANNEXE 5 : Description des activités de valorisation des partenaires de Digiteo Labs	78
ANNEXE 6 : Autres groupes de travail.....	81
ANNEXE 7 : Equipes de l'INRIA ROCQUENCOURT.....	82
ANNEXE 8 : Partenaire associé – ECOLE NORMALE SUPERIEURE DE CACHAN	87
ANNEXE 9 : Partenaire associé – Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines.....	93
ANNEXE 10 : Partenaire associé – ECOLE CENTRALE PARIS	97
ANNEXE 11 : LISTE DES PROFESSEURS, DIRECTEURS DE RECHERCHE ET AUTRES HABILITES A DIRIGER DES RECHERCHES DES ETABLISSEMENTS FONDATEURS DU RTRA	101

Préambule

La proposition de Réseau Thématique de Recherche Avancée (RTRA) « Digiteo » est une proposition centrée sur les Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC). Elle s'appuie sur une structure de coordination, d'animation, d'organisation, appelée « Digiteo Labs », qui a été mise en place depuis 2004 par le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique, l'INRIA, Supélec et l'Université Paris-Sud (cf. V : « Capitaliser sur un potentiel exceptionnel », notamment V.1 p.16). Cette coopération structurée entre acteurs du « plateau de Saclay » a déjà commencé à porter ses fruits, tant en termes de synergie scientifique entre partenaires qu'en termes de transfert technologique.

L'objectif du RTRA est de faire du site du plateau de Saclay le cœur d'un réseau qui soit un lieu de référence dans la compétition internationale en STIC. De manière plus précise, l'excellence scientifique et technologique sera particulièrement cultivée et recherchée sur les sujets liés à la conception et au développement de systèmes « complexes » à forte composante logicielle, depuis les systèmes sur puce jusqu'aux codes de calcul haute performance et aux grandes infrastructures logicielles en passant par les systèmes embarqués et les robots.

Les laboratoires constituant le noyau de Digiteo Labs bénéficient dès à présent d'une bonne visibilité internationale. Un nombre significatif de chercheurs et enseignants-chercheurs publient au meilleur niveau et leurs articles sont cités de façon importante (cf. V.3 p.19 « Des équipes multidisciplinaires de premier plan, et en particulier p.25 : « La forte visibilité de quelques scientifiques » et p.28 : « h-index de quelques membres »). Par ailleurs, de nombreuses équipes sont connues pour l'originalité et la qualité de leur production scientifique (cf. Annexe 2, p.71 : « Equipes à forte visibilité internationale »). Au-delà du noyau des établissements fondateurs de Digiteo Labs, la proposition de RTRA Digiteo associe de nouveaux partenaires (ENS Cachan, Ecole Centrale, Université de Versailles-St Quentin) et l'unité de recherche INRIA Rocquencourt. Ceux-ci viennent renforcer la visibilité de l'ensemble dans certains domaines (voir les annexes 7, 8, 9 et 10 et notamment la liste des scientifiques à forte visibilité de l'INRIA Rocquencourt, en p.85).

Il faut maintenant capitaliser sur tout cela. Comme nous l'expliquons dans l'annexe 1, p.69 : « Les classements des universités américaines qui couvrent les domaines d'intérêt de Digiteo font inmanquablement apparaître le MIT, Stanford et Berkeley aux premières places, généralement suivis de Carnegie-Mellon, Urbana-Champaign, CalTech, Georgia Tech. C'est à ces établissements que Digiteo entend se comparer ». En Europe, l'Université de Cambridge, au Royaume Uni, avec ses «Science and Technology Parks», ou l'EPFL (Lausanne) et l'ETH (Zurich) en Suisse, sont devenues, en quelques années, des lieux très attractifs qui ont su s'adapter très vite aux évolutions du contexte international. Il est clair, sur ces quelques exemples, que la réussite, la visibilité, l'attractivité au niveau mondial peuvent être obtenues dans des contextes (taille des laboratoires concernés, configuration du milieu académique, environnement industriel) très différents les uns des autres. La réactivité et la capacité à concentrer des moyens importants sur des individus et des projets ambitieux et prometteurs, ainsi que la forte imbrication entre recherche amont, recherche appliquée et formation de haut niveau fournissent les clés du succès observé.

Pour que Digiteo devienne un pôle de recherche qui compte de façon durable au niveau mondial dans le domaine des STIC, des moyens importants seront nécessaires, car attirer et retenir les

meilleurs du domaine demande des moyens financiers importants. Mais de façon toute aussi essentielle, il est indispensable de doter le RTRA d'une réactivité et d'une souplesse dans la gestion administrative des dossiers dont ne disposent pas aujourd'hui les établissements et organismes de recherche publics partenaires de Digiteo. La fondation à laquelle serait adossé le RTRA fournira le cadre de cette indispensable efficacité administrative.

L'efficacité et la réussite de Digiteo se mesureront à sa capacité à dynamiser le potentiel scientifique du RTRA, augmenter sa visibilité du RTRA, renforcer son attractivité, amplifier son impact économique (les indicateurs proposés en Annexe 1, p.69, donneront des indications sur les évolutions de ces paramètres au cours du temps).

Des liens forts existent aujourd'hui entre les équipes de Digiteo Labs et les partenaires industriels du pôle de compétitivité System@tic. Ce pôle se donne comme objectif de maîtriser les technologies-clefs pour la conception et le développement des systèmes complexes et concentre les énergies autour de quatre marchés à très forts enjeux : conception et développement numérique, télécommunications, défense et sécurité, automobile et transports. Il rassemble les principaux acteurs industriels concernés.

Renforcer la visibilité du « plateau de Saclay » et, à travers lui, de l'ensemble des partenaires du RTRA Digiteo est l'enjeu essentiel sur lequel il convient de concentrer tous les efforts.

Cette attractivité doit s'exercer à la fois sur des chercheurs de haut niveau tant seniors que juniors que sur des chercheurs plus jeunes : les doctorants. Même si ces derniers sont déjà nombreux au sein des laboratoires associés à Digiteo (plus de 500 thésards actuellement si l'on prend en compte les établissements partenaires), il est essentiel de poursuivre les efforts pour ouvrir encore davantage le recrutement et permettre d'accueillir de plus en plus d'étudiants étrangers d'excellent niveau (ce qui suppose de disposer de dispositifs d'accueil et de financements ad hoc). Le réseau devra jouer pleinement son rôle pour attirer ces jeunes chercheurs. Pour ce qui est des chercheurs de haut niveau, nous proposons la mise en place de chaires qui constitueront un outil de choix pour conforter de manière essentielle le dispositif de recherche et aussi pour l'ouvrir sur des thématiques insuffisamment représentées. Ces chaires assureront à leurs titulaires, pour quelques années, un environnement de haute qualité et leur permettront à s'entourer des doctorants, post-doctorants et/ou ingénieurs indispensables au développement de leur activité. Deux types de chaires sont envisagés. Le premier correspond à des chaires d'excellence senior, dont le but est de donner aux meilleurs spécialistes mondiaux l'occasion de rejoindre le RTRA pour au moins quelques années. Le second correspond à des chaires d'excellence junior, qui sont en particulier un outil de choix pour permettre à de jeunes chercheurs français ayant commencé leur carrière à l'étranger de se réinsérer dans la communauté de la recherche nationale et pour leur faciliter dans un deuxième temps la candidature à des postes pérennes, au sein du RTRA Digiteo ou ailleurs.

Les systèmes complexes posent un large spectre de questions que le RTRA a l'ambition de contribuer à résoudre en s'attaquant tant aux questions de recherche fondamentale qu'à des aspects technologiques liés à des enjeux industriels de première importance. Des plateformes expérimentales seront développées en appui de certaines études menées en commun et pourront être mises à la disposition d'utilisateurs externes ; elles constitueront un outil précieux de capitalisation et de valorisation des connaissances.

Certaines des directions de recherche poursuivies conduiront naturellement à développer des travaux interdisciplinaires (biologie et systèmes, nanosciences et systèmes, gestion de l'énergie, par exemple) pour lesquels le contexte académique du plateau de Palaiseau, de la vallée de Chevreuse et plus généralement de la région parisienne offre un cadre exceptionnel.

I. Introduction

Depuis de nombreuses années, la structuration du potentiel scientifique et technologique du plateau de Saclay a fait l'objet des préoccupations aussi bien des établissements (Université de Paris-Sud 11, Supélec, Polytechnique, CEA) que de l'Etat et des collectivités territoriales.

Dans le domaine des STIC, ces réflexions ont conduit, dans les années 2000, à la création successive du Pôle Commun de Recherche en Informatique fédérant des laboratoires de l'INRIA (INRIA - Futurs), du CNRS et de l'École Polytechnique (LIX), du CNRS et de l'Université Paris-Sud 11 (LRI) et de Num@tec porté par le CNRS et le CEA.

Puis, en 2004, six établissements, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11 signent une convention pour concrétiser leur ambition de construire sur le plateau de Saclay le premier « parc de recherche » français dans le domaine des STIC. Ils se regroupent sous la bannière : Digiteo Labs.

En parallèle, la politique partenariale très active de Digiteo Labs est reconnue avec la labellisation en 2005 du pôle de compétitivité SYSTEM@TIC Paris-Région, où Digiteo Labs joue un rôle central et moteur au côté des industriels.

L'étape suivante et logique dans la reconnaissance et la construction d'une entité de recherche et de formation de premier plan mondial est la décision des membres fondateurs de proposer un Réseau Thématique de Recherche Avancée Digiteo (RTRA Digiteo).

Le RTRA offre l'occasion aux membres fondateurs de Digiteo Labs d'associer des équipes d'excellence sur les thématiques prioritaires du projet. Parmi eux, l'INRIA souhaite associer au réseau des équipes de son unité de Rocquencourt. En outre, trois établissements, dits « partenaires associés », ont officiellement manifesté leur souhait de participer au RTRA Digiteo. Il s'agit de l'ENS de Cachan, de l'Université de Versailles St Quentin et de l'Ecole Centrale de Paris.

L'expérience du travail en commun acquise par les membres fondateurs du RTRA Digiteo est **un premier atout fort** du dossier de candidature. En effet la construction de la dynamique scientifique a débuté, les acteurs se connaissent et travaillent déjà ensemble, une gouvernance a déjà été constituée, la mise en place des infrastructures est lancée avec le soutien des collectivités territoriales.

Le **deuxième atout** de cette candidature est la forte imbrication entre recherche amont et recherche appliquée. Digiteo Labs regroupe dans les mêmes lieux équipes de recherche amont de grande qualité, équipes de recherche appliquées, équipes de valorisation et de transfert industriels, et capacités de formation de très haut niveau. L'ensemble forme un continuum de la recherche amont à la recherche appliquée, qui vise à l'excellence dans toutes ses composantes.

L'ambition du RTRA Digiteo est de réaliser des projets scientifiques et technologiques d'excellence et d'avoir un impact économique fort en Île-de-France en irriguant le tissu des industriels (grands groupes mais aussi PME) et en encourageant la création d'entreprises.

II. Déclaration des Fondateurs



Monsieur François GOULARD
Ministre délégué à l'enseignement
supérieur et à la recherche

Saclay, le 19 juin 2006

N/Réf : Cab.AG/06-164

Objet : **Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de
fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée
« Digiteo »**

Vu la convention signée entre six établissements publics, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11, concernant le lancement de l'initiative Digiteo Labs du 24 novembre 2004.

Vu la convention signée entre les partenaires de Digiteo Labs et les collectivités territoriales d'Ile-de France du 10 mars 2006.

Vu la Loi de Programme pour la Recherche N°2006-450 du 18/04/2006, portant notamment sur la définition des Réseaux Thématiques de Recherche Avancée (RTRA) et des Fondations de Coopération Scientifique (FCS) associées à ces RTRA.

Vu les documents suivants :

- Guide pour les fondateurs présentant un projet de FCS ayant pour objet un RTRA (document N°5 MENESR du 22/05/06),
- Guide pour la rédaction des propositions de RTRA (document N°4 MENESR du 22/05/06),
- Présentation du concept de RTRA (Fiche MENESR du 23/05/06),
- Description des modalités de sélection des RTRA (document N°2 MENESR du 22/05/06),
- Critères quantitatifs de sélection des RTRA (document N°3 MENESR du 22/05/06).

Le CEA exprime sa volonté d'être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo » et notamment :

- de participer activement à sa gouvernance,
- de contracter dans les meilleurs délais suivant la création de la fondation une convention pluriannuelle aux fins notamment d'associer certaines de ses unités de recherche au RTRA, la liste de ces unités au démarrage de la Fondation étant par ailleurs annexée aux statuts de la Fondation.



A. BUGAT

Commissariat à l'énergie atomique
Bâtiment 504
91191 Gif-sur-Yvette Cedex
Tel : 03 - 1 64 80 10 00 Fax : 03 - 1 64 80 11 89
Etablissement public à caractère industriel et commercial



Le Directeur Général

Paris, le 26 juin 2006

Objet : Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo ».

Le Centre national de la recherche scientifique (CNRS),
Etablissement public à caractère scientifique et technologique,
Etabli au 3 rue Michel-Ange, 75794 Paris cedex 16,
Représenté par M. Arnold MIGUS, Directeur général,

Vu la convention signée entre six établissements publics, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11, concernant le lancement de l'initiative Digiteo Labs le 24 novembre 2004,

Vu la convention signée entre les partenaires de Digiteo Labs et les autorités territoriales de l'Ile-de France le 10 mars 2006,

Vu la Loi de programme n°2006-450 du 18/04/2006 pour la recherche, portant notamment sur la définition des Réseaux Thématiques de Recherche Avancée (RTRA) et des Fondations de Coopération Scientifique (FCS) associées à ces RTRA,

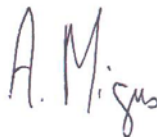
Vu les documents suivants :

- Guide pour les fondateurs présentant un projet de FCS ayant pour objet un RTRA (document n°5 MENESR du 22/05/06),
- Guide pour la rédaction des propositions de RTRA (document n°4 MENESR du 22/05/06),
- Présentation du concept de RTRA (Fiche MENESR du 23/05/06),
- Description des modalités de sélection des RTRA (document n°2 MENESR du 22/05/06),
- Critères quantitatifs de sélection des RTRA (document n°3 MENESR du 22/05/06)

Exprime sa volonté d'être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo » et notamment :

- de participer activement à sa gouvernance ;
- de contracter dans les meilleurs délais suivant la création de la fondation une convention pluriannuelle aux fins notamment d'associer certaines de ses unités de recherche au RTRA ; la liste de ces unités au démarrage de la fondation étant par ailleurs annexée aux statuts de la Fondation ;

Pour le CNRS :



M. Arnold MIGUS
Directeur général



**ÉCOLE
POLYTECHNIQUE**

Général Xavier MICHEL
Directeur général

Palaiseau, le 21 août 2006

Réf : DGAR/06. 117

à l'attention du Ministère Délégué à
l'Enseignement Supérieur et à la Recherche

Objet : Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement
juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo ».

Ecole Polytechnique

Statut juridique : Etablissement public à caractère administratif

Immatriculation : N° SIRET : 199 115 684 000 @ - N° APE : 4191 T 210

Siège social : Route de Saclay, 91128 Palaiseau Cedex

Représenté par : Xavier Michel, Directeur général

- Vu la convention signée entre six établissements publics, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11, concernant le lancement de l'initiative Digiteo Labs en 24 novembre 2004,
- Vu la convention signée entre les partenaires de Digiteo Labs et les autorités territoriales Ile-de France 10 mars 2006,
- Vu la Loi de programme N°2006-450 du 18/04/2006 pour la recherche, portant notamment sur la définition des Réseaux Thématiques Avancés (RTRA) et des Fondations de Coopération Scientifique (FCS) associées à ces RTRA,
- Vu les documents suivants :
 - . Guide pour les fondateurs présentant un projet de FCS ayant pour objet un RTRA (document N°5 MENESR du 22/05/06),
 - . Guide pour la rédaction des propositions de RTRA (document N°4 MENESR du 22/05/06),
 - . Présentation du concept de RTRA (Fiche MENESR du 23/05/06),
 - . Description des modalités de sélection des RTRA (document N°2 MENESR du 22/05/06),
 - . Critères quantitatifs de sélection des RTRA (document N°3 MENESR du 22/05/06)

L'Ecole Polytechnique exprime sa volonté d'être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée "Digiteo" et notamment :

- . de participer activement à sa gouvernance
- . de contracter dans les meilleurs délais suivant la création de la fondation une convention pluriannuelle aux fins notamment d'associer certaines de ses unités de recherche au RTRA, la liste de ces unités au démarrage de la Fondation étant par ailleurs annexée aux statuts de la Fondation



ÉCOLE POLYTECHNIQUE - F-91128 PALAISEAU CEDEX
Tél. : (33) 01 69 33 40 01 - Fax : (33) 01 69 33 30 40
Mél. : xaviermichel@polytechnique.edu



Gif-sur-Yvette,
le 21 juin 2006

Le Directeur Général
Alain BRAVO
Tél : +33 [0]1 69 85 12 41
Fax : +33 [0]1 69 85 12 34
E-mail : alain.bravo@supelec.fr

Objet : Lettre d'intention d'engagement de SUPELEC à être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo Labs ».

SUPELEC
Statut juridique : Association Loi 1901
Immatriculation : SIRET n° 785 393 190 00026
Siège social : 3 rue Joliot-Curie – Plateau de Moulon – 91192 Gif-sur-Yvette cedex
Représenté par : Alain BRAVO, Directeur Général

Vu la convention signée entre six établissements publics, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11, concernant le lancement de l'initiative Digiteo Labs le 24 novembre 2004,

Vu la convention signée entre les partenaires de Digiteo Labs et les autorités territoriales Ile-de France le 10 mars 2006,

Vu la Loi de programme N°2006-450 du 18/04/2006 pour la recherche, portant notamment sur la définition des Réseaux Thématiques Avancés (RTRA) et des Fondations de Coopération Scientifique (FCS) associées à ces RTRA,

Vu les documents suivants :

- Guide pour les fondateurs présentant un projet de FCS ayant pour objet un RTRA (document N°5 MENESR du 22/05/06),
- Guide pour la rédaction des propositions de RTRA (document N°4 MENESR du 22/05/06),
- Présentation du concept de RTRA (Fiche MENESR du 23/05/06),
- Description des modalités de sélection des RTRA (document N°2 MENESR du 22/05/06),
- Critères quantitatifs de sélection des RTRA (document N°3 MENESR du 22/05/06).

SUPELEC exprime sa volonté d'être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo » et notamment :

- de participer activement à sa gouvernance,
- de contracter dans les meilleurs délais suivant la création de la fondation une convention pluriannuelle aux fins notamment d'associer certaines de ses unités de recherche au RTRA, la liste de ces unités au démarrage de la Fondation étant par ailleurs annexée aux statuts de la Fondation.

Pour SUPELEC

Alain BRAVO
Directeur Général

**ÉCOLE
SUPÉRIEURE
D'ÉLECTRICITÉ**

CAMPUS DE GIF
PLATEAU DE MOULON
3 RUE JOUOT-CURIE
F. 91192 GIF-SUR-YVETTE CEDEX
TEL. +33 [0]1 69 85 12 12
FAX. +33 [0]1 69 85 12 34

CAMPUS DE METZ
METZ TELECOM
2 RUE EDOUARD BELIN
F. 57070 METZ
TEL. +33 [0]3 87 75 47 47
FAX. +33 [0]3 87 75 47 00

CAMPUS DE RENNES
AVENUE DE LA BOULANGERIE
BP 81727
F. 35111 CESSON-SEVIGNÉ C
TEL. +33 [0]2 99 84 45 00
FAX. +33 [0]2 99 84 45 99



Rocquencourt, le 22 juin 2006

Objet : Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo ».

Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique
Etablissement public à caractère scientifique et technologique, régi par le décret du 2 août 1985 modifié
Siège social : Domaine de Voluceau – Rocquencourt – BP 105 – 78153 Le Chesnay
Représenté par M. Michel Cosnard, Président Directeur Général

Vu la convention signée entre six établissements publics, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11, concernant le lancement de l'initiative Digiteo Labs en 24 novembre 2004,

Vu la convention signée entre les partenaires de Digiteo Labs et les autorités territoriales Ile-de France 10 mars 2006,

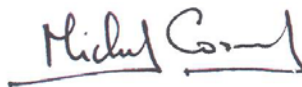
Vu la Loi de programme N°2006-450 du 18/04/2006 pour la recherche, portant notamment sur la définition des Réseaux Thématiques Avancés (RTRA) et des Fondations de Coopération Scientifique (FCS) associées à ces RTRA,

Vu les documents suivants :

- Guide pour les fondateurs présentant un projet de FCS ayant pour objet un RTRA (document N°5 MENESR du 22/05/06),
- Guide pour la rédaction des propositions de RTRA (document N°4 MENESR du 22/05/06),
- Présentation du concept de RTRA (Fiche MENESR du 23/05/06),
- Description des modalités de sélection des RTRA (document N°2 MENESR du 22/05/06),
- Critères quantitatifs de sélection des RTRA (document N°3 MENESR du 22/05/06)

M. Michel COSNARD exprime sa volonté d'être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo » et notamment :

- de participer activement à sa gouvernance
- de contracter dans les meilleurs délais suivant la création de la fondation une convention pluriannuelle aux fins notamment d'associer certaines de ses unités de recherche au RTRA, la liste de ces unités au démarrage de la Fondation étant par ailleurs annexée aux statuts de la Fondation



Michel Cosnard
Président Directeur Général



Orsay, le 23 juin 2006

Objet : Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo ».

Université Paris-Sud 11
Statut juridique : E.P.C.S.C.P.
Immatriculation : 091 11 01 C
Siège social : 15 rue Georges Clémenceau – 91405 ORSAY cedex
Représentée par : Madame Anita Bersellini, Présidente de l'Université Paris-Sud 11

Vu la convention signée entre six établissements publics, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11, concernant le lancement de l'initiative Digiteo Labs en 24 novembre 2004,

Vu la convention signée entre les partenaires de Digiteo Labs et les autorités territoriales Ile-de France 10 mars 2006,

Vu la Loi de programme N°2006-450 du 18/04/2006 pour la recherche, portant notamment sur la définition des Réseaux Thématiques Avancés (RTRA) et des Fondations de Coopération Scientifique (FCS) associées à ces RTRA,

Vu les documents suivants :

- Guide pour les fondateurs présentant un projet de FCS ayant pour objet un RTRA (document N°5 MENESR du 22/05/06),
- Guide pour la rédaction des propositions de RTRA (document N°4 MENESR du 22/05/06),
- Présentation du concept de RTRA (Fiche MENESR du 23/05/06),
- Description des modalités de sélection des RTRA (document N°2 MENESR du 22/05/06),
- Critères quantitatifs de sélection des RTRA (document N°3 MENESR du 22/05/06)

L'Université Paris-Sud 11 exprime sa volonté d'être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo » et notamment :

- de participer activement à sa gouvernance
- de contracter dans les meilleurs délais suivant la création de la fondation une convention pluriannuelle aux fins notamment d'associer certaines de ses unités de recherche au RTRA, la liste de ces unités au démarrage de la Fondation étant par ailleurs annexée aux statuts de la Fondation

Pour l'Université Paris-Sud 11 Anita Bersellini



III. Soutien de SYSTEM@TIC Paris-Région au RTRA Digiteo



Ministère délégué à l'Enseignement Supérieur
et à la Recherche

21 rue Descartes
75231 Paris Cedex 5

Palaiseau, le 21 juin 2006

N/RÉF : DV/sk 06-069

OBJET : Réseaux Thématiques de Recherche Avancée Digiteo

Madame, Monsieur,

Le pôle de compétitivité SYSTEM@TIC PARIS REGION se félicite du lancement, par le Ministre délégué à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche, de la procédure d'identification et de sélection des réseaux thématiques de recherche avancée (RTRA).

En effet, cet instrument du Pacte pour la Recherche, qui vise à favoriser l'émergence de hauts-lieux scientifiques en France en rassemblant des acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche, s'avère d'un intérêt majeur pour le pôle SYSTEM@TIC PARIS REGION dans la déclinaison qu'en proposent les partenaires du RTRA Digiteo.

Le RTRA Digiteo se propose de conduire des projets d'excellence scientifique sur les cinq thématiques ciblées suivantes :

- logiciel et frontières avec les technologies matérielles avancées ;
- systèmes hybrides / multi technologiques ;
- interactions, visualisation et réalité virtuelle ;
- capteurs logiciels ;
- réseaux dynamiques et mobiles.

Ces thématiques constituent, pour SYSTEM@TIC PARIS REGION, une réponse appropriée aux problèmes de conception et de maîtrise des systèmes complexes. Les établissements et les laboratoires concernés sont d'ailleurs tous déjà impliqués dans des projets de ce pôle.

Le pôle SYSTEM@TIC PARIS REGION soutient vivement cette initiative qui répond de plus à la demande de l'industrie pour une structuration et une organisation de la recherche publique visant à focaliser les thèmes de recherche et à activer les meilleures ressources. La reconnaissance de territoires parmi les tout premiers au plan international passe par là.

Convaincu que cette initiative contribuera efficacement au ressourcement scientifique, au potentiel d'innovation et, en définitive, à la visibilité et à la compétitivité du pôle SYSTEM@TIC PARIS REGION ainsi qu'à l'attractivité de la région Ile de France,

Je vous prie de croire, Madame, Monsieur, à l'assurance de ma considération respectueuse.

IV. Soutien des Collectivités Territoriales à Digiteo Labs



Extrait de la convention cadre Digiteo Labs (2006)

« La fondation de Digiteo Labs repose sur l'engagement des ETABLISSEMENTS :

- de mettre en cohérence les différentes initiatives et activités du plateau de Saclay dans le domaine des technologies numériques avec une organisation concertée des activités
- d'élargir la base scientifique du parc et d'assurer un lien plus étroit avec l'enseignement et la formation
- de développer la valorisation par des synergies fortes entre recherche amont recherche technologique et valorisation de la recherche »

Fait à Paris le 10 Mars 2006

20 MAR. 2006

Jean-Paul HUCHON
Président du Conseil Régional

Michel BERSON
Président du Conseil Général

François LAMY
Président de la CAPS

Pour le Président du
La Direction générale de l'Université Paris Sud 11

Catherine BARBAROUX
Anita BERSELLINI
Présidente de l'Université Paris Sud 11

Xavier MICHEL
Directeur général de l'Ecole Polytechnique

Par intérim

Maurice ROBIN
Directeur Général Adjoint

Alain BRAVO
Directeur Général de Supélec

Alain BUGAT
Administrateur général du CEA

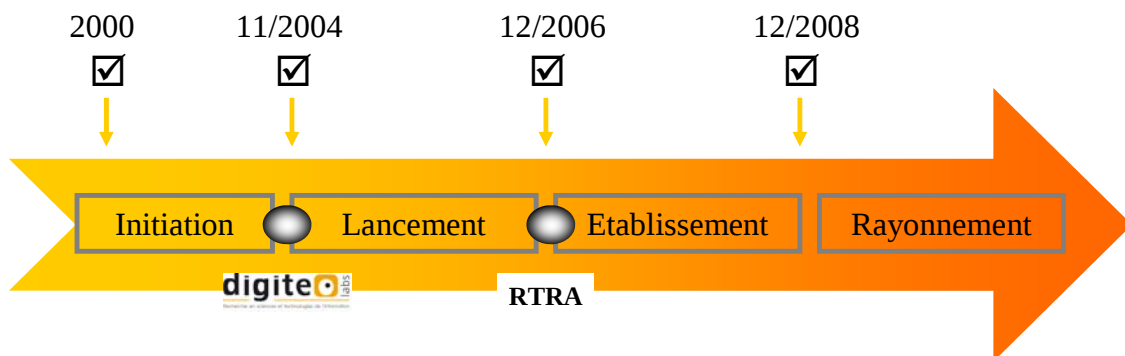
Arnold MISUS
Directeur général du CNRS

INRIA
Christine d'Arbores
Directrice Générale de l'INRIA



V. Capitaliser sur un potentiel exceptionnel

V.1 Digiteo Labs : noyau fondateur du RTRA



☒ Se regrouper pour être plus fort

En 2004, six établissements, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11 signent une convention pour concrétiser leur ambition de construire sur le plateau de Saclay le premier « parc de recherche » français dans le domaine des STIC.

Ils se regroupent ainsi sous la bannière commune : **Digiteo Labs**.

Ce premier accord est consolidé début 2006 par la signature d'une convention avec trois collectivités territoriales qui soutiennent l'initiative des six établissements fondateurs : le Conseil Régional d'Ile-de-France, le Conseil Général de l'Essonne et la Communauté d'Agglomération du Plateau de Saclay.

Les acteurs de Digiteo Labs montrent ainsi depuis plusieurs années, leur volonté forte et établie de travailler ensemble et d'unir leurs efforts pour constituer et pérenniser un pôle scientifique de taille mondiale.

La loi programme pour la recherche, au travers des réseaux thématiques de recherche avancée (RTRA), leur donne l'occasion d'accélérer encore ce processus et de mettre en place des moyens supplémentaires pour atteindre leurs objectifs.

☑ Une masse critique sur un campus unique

Digiteo Labs réunit actuellement plus de 1200 enseignants-chercheurs, chercheurs, permanents et non permanents, répartis dans **les six établissements fondateurs**.

42 000 m² de locaux dont 28 700 m² de nouvelles constructions les hébergeront sur les sites de Saclay, du Campus de l'X à Palaiseau et du plateau de Moulon à Gif-sur-Yvette.

En plus des équipes dédiées aux activités de recherche et développement, ces sites abriteront des jeunes pousses ainsi que des services clés pour la diffusion de la connaissance et le rayonnement de Digiteo Labs :

- ✓ Dissémination et valorisation des résultats via la création d'une « maison des technologies numériques ».
- ✓ Organisation de colloques et séminaires, à la fois pour renforcer la cohésion interne et ouvrir à l'international.

☑ Un positionnement original sur le continuum Recherche amont – Recherche appliquée

Digiteo Labs, accélère le cycle de l'innovation et facilite le passage de l'idée au produit, en couvrant, avec la même exigence d'excellence, tout le continuum des activités de recherche, depuis la recherche fondamentale jusqu'à la recherche appliquée. Pour cela les partenaires de Digiteo Labs disposent tous d'une expérience importante en recherche partenariale et de transfert de technologie avec les industriels.

☑ Ouverture du RTRA Digiteo

Le RTRA offre l'occasion aux membres fondateurs de Digiteo Labs d'associer des équipes d'excellence au projet. Outre l'INRIA, qui souhaite associer au réseau des équipes de son unité de Rocquencourt, trois établissements, dits « partenaires associés », ont officiellement manifesté leur souhait de participer au RTRA Digiteo (annexes 6, 7, 8).

Ainsi à côté des établissements fondateurs, formant le noyau dur des unités de recherche géographiquement localisées sur le plateau de Saclay, les équipes voisines de l'ENS de Cachan, de l'Université de Versailles St Quentin, de l'Ecole Centrale de Paris et de l'INRIA Rocquencourt exerçant leur activités scientifiques précisément sur les thématiques d'excellence du réseau (décrites dans la suite du document) sont invitées à venir renforcer le RTRA Digiteo.

Les demandes de ces établissements étant récentes, le travail commun d'identification des équipes pouvant apporter le plus de valeur ajoutée aux thématiques scientifiques du RTRA Digiteo est en cours.

Une première ébauche de ce travail préliminaire est illustrée dans les annexes 5 à 8.

V.2 Des objectifs scientifiques ambitieux et cohérents

✓ La maîtrise des « systèmes à dominante logicielle »

Le développement sans précédent des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (**STIC**) au cours des dernières décennies a trouvé un écho affirmé au sein des partenaires du RTRA Digiteo. Les STIC y jouent en effet une place majeure, qu'il s'agisse de la recherche ou de la formation.

Le domaine scientifique et technologique du RTRA Digiteo est la **conception et le développement de systèmes à forte composante logicielle, depuis le système sur puce jusqu'au calcul haute performance et aux grandes infrastructures logicielles en passant par les systèmes embarqués et les robots.**

Tous ces systèmes complexes soulèvent les problèmes suivants :

- ✓ ils doivent fournir des interfaces avancées avec le monde extérieur (capteurs intelligents, actionneurs) et avec leurs utilisateurs (commande vocale, interface haptique, visualisation) ;
- ✓ leur développement doit comporter une phase de modélisation/simulation pour les concevoir, prévoir leurs performances, vérifier leur fiabilité et les doter de moyens de contrôle et de commande avant leur mise en œuvre effective ;
- ✓ ils nécessitent la maîtrise des logiciels et des technologies matérielles avancées : fondements théoriques, conception et développement, prise en compte des critères d'efficacité, de fiabilité et de robustesse.
- ✓ enfin se pose le problème de la maîtrise de très grandes masses de données et de l'exploitation de la puissance de calcul disponible grâce aux réseaux tels Internet.

✓ Les thèmes d'excellence scientifique du RTRA Digiteo

La mise en place de ce projet de RTRA concrétise la volonté des partenaires d'aller au-delà des collaborations existantes pour construire une entité de recherche attractive, puissante et cohérente.

Plusieurs problématiques scientifiques et verrous technologiques constituent des défis mobilisateurs pour l'ensemble des acteurs du RTRA Digiteo.

Cinq thèmes d'excellence scientifique ressortent et forment l'ossature du RTRA Digiteo :

- **Le logiciel et ses frontières avec les technologies matérielles avancées.** Qu'il s'agisse de systèmes embarqués, de microsystèmes, de robots, de calcul intensif sur super ordinateur, ou sur des supports très distribués (grilles, calcul global, ...) les mêmes problèmes fondamentaux et des difficultés technologiques similaires apparaissent.
- Les **systèmes hybrides/multitechnologiques** : modélisation, estimation, commande, intégration, simulation, architectures, SoC et microsystèmes
- **L'interaction, la visualisation et la réalité virtuelle**, c'est-à-dire la recherche d'interfaces naturelles et intuitives entre l'homme et la machine dans les environnements réels ou virtuels, ainsi que de la représentation de grande quantité de données.
- Les **capteurs logiciels**, pour l'estimation de grandeurs non directement accessibles à la mesure, par exemple en contrôle non-destructif (CND) et en évaluation non-destructive (END),
- Les **réseaux dynamiques et mobiles** : les acteurs impliqués dans le RTRA Digiteo possèdent un large spectre d'activités en réseaux radio, dont principalement les réseaux mobiles « ad hoc » et les réseaux de capteurs. À cela s'ajoute de nombreux travaux sur le routage, le dimensionnement, la qualité de service, la modélisation, la sécurité. On a là une palette unique de compétences complémentaires qui vont des antennes aux services innovants dans des réseaux dynamiques quelle que soit leur nature.

Trois autres thèmes sont actuellement explorés en commun et constituent des axes transversaux ou d'ouverture du RTRA :

- La notion d'**apprentissage** (exploitation de données, fouille, reconnaissance d'objets dans une image, vidéo, ingénierie de la connaissance multimédia et multilingue, etc.), abordée par plusieurs laboratoires avec des approches et des applications variées.
- Les problèmes liés aux **incertitudes et aux approximations** : comment caractériser les incertitudes, les gérer, les minimiser; comment concevoir efficacement, en environnement incertain ou en présence de très grands nombres de systèmes ; comment exploiter, et parfois concevoir, des méthodes approchées et des algorithmes probabilistes.
- La **bioinformatique**, qui se développe depuis quelques années sur le plateau de Saclay et devrait y trouver un écosystème idéal du fait des coopérations possibles entre biologistes, mathématiciens, informaticiens, traiteurs de signaux et automaticiens.

V.3 Des équipes multidisciplinaires de premier plan

☒ **Excellence des acteurs de recherche**

L'excellence scientifique du RTRA Digiteo et son rayonnement international se caractérise par :

- *Sa masse critique* :

Les membres fondateurs du RTRA Digiteo totalisent près de 1200 chercheurs.

- *La reconnaissance scientifique par ses pairs :*

Ainsi, les membres fondateurs du RTRA Digiteo ont à leur actif :

- ✓ 18 prix scientifiques internationaux et de nombreux « best paper awards » dans des conférences internationales de tout premier plan
- ✓ 28 prix scientifiques nationaux
- ✓ 1 chaire d'excellence scientifique
- ✓ 87 participations à des comités de rédaction de grandes revues internationales par exemple : *International J. of Control, Radio Science, Int. J. of Adaptive Control and Signal Processing, IEEE Transactions on Automatic Control, Science of Computer programming, International Journal of Human-Computer Studies, International Journal of GRID computing, Knowledge and Information Systems, Applied Artificial Intelligence...*
- ✓ 51 participations à des « steering committees » de grandes conférences ou revues internationales : *STACS, IEEE/ACM CCGRID, ETAPS, CSCW Journal, IEEE/IFIP MWCN*, ... et à de très nombreux comités de programmes.

- *La production scientifique*

Les membres fondateurs du RTRA Digiteo ont ainsi cumulé au cours des années 2001-2005 :

- ✓ plus de 3100 publications internationales (revues avec comité de lecture, ou conférences avec comité de lecture préliminaire et actes publiés),
- ✓ 263 thèses soutenues
- ✓ 35 HDR soutenues

- *L'attractivité et la reconnaissance internationales*, mesurables par les critères suivants (toujours sur la période 2001-2005) :

- ✓ 178 chercheurs étrangers invités (au moins un mois) ou permanents ont travaillé ou travaillent dans les laboratoires des membres fondateurs du RTRA Digiteo
- ✓ 140 PhD et Post-doctorants étrangers sont présents dans ces laboratoires
- ✓ Les membres fondateurs du RTRA Digiteo sont représentés dans 16 réseaux d'excellence européens, et contribuent à 74 projets européens
- ✓ Les chercheurs sont présents dans 35 programmes d'échanges internationaux et ont organisé ou co-organisé 55 conférences internationales.
- ✓ Ils ont été conférenciers invités dans plus de 133 congrès internationaux
- ✓ Les membres seniors sont experts pour l'évaluation de projets de recherche auprès des grandes agences étrangères suivantes : NSF (USA), ESF (European Science Foundation), EPSRC (UK), NSERC (Canada), FQRNT (Québec), FNRS (Belgique), Christian Döppler Forschungsgesellschaft (Autriche), NWO (Pays-Bas), Israel Science Foundation, Research Grant Council Hong Kong, NICTA (Australia), ... et auprès de la commission européenne (Programme IST du 6e Programme cadre).

✓ Liste des unités et activités

Les équipes concernées des membres fondateurs du RTRA Digiteo sont les suivantes :

Sur le centre scientifique d'Orsay, sous les tutelles de l'Université de Paris-Sud 11, du CNRS et pour partie de Supélec, quatre laboratoires consacrent des forces importantes aux thèmes de Digiteo Labs :

- ✓ L'**IEF** (<http://www.u-psud.fr/ief>), Unité Mixte CNRS-UPS, qui, dans le champ qui nous intéresse, mène des recherches en traitement d'images, fusion de données, architecture, réseaux, ainsi que sur les microsystèmes, capteurs et « systems-on-chip » embarqués.
- ✓ Le **LIMSI** (<http://www.limsi.fr>), Unité Propre du CNRS sous convention avec L'UPS, où sont conduites des recherches d'une part en mécanique des fluides et transfert, d'autre part en communication homme-machine : traitement de l'écrit et de l'oral, visualisation, perception et cognition, et interactions communicantes.

Zoom : le LIMSI a une position de leader mondial en matière de reconnaissance de la parole et de traitement automatique des langues. Cela a été concrétisé entre autres par le choix du LIMSI pour incarner du côté français le volet recherche du projet franco-allemand QUAERO visant à développer des outils intégrés de gestion des contenus multimédia.

Le LIMSI est également « coordonnateur pour les équipes CNRS » dans le réseau d'excellence européen INTUITION dont l'objectif est de construire l'espace de recherche européen en réalité virtuelle et augmentée. Notons qu'un autre partenaire de Digiteo Labs, le CEA LIST, a le rôle de coordonnateur pour l'ensemble des équipes françaises dans ce réseau.

- ✓ Le **LRI** (<http://www.lri.fr>), Unité Mixte CNRS-UPS, dont les thèmes de recherche vont des fondements théoriques de l'informatique à l'intelligence artificielle et à l'interaction homme-machine en passant par le génie logiciel, le traitement et le stockage de grandes masses de données, l'informatique répartie (calcul global, réseaux) et la bioinformatique.

Zoom : le LRI mène des recherches très avancées dans plusieurs domaines fondamentaux de l'informatique, comme le calcul quantique : l'équipe est reconnue comme une des meilleures en Europe et vient d'organiser à Paris le congrès mondial du domaine.

Le LRI est également fortement impliqué dans les grands projets de grille de calcul avec les projets nationaux GridExplorer et GRID5000 (en collaboration avec INRIA Futurs) et la grille européenne EGEE.

Les équipes du LRI participent à trois réseaux d'excellence européens : PASCAL (pattern analysis, statistical modelling and computational learning), HiPEAC (High-Performance Embedded Architecture and Compilation), et Convivio (human- centered design of interactive technologies).

- ✓ Le **L2S** (<http://www.lss.supelec.fr>), Unité Mixte CNRS-Supélec-UPS, travaille sur : les signaux et les images considérés comme des véhicules de l'information avec des applications par exemple en télécommunications ; la modélisation des systèmes,

l'analyse des propriétés des modèles obtenus et leur utilisation par exemple pour la commande de systèmes physiques ; la modélisation et la simulation des interactions entre les ondes électromagnétiques et la matière avec des applications par exemple pour la localisation d'objets enfouis.

Ces quatre laboratoires regroupent près de 500 personnes sur ces sujets, dont près de 200 doctorants.

- ✓ **Supélec** (<http://www.supelec.fr/d2ri/Bienvenue.html>), dans ses équipes propres sur le site de Moulon, mène des recherches sur : la modélisation, l'optimisation et la commande des systèmes physiques (commande robuste de systèmes hybrides, de systèmes incertains...) ; l'exploitation d'observations en vue d'en extraire des informations quantitatives (mesures indirectes, évaluation non destructive...), la modélisation de microsystèmes multi-technologiques, la conception en environnement incertain ; la conception de techniques de transmission permettant d'améliorer les débits et les performances des réseaux de radiocommunication et de réduire leur complexité ; la représentation et le traitement de l'information (web sémantique...), la modélisation de systèmes hétérogènes.

Ces activités regroupent environ 60 enseignants-chercheurs et 30 doctorants.

Zoom : le L2S et les équipes propres de Supélec ont un rôle de tout premier plan dans les domaines de l'automatique et du traitement du signal.

Le L2S a organisé et abrite le Control Training Site (<http://www.mc-cts.org/>) qui facilite les échanges entre les automaticiens européens, avec en particulier l'organisation annuelle de la Formation en Automatique de Paris, et la possibilité pour des doctorants venant de toute l'Europe de voir financer des séjours de plusieurs mois dans des laboratoires d'autres pays.

Ces succès ne sont sans doute pas étrangers à la décision de création du réseau d'excellence européen sur les systèmes hybrides HYCON (Hybrid Control: Taming Heterogeneity and Complexity of Networked Embedded Systems). La responsabilité scientifique en est assurée par le L2S (<http://www.ist-hycon.org/>).

Mentionnons également, dans le domaine des antennes et de la communication sans fil une très forte implication du L2S et des équipes propres de Supélec dans le réseau d'excellence européen NEWCOM (Network of Excellence in Wireless COMMunications) qui bénéficie à la communauté française des communications numériques bien au-delà de nos murs.

On peut mentionner, en plus des laboratoires directement impliqués dans Digiteo Labs, deux laboratoires voisins géographiquement et thématiquement : le **LGEP**, Unité Mixte CNRS-Supélec-UPS-UP6, pour des travaux sur les capteurs et des activités en modélisation et simulation, et le **LCFIO**, Unité Mixte CNRS-Institut d'Optique-UPS, pour ses travaux sur les systèmes et capteurs optiques et leur modélisation.

Le **CEA** rassemble sur le parc les équipes suivantes :

- ✓ Le **LIST** (<http://www-list.cea.fr>) de la Direction de la recherche technologique mène une R&D centrée sur les « systèmes à logiciel prépondérant », technologies associant

le logiciel et le matériel pour constituer des systèmes complexes à haut niveau d'intégration. Il regroupe des compétences dans le domaine des systèmes interactifs (robotique, réalité virtuelle et interface sensorielle, ingénierie multilingue/multimédia), systèmes embarqués (outils logiciels, architecture, système de vision) et capteurs et traitement du signal (modélisation-simulation, traitement du signal et des données, technologie des capteurs tant ultrasonores, qu'électromagnétiques, optiques, chimiques, biologiques ou de rayonnements).

*Zoom : le **CEA LIST** est reconnu au niveau européen sur les nouvelles Architectures de calcul, le contrôle non destructif et la robotique.*

Dans le domaine des nouvelles Architectures, le CEA LIST coordonne le projet européen AETHER de recherche amont dans le programme FET, Future Emerging Technologies du 6^{ème} Programme Cadre de Recherche et Développement. AETHER a pour but d'étudier de nouvelles technologies de calcul auto-adaptative pour des applications embarquées dans un contexte d'intelligence ambiante.

Dans le domaine du Contrôle non destructif, le CEA LIST dispose d'une visibilité scientifique mondiale, notamment en simulation élastodynamique électromagnétique pour le CND. Il a co-organisé et accueilli à Saclay la conférence internationale Electromagnetic NDE en 2005 et co-organise la conférence ECNDT 06 à Berlin. Le CEA LIST représente la France à la fédération mondiale des centres de recherche (World federation of research of NDT). Il a eu sept prix scientifiques depuis 1996 et la plate-forme de simulation CIVA constitue une référence mondiale dans le domaine, à laquelle contribuent Supélec, le L2S et une vingtaine de partenaires académiques européens.

- ✓ La **Direction de l'Énergie Nucléaire (DEN)** conduit des recherches sur les technologies de modélisation et de simulation dans le domaine de la physique des réacteurs (thermohydraulique et neutronique), des matériaux et de la mécanique. À ce titre, elle développe des plates-formes logicielles à base de composants logiciels réutilisables, ce qui les rend ouvertes, flexibles et polyvalentes.

*Zoom : depuis 30 ans, le **CEA DEN** a développé, et capitalisé dans des codes de calcul, des connaissances en physique des réacteurs et en mécanique des structures (APOLLO, CRONOS, TRIPOLI pour la neutronique, FLICA pour la thermo hydraulique, CASTEM et EUROPLEXUS pour la mécanique). La reconnaissance nationale et internationale de ces codes fait du CEA DEN un acteur majeur dans la simulation pour le nucléaire. La chaîne de calcul SCIENCES pour la neutronique, développée en collaboration avec FRAMATOME, a été certifiée aux Etats-Unis par la NRC pour la conception et l'évaluation des réacteurs américains. Le système de codes de nouvelle génération (DESCARTES, NEPTUNE, PLEIADES) a été retenu, dans le cadre du projet européen NURESIM, comme base pour le développement d'un système de codes européen pour la simulation des réacteurs nucléaires.*

Les effectifs correspondants représentent plus de 370 personnes (permanents et temporaires) pour le CEA LIST et 50 personnes (permanents et temporaires) pour le CEA DEN.

- ✓ **L'INRIA** vient d'installer sur le plateau de Saclay une composante importante de son

unité de recherche INRIA-Futurs (<http://www-futurs.inria.fr/>). Les axes stratégiques de développement de l'INRIA sont :

- 1 Concevoir et maîtriser les futures infrastructures des réseaux et des services de communication
- 2 Développer le traitement des informations et données multimédia
- 3 Garantir la fiabilité et la sécurité des systèmes à logiciel prépondérant
- 4 Coupler modèles et données pour simuler et contrôler les systèmes complexes
- 5 Combiner simulation, visualisation et interaction
- 6 Modéliser le vivant
- 7 Intégrer pleinement les STIC dans les technologies médicales

INRIA-Futurs est présent ou compte l'être à court terme dans les défis 1, 2, 3, 4 et 5.

Les équipes de recherche de l'INRIA-Futurs sur le plateau de Saclay et sur ces thèmes représentent environ 80 personnes (permanents et contractuels).

*Zoom : le **LRI**, le **LIX** et l'**INRIA-Futurs** ont mis en place des projets communs dans le domaine de la vérification de logiciels qui sont reconnus comme les meilleurs : l'assistant de preuve Coq et les outils de preuve de programmes développés dans ces projets ont permis un certain nombre de premières mondiales comme la certification de la démonstration du théorème des quatre couleurs ([fr.wikipedia.org/wiki/Coq_\(logiciel\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Coq_(logiciel))), ou la preuve, pour le DCSSI et le CEA, du respect par un logiciel de carte à puce, d'un niveau d'assurance très élevé (EAL 7). Ces laboratoires collaborent également dans le domaine des réseaux mobiles « ad hoc » : le protocole de routage OLSR (hipercom.inria.fr/olsr/) a été standardisé par l'IETF. Ces résultats ne sont que quelques exemples de l'excellence de ces laboratoires qui mènent des recherches sur une large palette de sujets, certains très en amont comme le calcul quantique au LRI.*

L'École Polytechnique est présente sur le parc avec :

- ⇒ Le **LIX** (<http://www.lix.polytechnique.fr/>), dont les activités se répartissent en trois grands domaines : l'algorithmique (bioinformatique, calcul formel, combinatoire, optimisation), l'informatique mobile et répartie (modèles de calcul, réseaux ad hoc), et la sûreté des logiciels (cryptologie, preuve formelle, sécurité). Ces activités ont pour la plupart des objectifs applicatifs dans les télécommunications.
- ⇒ des équipes du **CMA**P (www.cmap.polytechnique.fr) qui mènent des recherches en mathématiques appliquées, notamment dans les domaines de l'optimisation de forme en mécanique, de la modélisation électromagnétique, de la théorie du signal et de l'apprentissage.
- ⇒ des équipes du **LMS** (www.lms.polytechnique.fr/) intervenant en modélisation (fatigue, contact, interfaces et discontinuités) ainsi que des équipes du **LPICM** (<http://www.lpicm.polytechnique.fr/>) qui travaillent dans le domaine des capteurs.

L'ensemble des chercheurs, doctorants et post-doctorants travaillant sur ces thèmes à l'École Polytechnique représente environ 70 personnes.

Zoom : l'**Ecole Polytechnique** a créé une chaire "Ingénierie des systèmes complexes" (<http://www.dix.polytechnique.fr/chaire-systemes-complexes/>) en septembre 2003 dans le cadre d'un partenariat avec le groupe Thales. Son objectif principal est de constituer à terme un pôle académique d'excellence sur les thématiques liées à la conception et à la réalisation des grands systèmes industriels. La chaire "Ingénierie des systèmes complexes" coordonne principalement deux types d'activités :

- ✓ formation : la chaire assure la coordination du master "Ingénierie des systèmes industriels complexes" (master ISIC) de l'Ecole Polytechnique,
- ✓ recherche : la chaire centre ses thématiques autour de la modélisation des grands systèmes industriels et de leur mode de développement. Une équipe de recherche commune entre le LIX, le CNRS et le LIST est en cours de constitution

Tous ces laboratoires ont décidé de mettre en commun leurs sujets de recherche pour mettre en place une stratégie unique d'excellence scientifique sur les thèmes précédents.

☑ La forte visibilité de quelques scientifiques

Les laboratoires comptent dans leurs équipes plusieurs scientifiques à très forte visibilité, et la liste qui suit est loin d'être exhaustive.

- **Bernard Picinbono**, Professeur émérite à l'Université de Paris-Sud et à Supélec. Il est membre correspondant de l'Académie des Sciences, membre de l'Académie des Technologies, *Fellow* des IEEE et membre émérite de la SEE. Il est Président du GRETSI, dont les colloques annuels sont le lieu de rencontre privilégié de la communauté francophone de traitement du signal et des images depuis plus de 37 ans.
- **Serge Abiteboul** a reçu l'ACM SIGMOD Innovation Award en 1998. Il a présidé de nombreuses conférences prestigieuses comme ACM Symposium on Principles of Data Base Systems (PODS)-1995, ICALP-1994, International Conference on Database Theory (ICDT)-90 et a co-présidé la Very Large Data Base Conference en 2003. Il est co-fondateur d'une start-up (Xylème) et consultant auprès de la NASA.
- **Michel Beaudouin-Lafon** est membre de l'ACM/SIGCHI Academy depuis 2006. Il est membre de l'ACM Council, de l'ACM Publication Board, de l'advisory board du Computer Supported Cooperative Work journal et du comité de rédaction de l'International Journal of Human-Computer Studies. Il a présidé et organisé à Paris ACM Symposium on User Interfaces Software and Technology en Octobre 2002, et la 9^e European Conference on Computer-Supported Cooperative Work à Paris en septembre 2005. Son article "Designing Interaction, not Interfaces" présenté en conférence d'ouverture de AVI 2004 (Advanced Visual Interfaces), était classé 6^{ème} des téléchargements de l'ACM Digital Library en décembre 2004.
- **Pierre Duhamel** a été co-lauréat en 1998 du *best paper award* des *IEEE Transactions on Signal Processing* en 1998. Il est *Fellow* des IEEE depuis 1999, *Distinguished lecturer*, des IEEE en 1999, responsable du Comité *Traitement du Signal* du RNRT depuis 2001. Il a reçu le Grand prix France Télécom de l'Académie des sciences en 2000. Son activité combine de façon rare, et depuis très longtemps, vraie recherche théorique et travail sur de vraies applications, il est co-auteur de 16 brevets.

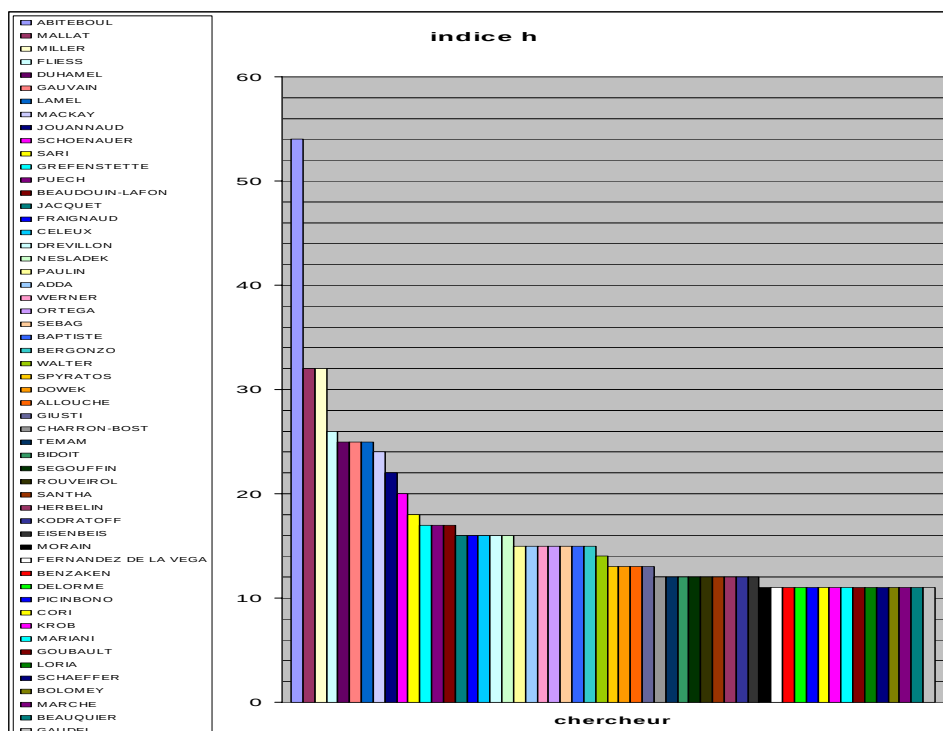
- **Bernard Drévillon** a reçu en 1992 le prix Yves Rocard de la Société Française de Physique, et la médaille d'argent du CNRS en 1995. Il est rédacteur en chef du *European Physical Journal (Applied Physics)*. Il est titulaire de 16 brevets et de 7 licences d'exploitation. Depuis 2003, il est SPIE Fellow (International Society for Optical Engineering)
- **Michel Fliess** a reçu le prix Michel Monpetit de l'Académie des Sciences en 1987, et la médaille d'argent du CNRS en 1991.
- **Marie-Claude Gaudel** a été co-lauréate en 1984 de l' Outstanding Paper Award of the IEEE Chapter of Software Engineering. Elle est Docteur Honoris Causa de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne. En 1996 elle a reçu la médaille d'argent du CNRS. Elle est membre des comités de rédaction de *Science of Computer Programming* (North-Holland), *Formal Aspects of Computing* (Springer International), *Journal of Software Testing, Verification and Reliability* (John Wiley) et membre du « steering committee » d'ETAPS (European Joint Conferences on Theory and Practice of Software) qu'elle a contribué à créer.
- **Jean-Pierre Jouannaud** a été co-lauréat de la médaille d'argent du CNRS en 1985. Il a reçu de l'Académie des Sciences le prix Michel Montpetit en 2000, et le prix de la coopération franco-taiwanaise en 2003. Il est membre du conseil scientifique de l'*European Association for Theoretical Computer Science* et du *Max Plank Institute for Computer Science*.
- **Stéphane Mallat** qui a enseigné au Courant Institute à New-York de 1988 à 1995 est professeur à l'Ecole Polytechnique. Il a co-fondé en 2001 l'entreprise de traitement d'images « Let it Wave ». Il a reçu en 1990 le prix du meilleur papier IEEE en traitement du signal. En 1993, Stéphane Mallat a été nommé « Alfred Sloan Fellow » en mathématiques. Il a reçu « Outstanding Achievement Award » de la SPIE Optical Engineering Society » et le prix Blaise Pascal en mathématiques appliquées de l'Académie des Sciences en 19997. En 2004, il a reçu le prix ISI-CNRS pour le chercheur français le plus cité en sciences de l'ingénieur pendant les 20 dernières années.
- **Claude Puech** est professeur d'informatique à l'université Paris-Sud et directeur de l'unité de recherche INRIA Futurs. En 2004 Claude Puech a reçu la première « Eurographics' Distinguished Career Award » pour ses contributions dans le domaine de l'informatique graphique et le rôle qu'il a joué dans la formation de nombreux jeunes chercheurs du domaine. Il est membre des conseils scientifiques du Max-Planck-Institute für Informatik et de France Telecom.
- **Françoise Lamnabhi-Lagarrigue** est Associate Editor de l'*International Journal of Control*, Directrice du Marie Curie Control Training Site (CTS) (www.mc-cts.org); Membre élue du Board of Governors of the IEEE Control Systems Society, Scientific Manager du REX HYCON (www.ist-hycon.org).
- **Dominique Lesselier**, Fellow de l'*Institute of Physics* depuis 1999, est Editeur Associé de *Radio Science*, membre de l'*Editorial Board* de *Inverse Problems*, (deux mandats usuels 1997-2002, renouvelé exceptionnellement 2003 & 2004), membre du *International Advisory Panel* de *Inverse Problems* à partir de 2005.
- **Dorothée Normand-Cyrot** a été nommée Fellow des IEEE en 2005. Elle a participé au démarrage des *European Control Conferences*, dont elle fut la *Program and Finance Chairperson* en 1991 et qui ont depuis connu un succès régulier). Elle est *Editor at Large* du *European Journal of Control*.

- **Eric Goubault** est ingénieur en chef des Mines, directeur de recherche au CEA, professeur à l'Ecole Polytechnique, où il est titulaire de la chaire Ingénierie des Systèmes Complexes. Il a été éditeur invité et membre du comité de programme de diverses conférences internationales (Mathematical Structures in Computer Science, Mathematical Foundations of Programming Semantics, European Symposium On Programming etc.).
- **Gregory Greffentette** est un expert internationalement reconnu du traitement informatique du langage, et se situe parmi les un pour cent d'auteurs les plus cités dans ce domaine selon la base CiteSeer. Il est membre du conseil éditorial du journal Natural Language Engineering (Cambridge University Press) et du comité de lecture de diverses revues internationales (Computational Linguistics, Information Processing and Management). Il a rejoint l'équipe de **Christian Fluhr**, directeur de recherche au CEA, l'un des pionniers de ce domaine, dont les travaux ont été à l'origine de 2 start-up Advestigo et New Phenix
- **Romeo Ortega**, a obtenu le titre de *Fellow of Japan Society for Promotion of Science*. Il a été nommé Président du comité de sélection pour l'*Automatica Paper Prize Award* pour la période 1996-1998. (C'était la première fois qu'un chercheur français était appelé à cette responsabilité). Il est *Fellow* des IEEE, L'article de R. Ortega et M. Spong Adaptive motion control of rigid robots: a tutorial, Automatica, Vol. 25, No. 6, 1989, pp. 877-888 a fait l'objet de plus de 300 citations.
- **Jean-Charles Bolomey**, professeur à l'université Paris-Sud 11 et membre du *Département de recherche en électromagnétisme* (CNRS – Supélec), a fondé en 1986 la SATIMO (*Société d'Applications Technologiques de l'Imagerie Micro-Onde*), une success story dont on trouvera l'histoire à <http://www.satimo.com/uti/history.htm> Il vient d'être co-lauréat du 2006 H.A. Wheeler Applications Prize Paper Award de l'IEEE Antennas and Propagation Society.
- **Jean-Luc Gauvain**, Directeur de recherche au CNRS, est le responsable du groupe traitement du Langage Parlé au LIMSI-CNRS. Ses recherches sont centrées sur la reconnaissance de la parole continue et l'indexation audio avec un intérêt pour les interfaces conversationnelles, la reconnaissance du locuteur, l'identification de la langue et la traduction de la parole. Il a été co-lauréat en 1996 de l'IEEE SPS Best Paper Award in Speech Processing pour la publication *Maximum a Posteriori Estimation for Multivariate Gaussian Mixture Observations of Markov Chains*, et de l'ISCA Best Paper Award for a paper in the Speech Communication Journal' pour l'article *The LIMSI Broadcast News Transcription System*. Il a été membre de l'[IEEE Signal Processing Society's Speech Technical Committee](#) de 1998 à 2001. Il est actuellement co-éditeur en chef de la revue [Speech Communication](#).
- **Joseph Mariani** est un spécialiste de la communication Homme-Machine, du Traitement Automatique de la Parole, des Technologies de la langue (ressources et évaluation) et de la Communication multimodale. Il a été Président de l'European Speech Communication Association (ESCA), à présent International Speech Communication Association (ISCA) (1988-1993), membre du bureau (1988-1997), puis du Conseil Consultatif (1997-2004) et membre à vie (2004-), et Membre de l'International Advisory Committee du programme Darpa "Translingual Information Detection, Extraction and Summarization" (TIDES) (1999-2002). Il a été Vice-Président (1995-2002) et Président (2002-2004) de l'European Language Resources Association (ELRA). Il a reçu le prix Science et défense en 1985 et l'ESCA Medal en 1999. Il a organisé de nombreuses conférences internationales et fait partie de nombreux comités éditoriaux de journaux (Speech Technology, Voice Systems Worldwide Speech Communication Journal). Il a récemment édité l'ouvrage Traitement Automatique de la Langue Parlée (en 2 volumes) (Hermès, collection IC2) (2002). Il est Membre de l'Executive Editorial Board du Journal Language Resources and Evaluation.

✓ h-index de quelques membres

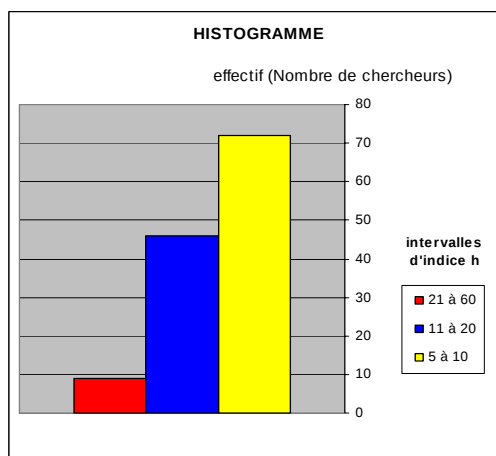
Par manque de temps, le calcul de cet indice a été réalisé sur deux échantillons limités de chercheurs des fondateurs du RTRA Digiteo.

L'évaluation de cet indice sur un **échantillon de chercheurs confirmés** des membres fondateurs donne l'histogramme suivant :



Données du « h-index » sur un échantillon de chercheurs confirmés

Sur un **échantillon plus large de chercheurs** (environ 150 chercheurs) membres fondateurs du RTRA Digiteo, nous avons condensé le même type d'information sous la forme globale de l'histogramme ci-dessous :



Histogramme : effectif des classes de « h-index »

V.4 Une formation de haut niveau « à et par la recherche »

A – Formations existantes

Les trois établissements d'enseignement supérieur et de recherche fondateurs du RTRA Digiteo dispensent des formations au niveau doctorat, master et ingénieur couvrant l'ensemble du spectre des thématiques d'excellence du RTRA Digiteo. Le CEA à travers l'INSTN, Institut National des Sciences et Techniques du Nucléaire, complète sur des thématiques ciblées ce potentiel. Cette offre est diversifiée et enrichie par de multiples collaborations entre ces établissements. Dans ce qui suit l'offre de formation est centrée sur les membres fondateurs du RTRA Digiteo ; elle sera enrichie par l'apport des partenaires associés.

A – 1 Formation Doctorale

La formation doctorale du RTRA Digiteo s'organise principalement autour de trois Ecoles Doctorales.

- **ED Informatique de l'Université Paris-Sud 11**, une des seules ED de France consacrée totalement à l'informatique. Elle s'appuie principalement sur le LRI, le LIMSI, et l'INRIA-Futurs, et a des collaborations avec le CEA et Supélec.

- **ED de Polytechnique**, qui est une école doctorale pluridisciplinaire. Pour les thématiques du RTRA Digiteo, sont concernées le LIX, le LPICM (dispositifs électroniques et capteurs), deux équipes du CMAP (traitement du signal et simulation) et une du LMS (simulation).

- **ED STITS** (Sciences et Technologies de l'Information, des Télécommunications et des Systèmes) de l'Université Paris-Sud 11, en partenariat avec l'ENS Cachan et Supélec. Cette ED couvre, pour ce qui concerne les thématiques du RTRA Digiteo : la conception de circuits électroniques et de commande des microsystèmes ; l'électromagnétisme et le contrôle non destructif ; le traitement du signal et le traitement statistique ; les télécommunications numériques et réseaux ; le contrôle des processus, l'estimation et la commande et les systèmes complexes. Pour ces thématiques, cette ED s'appuie essentiellement sur l'IEF (équipe AXIS), le L2S, le LGEP (modélisation électromagnétique), les trois équipes propres de Supélec, et des équipes du LIMSI (traitement du langage parlé, interactions homme-machine multimodale...).

Les effectifs des ED

- **ED Informatique de l'Université Paris-Sud 11** : plus de 160 doctorants encadrés par 60 HdR, effectuant en quasi-totalité leur thèse dans l'un des laboratoires rattaché au RTRA Digiteo.

- **ED de Polytechnique** : environ 400 doctorants, dont 60 encadrés par 15 HdR effectuant leur thèse dans l'un des laboratoires rattachés au RTRA Digiteo.

- **ED STITS** : environ 250 doctorants, dont 110 encadrés par 50 HdR effectuant leur thèse dans l'un des laboratoires rattachés au RTRA Digiteo.

Soit, au total, un effectif relevant des membres fondateurs du RTRA Digiteo de plus de **330 doctorants** encadrés par **125 HdR**.

A – 2 Formations Master et Ingénieur

A – 2.1 Diplômes de master à finalité recherche (M2R) :

- *Masters Informatique de l'Université Paris-Sud 11* : trois spécialités recherche en informatique (Informatique, Mathématiques et Informatique, Sciences Cognitives) diffèrent par les conditions d'admission en M2. Ces trois masters ont une structure commune, avec quatre parcours type. Il existe une convention de partage de cours avec le MPRI commun à Paris 7, à l'Ecole Polytechnique et à l'ENS Cachan.
- *Master Information, Systèmes et Technologies (IST) de l'Université Paris-Sud 11*, en habilitation conjointe avec l'ENS Cachan, comprenant une spécialité recherche (Sciences de l'Electrotechnique, de l'Electronique et de l'Automatique) avec cinq parcours dont quatre (Automatique et Traitement du Signal, Composants, Circuits et Antennes pour les Télécommunications, Réseaux et Télécommunications, Systèmes Embarqués et Traitement de l'Information) relèvent des thématiques du RTRA Digiteo.
- *Master Sciences de l'Information, de l'Energie et des Systèmes de Supélec*, comprenant, pour les spécialités relevant des thématiques du RTRA Digiteo, une spécialité en habilitation conjointe avec l'Université Paris-Sud 11 (Sciences de l'Electrotechnique, de l'Electronique et de l'Automatique, pour quatre parcours) et une spécialité propre (Systèmes de Radiocommunications).
- *Master Parisien de Recherche en Informatique (MPRI)* de l'Université Paris 7 en habilitation conjointe avec l'ENS Cachan, l'ENS Ulm et l'Ecole Polytechnique. Les spécialités concernent l'algorithmique, les automates et applications, la cryptographie, la complexité, le calcul formel, la sécurité, la sémantique, les réseaux, circuits et systèmes embarqués, la vérification.
- *Master Mathématiques Appliquées (spécialité mathématiques de la modélisation)* de l'Ecole Polytechnique en habilitation partagée avec l'Université Paris 6, l'Université Paris 5 et l'ENS Cachan. Ce master comprend trois parcours M2R : EDP et Analyse Numérique ; Optimisation, Jeux et Modélisation en Economie ; Mathématiques, Vision, Apprentissage.
- *Master BioInformatique et BioStatistique (BIBS)* de l'Université Paris-Sud 11, qui forme des étudiants bioinformaticiens aux compétences pluridisciplinaires en informatique, statistiques et sciences du vivant.

Effectifs M2 des Masters à finalité recherche

Les étudiants inscrits en 2005/2006 en M2 pour les spécialités à finalité recherche citées ci-dessus et relevant du noyau dur du RTRA Digiteo se répartissent comme suit :

Ecole Polytechnique : 10

Ecole Supérieure d'Electricité : 50

Université Paris-Sud 11 : 113

Soit un total de **173 étudiants en M2R**.

A – 2.2 Diplômes de Master à finalité professionnelles (M2P)

- *Master Ingénierie des Systèmes Industriels Complexes (ISIC)*, en habilitation conjointe avec l'Ecole Polytechnique, l'Université Paris-Sud 11 et l'INSTN. Ce master a pour ambition de proposer une formation initiale pour de futurs architectes et chefs de projets techniques - spécialisés en ingénierie système - capables à terme de mettre en œuvre, de gérer et de mener à bien des projets techniques dans le cadre de la conception et du développement de systèmes industriels complexes.
- *Master Information, Systèmes et Technologies (IST)*, de l'Université Paris-Sud 11, avec les spécialités Génie des systèmes électroniques, Génie des systèmes d'informatique industrielle et Génie des réseaux de télécommunications).
- *Master Informatique* de l'Université Paris-Sud 11 : génie logiciel, réseau, bases de données et techniques de traitement de l'information. Deux parcours sont offerts : Ingénierie Informatique (bases de données avancées, interfaces et gestion de l'information sur le Web) et Systèmes et Communication Homme Machine (traitement du langage parlé et écrit, informatique graphique et interfaces).

Effectifs M2 des Masters à finalité professionnelle

Les étudiants inscrits en 2005/2006 dans les trois établissements pour les spécialités à finalité professionnelles citées ci-dessus et relevant du RTRA Digiteo se répartissent comme suit :

Ecole Polytechnique Master ISIC : 10 étudiants

Université Paris-Sud 11 Master IST : 77 étudiants, Masters Informatique : 45 étudiants

Soit au total **132 étudiants en M2P**.

A – 2.3 Formations d'ingénieurs

- *Diplôme de l'Ecole Polytechnique* : option informatique de troisième année.
- *Diplôme d'ingénieur Supélec* : cinq options de troisième année sont concernées : Automatique et conception de systèmes ; Information, signaux et modèles ; Radiocommunications, Electronique et communications numériques, Systèmes d'information.
- *Université Paris-Sud 11, diplôme d'ingénieur de l'IFIPS* : bases de données, réseau, programmation, optimisation, architectures, réalité virtuelle, graphique et multimédia.

Les effectifs en formation d'ingénieur (flux annuel)

Nombre d'élèves-ingénieurs inscrits en 2005/2006 dans des spécialités relevant du RTRA Digiteo :

- *Ecole Polytechnique*
65 étudiants
- *Ecole supérieure d'électricité*
128 (dont 33 obtiennent en parallèle le diplôme de Master recherche de Supélec)
- *Université Paris-Sud 11 : IFIPS*
195 étudiants dont environ 60 en dernière année

Soit un flux total annuel de 253 étudiants.

B. Récapitulatif des effectifs dans les thématiques du RTRA Digiteo

- Nombre de doctorants des trois ED : **330**
- Nombre d'étudiants en master recherche (M2R) : **173**
- Nombre d'étudiants en master professionnel (M2P) : **132**
- Nombre d'étudiants en filière ingénieur (dernière année) : **253**

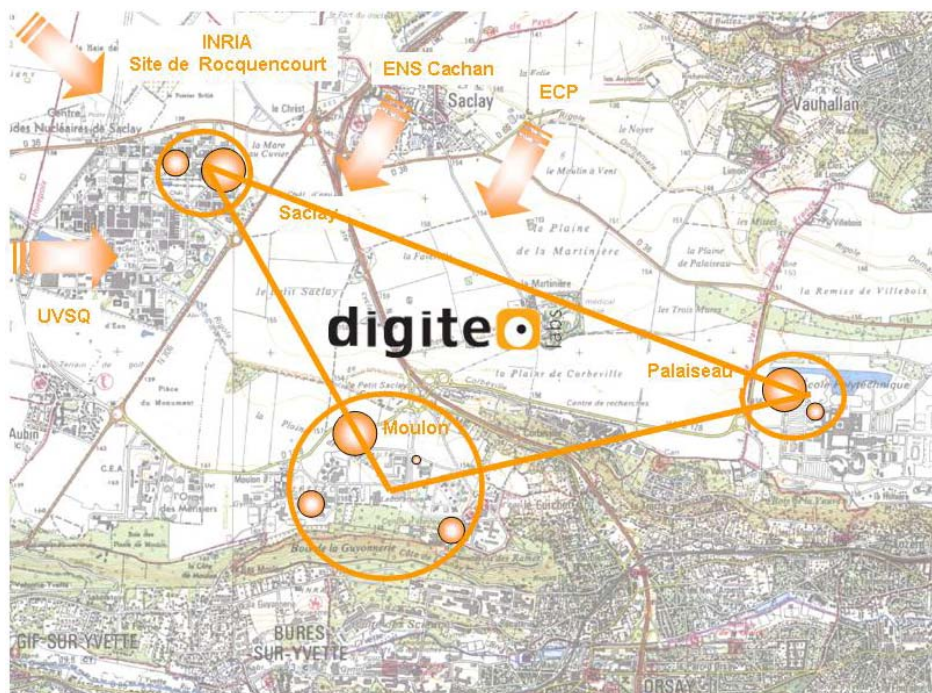
V.5 Dans un environnement porteur

Un des points forts et originaux du projet de RTRA Digiteo Labs est son histoire, jalonnée depuis trois ans par la volonté réitérée des six établissements fondateurs de se rapprocher pour construire, dans un domaine scientifique porteur et cohérent, un pôle scientifique et technologique d'envergure mondiale.

☑ Une fenêtre d'opportunité et un contexte favorable

La recherche et l'innovation sont une priorité nationale et européenne et cette démarche s'inscrit complètement dans la dynamique de la loi d'orientation pour la recherche et le 7^{ème} PCRD. Sur le plan local, plusieurs initiatives et une mobilisation très importante accompagneront ce projet de RTRA. Citons notamment la déclaration d'Opération d'Intérêt National, la révision du Schéma Directeur d'Ile-de-France, le contrat de projets Etat-Région et enfin le projet d'aménagement de la Communauté d'Agglomération du Plateau de Saclay.

☑ Une géographie concentrée favorisant les échanges



La géographie du RTRA Digiteo se caractérise par :

- ⇒ un campus sur le plateau de Saclay allant de Saclay à Palaiseau en passant par le Moulon où sont localisés les établissements fondateurs.
- ⇒ un périmètre Ile de France Sud, proche géographiquement où l'on trouve les établissements associés.

Les fondateurs du RTRA Digiteo sont ainsi géographiquement proches et la faible distance entre les laboratoires, ainsi que la présence de centres de recherche industrielle concourent au dynamisme des échanges scientifiques dans ce territoire.

☑ **Un fort soutien des collectivités**

Depuis l'origine de Digiteo Labs, les collectivités territoriales (Région Ile-de-France, Conseil Général de l'Essonne, Communauté d'Agglomérations du Plateau de Saclay) apportent un soutien important pour la réussite du projet, notamment par leur implication dans la construction des nouvelles infrastructures (28700 m² de nouveaux bâtiments **en cours de construction**) et leur soutien aux programmes de recherche dans le cadre du Domaine d'Intérêt Majeur « Logiciel et Systèmes Complexes » mis en place par la région Ile-de-France.

☑ **En lien étroit avec le pôle de compétitivité SYSTEM@TIC Paris-Région et d'autres RTRA**

La constitution des pôles de compétitivité et notamment du pôle de stature mondiale SYSTEM@TIC Paris-Région en Ile-de-France a dynamisé fortement le partenariat Recherche/Industrie. Dans ce pôle, les partenaires du RTRA Digiteo jouent un rôle majeur aussi bien dans les projets de recherche que dans la gouvernance et ont vocation à être le principal vivier alimentant l'écosystème de SYSTEM@TIC Paris-Région.

Les partenaires du RTRA Digiteo sont également impliqués dans d'autres pôles comme CAP DIGITAL, AEROSPACE VALLEY et MINALOGIC.

D'autre part, des liens particuliers ont été tissés avec le projet RTRA du *Triangle de la physique* qui se construit sur un périmètre géographique quasi identique et partage plusieurs partenaires avec le RTRA Digiteo (CEA, CNRS, Polytechnique, Université Paris-Sud 11...). Les compétences des chercheurs sont en effet complémentaires (par exemple sur le thème *capteurs*) et l'interaction entre le RTRA Digiteo et les physiciens du RTRA Triangle de la physique, eux mêmes amenés à comprendre, modéliser des systèmes d'une extrême complexité seront hautement profitables aux deux réseaux.

Les établissements s'attacheront à développer de façon cohérente les deux initiatives.

V.6 Dans un contexte international compétitif

La compétition mondiale est et sera de plus en plus vive dans le domaine de la formation supérieure, la recherche et de l'innovation, avec la consolidation ou l'émergence de régions scientifiques et de haute technologie.

Les plus grands centres d'innovation américains en sciences et technologies de l'information ont les premiers démontré le gain en efficacité obtenu en regroupant en un même lieu la recherche technologique, la recherche amont et l'enseignement ainsi que le tissu industriel de haute

technologie. La région de Boston avec le MIT, et la baie de San Francisco et la Silicon Valley avec Stanford et Berkeley en sont des exemples éloquentes.

Cette dynamique de regroupement d'activités recherche et innovation en un même lieu fonctionne dans d'autres contextes comme le montrent cinq exemples pris en Europe, en Amérique du Nord et en Asie. Citons ainsi :

- ✓ deux centres en Europe : le high tech campus Hollandais de Eindhoven (HTC) et le parc scientifique de Berlin en Allemagne (Adlershof),
- ✓ deux centres aux Etats-Unis : CITRIS dans la région de Berkeley et CalIT² à Irvine/San Diego,
- ✓ un centre en Asie, le cluster de Daejeon sur les technologies de l'information en Corée du Sud.

La compétition scientifique entre ces centres est rendue plus cruciale encore par la compétition économique exacerbée dans le secteur des Technologies de l'Information.

A titre d'illustration, le rapport 2004 de « The Economist Intelligence Unit »¹ sur la mondialisation de la recherche a étudié les pays les plus attractifs pour les investisseurs internationaux. **Il en ressort que la qualité de l'expertise scientifique est le facteur déterminant !**

La compétitivité économique est donc fortement liée à la compétitivité de la recherche. Il est d'autant plus important d'investir fortement dès aujourd'hui dans les découvertes de demain.



Ce contexte international concurrentiel met bien en évidence l'avance prise par certains centres en matière d'organisation en « clusters ».

Il permet aussi de dégager les atouts uniques du RTRA Digiteo :

- La présence, en Ile-de-France, d'industriels leaders mondiaux qui rencontrent avant les autres les problèmes de conception de systèmes complexes (SYSTEM@TIC Paris-Région), créant un appel d'air pour l'innovation.
- L'engagement d'organismes capables de mobiliser rapidement suffisamment de chercheurs pour atteindre la masse critique sur des projets de recherche technologique.
- La diversité des acteurs de recherche académique. Cette diversité est une force d'innovation dès que sont dépassées les barrières organisationnelles.
- La force d'attraction du RTRA Digiteo qui est à la fois un concentrateur de talents sur un même site géographique et une force de coordination d'un réseau potentiellement national et européen.

¹ source : http://graphics.eiu.com/files/ad_pdfs/RnD_GLOBILISATION_WHITEPAPER.pdf

VI. Objectifs du RTRA Digiteo

VI.1 Ambitions et Défis

Dans un contexte de forte compétition où l'excellence scientifique ne peut se concevoir qu'au niveau mondial, le RTRA Digiteo ambitionne de devenir un des premiers pôles mondiaux sur les Sciences et Technologies de l'Information. Cette ambition est déclinée en quatre objectifs :

- 1. Dynamiser le potentiel scientifique du RTRA Digiteo**
- 2. Augmenter la visibilité du RTRA Digiteo**
- 3. Renforcer l'attractivité du RTRA Digiteo**
- 4. Amplifier l'impact économique du RTRA Digiteo**

Des indicateurs de suivi de ces objectifs sont proposés dans la suite. Ils faciliteront le pilotage du RTRA Digiteo en permettant de suivre l'évolution de son activité et de comparer cette évolution à celle des plus grands centres mondiaux en Sciences et Technologies de l'Information. Le tableau de synthèse et de suivi de ces objectifs est présenté en annexe 2.

VI.2 Dynamiser le potentiel scientifique du RTRA Digiteo

Dans un domaine scientifique en forte évolution, où l'investissement principal est la qualité et le talent des chercheurs et des étudiants, notre capacité à créer une dynamique scientifique entre les acteurs du RTRA Digiteo est déterminant pour la réussite de ce projet. Cette dynamique doit se focaliser sur les thématiques prioritaires du RTRA. Pour atteindre ce premier objectif, il faut donc créer les conditions pour :

- **que les équipes travaillent ensemble pour unir leurs forces sur les thématiques prioritaires du RTRA**
- **former les chercheurs d'aujourd'hui mais aussi de demain et renforcer le couplage Recherche/Formation**
- **encourager les idées innovantes et donner les moyens de les faire aboutir**

☒ **Unir et mutualiser les forces scientifiques**

La coordination scientifique des équipes peut se mesurer :

⇒ *par le nombre de projets de recherche réalisés en commun*

- ⇒ *par le nombre d'articles ou de brevets co-rédigés*
- ⇒ *par le nombre de thèses co-dirigées*
- ⇒ *par le nombre de conférences ou de séminaires co-organisées*

☑ Renforcer la formation et son couplage avec la recherche

Les chercheurs doivent non seulement rester en pointe sur leur secteur, mais également s'ouvrir à d'autres disciplines, qui peuvent stimuler leurs recherches et faire émerger des thématiques scientifiques innovantes. C'est une des idées-force du RTRA Digiteo. Pour cela ont déjà été organisés plusieurs workshops d'échanges entre laboratoires et disciplines. Le RTRA Digiteo devra poursuivre et renforcer cet effort de fertilisation croisée.

Un indicateur très pertinent de la formation des chercheurs sera donc :

- ⇒ *Le nombre de workshops co-organisés.*

La formation des futurs chercheurs est également très importante, et un autre indicateur important sera :

- ⇒ *le nombre d'étudiants accueillis dans les laboratoires du RTRA.*

Un des objectifs que nous nous fixons est donc d'attirer des étudiants français et étrangers provenant des meilleures universités ou écoles de réputation internationale tant dans les formations Master (M2) et les Ecoles Doctorales que dans les laboratoires du RTRA Digiteo afin de leur fournir la meilleure formation possible.

Des indicateurs liés à la formation pourraient être :

- ⇒ *le nombre des étudiants inscrits en M2 et en ED en provenance d'établissements externes au RTRA Digiteo,*
- ⇒ *le nombre des doctorants étrangers (en cotutelle ou dans le cadre d'un accord) séjournant plus de six mois dans un laboratoire du RTRA Digiteo durant leur doctorat,*
- ⇒ *la qualité du recrutement en ED ou M2 (taux de mention B ou TB - ou de notations équivalentes – du dernier diplôme exigé pour l'admission),*
- ⇒ *le nombre des doctorants bénéficiant d'un séjour d'au moins six mois dans un laboratoire étranger de renom,*
- ⇒ *la qualité des publications des doctorants (nombre de publications dans des revues et de communications dans des congrès de renom),*
- ⇒ *l'insertion professionnelle des doctorants (taux d'insertion six mois après la délivrance du diplôme, taux d'insertion dans les métiers de la recherche académique ou industrielle).*

☑ Encourager les idées innovantes

Les nouvelles idées se trouvent en échangeant les points de vue et en confrontant les approches. Elles sont donc d'autant plus susceptibles de germer que l'on fournit un environnement favorable à ces échanges et à ces confrontations.

Un des objectifs du RTRA Digiteo est ainsi d'explorer les nouvelles idées en croisant les compétences de plusieurs équipes et de les développer grâce aux projets de recherche communs qu'il mettra en place.

Des indicateurs pertinents peuvent être :

- ⇒ *le nombre de brevets et publications directement issus de cette démarche,*

- ⇒ *Le nombre de projets directement issus de cette démarche, (voir le paragraphe sur les outils d'animation scientifique)*

VI.3 Augmenter la visibilité du RTRA Digiteo

Cet objectif peut être décliné à travers une série d'indicateurs qui mesureront l'efficacité de la mise en place de plusieurs outils.

☑ Organiser des évènements scientifiques internationaux

La visibilité scientifique passe d'abord par l'organisation de conférences et de séminaires.

L'indicateur naturel en est

- ⇒ *le nombre de conférences internationales organisées ou co-organisées*

☑ Renforcer l'impact de la communication :

Les retombées de la communication du RTRA Digiteo pourront se mesurer par :

- ⇒ *le nombre des connections au site Web présentant les ressources scientifiques des acteurs (portail de Digiteo),*
⇒ *le nombre d'articles consacrés à Digiteo dans la presse nationale et internationale.*

☑ Constituer un réseau international

Le réseau des chercheurs étrangers qui passent plusieurs mois dans des laboratoires de Digiteo labs doit rester actif. Il est à l'origine de bien des projets communs et des collaborations scientifiques. Des outils existent et doivent être mis en place : site web, annuaire, lettre d'informations, adresse email à vie.

Leur efficacité sera mesurée par

- ⇒ *le nombre d'actifs dans l'annuaire.*

VI.4 Renforcer l'attractivité du RTRA Digiteo

L'attractivité scientifique du RTRA Digiteo peut se quantifier par le nombre de scientifiques de haut niveau travaillant de manière permanente ou temporaire dans ses laboratoires, ainsi que par le nombre d'étudiants étrangers inscrits dans les écoles doctorales dont il dépend. Outre un environnement scientifique motivant, toutes les conditions de qualité d'accueil, de moyens de recherche, de facilité de logement, etc. doivent être réunies pour encourager ces chercheurs à venir.

Pour le RTRA Digiteo les scientifiques de haut niveau visés sont :

- soit des français travaillant à l'étranger,
- soit des chercheurs de nationalité étrangère.

Les indicateurs retenus sont donc :

- ⇒ *le nombre des chercheurs étrangers ou travaillant à l'étranger invités ou recrutés (y compris thèses et post-doc)*
⇒ *le nombre d'étrangers dans les écoles doctorales*

Les conférences et séminaires organisées par le réseau permettent de décliner deux indicateurs supplémentaires d'attractivité :

- ⇒ *le nombre d'inscrits aux conférences*
- ⇒ *la diversité internationale des inscrits*

VI.5 Amplifier l'impact économique et sociétal

La science des technologies de l'information est liée de manière très étroite au monde économique, et a un impact très fort sur la société. Toute nouvelle découverte dans ce domaine est rapidement mise sur le marché (parfois même, les entreprises vont plus vite que les laboratoires de recherche !) et peut changer la manière dont les gens communiquent, se déplacent et travaillent. C'est pourquoi la réussite du RTRA Digiteo ne peut se concevoir qu'avec un couplage fort avec le monde économique.

Le RTRA Digiteo se doit donc de potentialiser son excellence scientifique « cœur du projet » par l'accent mis sur le transfert technologique, la valorisation, la création de jeunes pousses et le travail commun avec des industriels.

L'impact économique du RTRA Digiteo peut être suivi par :

- ⇒ *le nombre de contrats de recherche en partenariat avec des industriels*
- ⇒ *le nombre de jeunes pousses en essaimage*
- ⇒ *le nombre de thèses en commun avec des industriels*

VII. Stratégie commune et coopération

VII.1 Construire une vision scientifique partagée

Digiteo Labs a bénéficié d'un lent processus de maturation à partir de deux initiatives parallèles :

- la création du *Pôle Commun de Recherche en Informatique* (PCRI) fédérant des laboratoires de recherche de l'INRIA (INRIA – Futurs), du CNRS et de l'Ecole Polytechnique (LIX), et du CNRS et de l'Université Paris-Sud 11 (LRI),
- le projet de plateforme d'innovation pour les technologies numériques conduit par le CNRS et le CEA, qui s'appelait alors Num@tec et avait, dès son origine, suscité un très grand intérêt de la part de la communauté des sciences et technologies de l'information et de la communication en Ile-de-France.

La décision de recentrer Num@tec sur le Plateau de Saclay et le souhait d'accroître les synergies avec le PCRI aboutirent à un regroupement sous la bannière Digiteo Labs, qui concrétise la convergence PCRI – Num@tec.

Dès lors Digiteo Labs s'est attelé à préciser son périmètre scientifique et technologique, ses objectifs et la stratégie collective pour atteindre ces objectifs. La tâche n'était pas mince vu le nombre des tutelles concernées et la diversité des contraintes des agents, mais le consensus s'est réalisé sur l'intérêt de l'opération, et certains des acteurs avaient une longue expérience du travail en commun.

Les partenaires de Digiteo Labs ont investi dans cette tâche une énergie et une bonne volonté considérable sur une période préparatoire de plus de deux ans, que ce soit sur les aspects purement scientifiques ou sur les aspects valorisation et gouvernance. Si Digiteo Labs se voit accordé le statut de RTRA cet investissement se verra valorisé au bénéfice de l'ensemble de la communauté nationale, ce RTRA constituant un exemple expérimental assez unique par sa diversité. Les problèmes que posent, par exemple, la maturation de nouveaux projets scientifiques, leur valorisation et les questions de propriété industrielle dans le contexte d'un grand nombre de partenaires y sont abordés dans un esprit de collaboration qu'il a d'abord fallu construire.

Il nous a semblé opportun de concentrer l'essentiel des efforts du RTRA Digiteo sur ce qui pouvait être apporté *en plus*. Ceci nous a permis de dégager des *thèmes structurants*, qui correspondent à des sujets de recherche communs, ou très proches ou très complémentaires.

La mise en place de Digiteo Labs et cette proposition de RTRA Digiteo concrétisent la volonté des partenaires d'aller au-delà des collaborations existantes et de construire une entité de recherche puissante et cohérente. Plusieurs problématiques scientifiques et plusieurs verrous technologiques ont été identifiés comme pouvant former l'ossature recherche du RTRA Digiteo.

Pour simplifier la présentation, nous l'avons organisée en huit thèmes, mais il semble important

d'insister sur les liens qui existent entre ces thèmes. Il est clair, par exemple, qu'incertitude et approximation sont des concepts pertinents pour l'étude des capteurs logiciels, et que la bioinformatique fait appel de façon importante à l'apprentissage. On pourrait multiplier les points de contact, et les huit thèmes que nous développons ci-dessous devront s'efforcer de développer des ponts entre eux.

Thème 1. Maîtrise des logiciels et des technologies matérielles avancées

Périmètre :

Il s'agit de développer des outils pour analyser les systèmes complexes. Toutes les composantes de Digiteo Labs sont en effet impliquées dans l'étude de *systèmes complexes*, vus ici comme formés par assemblage de sous-systèmes en interaction. Ces sous-systèmes peuvent être de nature logicielle ou matérielle, et les systèmes complexes associant des modules logiciels et des sous-systèmes physiques font l'objet d'une attention particulière (voir aussi plus loin le thème des systèmes hybrides).

On trouve de tels systèmes complexes dans les domaines de l'ingénierie et de la modélisation du monde physique mais aussi dans l'analyse des usages sociaux.

Cette notion de système complexe va ainsi se retrouver, par exemple, dans des domaines aussi divers que

- la conception conjointe d'architectures matérielles et logicielles,
- les logiciels de contrôle dans les transports ou les télécommunications,
- les systèmes embarqués (qui intéressent tous les partenaires),
- les robots en interaction avec l'environnement pour leur guidage,
- la mise en œuvre de véhicules intelligents et coopérants.

On la retrouvera aussi dans les plates-formes d'intégration de très grands logiciels. Pour les logiciels de simulation de systèmes physiques, par exemple, il pourra s'agir de l'assemblage de descriptions sur des échelles allant du microscopique au macroscopique (*modélisation multiéchelle*), ou faisant appel pour décrire un phénomène complexe à plusieurs branches de la physique, comme la mécanique des fluides, la mécanique des structures, l'électromagnétisme et la thermique, mais aussi à la cinétique chimique voire à la biologie (*modélisation multiphysique*).

Enfin, en ce qui concerne les services et des usages, des exemples de tels systèmes complexes sont fournis par l'étude des interactions entre individus sociaux dans des réseaux pair-à-pair.

Grands défis :

La maîtrise du logiciel et des technologies matérielles dans les exemples qui viennent d'être évoqués soulève des défis intéressant la quasi totalité des composantes du RTRA Digiteo. L'étude du comportement global de ces systèmes complexes nécessite des approches spécifiques. C'est ainsi, par exemple, qu'il est souvent impossible de l'appréhender de façon purement analytique, ce qui conduit à un changement profond de l'approche scientifique en complétant le paradigme usuel en informatique comme dans les sciences exactes

modélisation + analyse formelle

avec le paradigme

modélisation + simulations + analyse statistique.

Pour certains types de problèmes, des techniques déterministes ensemblistes, à base par exemple de calcul par intervalles, peuvent être mises à contribution pour *prouver numériquement* des propriétés de ces systèmes complexes.

Pour d'autres enfin, les assistants de preuve formelle et les techniques d'analyse statique permettent d'utiliser l'informatique pour examiner les propriétés des programmes développés.

Un premier défi que le RTRA Digiteo devra relever est la mise en commun de ce qui peut l'être dans les techniques connues et en développement dans chacune de ses composantes. Outre une potentialisation de résultats parfois relativement classiques dans certains domaines mais ignorées dans d'autres, et dont le transfert constitue en soit une recherche utile, on peut espérer, et cela constitue un deuxième défi, que cette confrontation des attentes et des outils conduise à des développements méthodologiques nouveaux. A titre d'exemple de ce que peut rapporter une telle confrontation, mentionnons que la simple remarque à la fin des années 70 du fait qu'un programme de calcul pouvait être vu comme un système non linéaire décrit par une équation d'état à temps discret (où le rôle du temps est tenu par le passage d'une instruction d'affectation à la suivante) a permis de transposer des résultats absolument classiques en automatique sur la notion d'état adjoint pour en déduire une manière particulièrement efficace d'évaluer, par la méthode dite du code adjoint, le gradient d'un résultat évalué par exécution d'un code de calcul par rapport à toutes les variables d'entrée de ce code.

Points Forts :

Les partenaires du RTRA Digiteo sont remarquablement armés pour contribuer au développement et à la mise en commun d'outils d'analyse des systèmes complexes. Ils disposent en effet d'une expérience importante en modélisation (continue ou discrète), en maîtrise de la conception et de la sûreté de fonctionnement des logiciels (qu'ils soient embarqués ou non), en conception d'architectures et de systèmes intégrés et dans l'étude de l'interopérabilité et des interactions dans les réseaux et les services. Ils ont aussi de fortes compétences en simulation numérique et combinatoire, et en couplage de codes de calcul, s'appuyant sur l'utilisation de super-calculateurs parallèles ou de clusters ou encore de grilles de calcul. L'existence de paradigmes unificateurs, de méthodes voisines d'analyse statique ou dynamique des modèles, de concepts de modélisation et d'étude statistique partagés entre des communautés a priori distinctes rend les échanges potentiels et la synergie de Digiteo particulièrement prometteurs.

Cette thématique fait déjà l'objet de la Chaire d'excellence Thalès sur les systèmes complexes à l'Ecole Polytechnique.

Laboratoires impliqués :

IEF, LRI, LiX, L2S, CEA LIST, LIMSI

Référents extérieurs :

Patrick Cousot (ENS Ulm)

Thème 2. Systèmes hybrides

Périmètre :

Les systèmes hybrides ont des définitions multiples. Ceux dont il est question ici associent des parties à comportement continu (dans le temps) et des parties à comportement discret (ou événementiel), ou des comportements asynchrones à des comportements synchrones. La question fondamentale qui se pose alors est celle de faire coexister des échelles de temps incomparables. Les systèmes hybrides sont très présents dans les systèmes embarqués, (*embedded systems*). Ils sont souvent décrits par des systèmes d'équations différentielles entre lesquels on commute suivant des règles logiques mises en œuvre sur des automates.

Tout moteur à explosion est ainsi un système hybride, puisque le passage entre des phénomènes à caractère continu (l'admission, la compression, l'explosion, l'échappement) est décidé par des événements liés à la position des pistons.

Les systèmes hybrides interviennent dans notre vie quotidienne à tous les niveaux (habitations, espaces personnels, hôpitaux, bureaux, automobile et transports en général, spatial, robotique, réseaux de distribution d'énergie, téléphonie mobile, processus chimiques, etc.). Ils servent aussi à la description de processus complexes dans les domaines les plus divers (par exemple en économie).

Grands défis :

L'étude des systèmes hybrides peut s'avérer extrêmement complexe (réseaux de systèmes), en particulier si un caractère incertain s'y superpose (la définition des processus hybrides stochastiques, par exemple, nécessite encore d'être précisée). Comportements continus et discrets étant en général fortement couplés, il est indispensable de prendre en compte le caractère hybride dans sa totalité, que ce soit dans les aspects modélisation, analyse des propriétés, identification de paramètres, estimation de l'état, commande, optimisation des performances et diagnostic. Beaucoup reste à faire pour assurer une meilleure sécurité, une meilleure qualité (performances, robustesse), une meilleure disponibilité et une meilleure fiabilité. Pour mener à bien ces avancées, il faut à la fois, privilégier l'interdisciplinarité, développer des idées nouvelles fondamentales et collaborer étroitement avec les industriels du domaine.

Points forts :

Les partenaires du RTRA Digiteo possèdent la double expertise automatique-informatique nécessaire pour relever ces défis. La citation qui suit, extraite d'un remarquable rapport collectif dont la rédaction fut coordonnée par Richard M. Murray du *Californian Institute of Technology*, "*From a software-centric perspective, an F16 is simply another peripheral, while from a control-centric perspective, the computer is just another implementation of the feedback law*" résume assez bien la situation présente. Il est plus que temps de dépasser cette vision parcellaire, et de considérer que l'étude des systèmes hybrides bénéficiera d'une étude conjointe par les automaticiens et les informaticiens, que le RTRA Digiteo est dans une position unique pour favoriser. Il bénéficiera en particulier du Réseau d'excellence européen HYCON (pour *Hybrid Control: Taming Heterogeneity and Complexity of Networked Embedded Systems* (<http://www.ist-hycon.org/>) dont la responsable scientifique est Françoise Lamnabhi-Lagarigue (L2S). Après une compétition internationale ouverte, HYCON a décidé de confier à Digiteo Labs l'accueil de l'*European Embedded Control Institute* (EECI) qu'il vient de créer conformément à ses engagements vis-à-vis de la Commission Européenne. L'EECI a vocation à devenir durablement, un lieu central pour les échanges multinationaux et multidisciplinaires dans le domaine des systèmes de contrôle embarqués et hybrides. Cet institut autonome, au statut

d'association sans but lucratif, sera voué à l'éducation, la recherche et l'innovation. Structuré de manière à intégrer ces trois secteurs, l'EECI entreprendra d'attirer et de conserver auprès de lui les étudiants, les chercheurs et les professionnels les plus talentueux, de les inciter à travailler, conjointement avec des entreprises de pointe, au développement et à l'exploitation de la connaissance et de la recherche. Le dispositif de chaires d'excellence prévu dans le RTRA Digiteo fournira une aide irremplaçable à la réalisation de ces objectifs.

Parmi les personnes susceptibles de bénéficier d'une telle chaire et de venir pour une période longue, mentionnons

Jeffrey A. Cook, Ford Motor Company, Professor in the EECS Department at the University of Michigan.

Laboratoires impliqués :

CEA LIST, IEF, LIX, L2S, équipes propres de Supélec

Référents extérieurs :

Manfred Morari <Morari@aut.ee.ethz.ch>

Richard Murray <murray@cds.caltech.edu>

Shankar Sastry <sastry@robotics.eecs.berkeley.edu>

Jessy Grizzle <grizzle@eecs.umich.edu>

Thème 3. *Interaction, Visualisation, Réalité virtuelle*

Périmètre :

L'interaction personne-système, au cœur des systèmes intelligents de demain, est déjà omniprésente dans la vie quotidienne des citoyens, que ce soit au sein de l'entreprise (nouveaux modes de conception et de production), et dans de nombreuses activités (transport, santé, domotique, loisirs...). Les problèmes posés par ces interactions entre l'homme et des machines dont les capacités augmentent très rapidement correspondent au périmètre du thème.

Grands défis :

Un premier défi concerne **l'interaction homme-machine naturelle et intuitive** (que l'environnement soit réel ou virtuel). Pour les environnements réels, de nouvelles formes d'interaction doivent être développées, mettant en jeu la perception par la machine de son environnement et la reconnaissance, au sein de celui-ci, des activités humaines (suivi du geste et du regard, intentions, émotions). Diverses modalités de communication peuvent être mises en jeu (vision, perception sonore, reconnaissance et synthèse de la parole, interfaces haptiques, etc.). De nouvelles formes d'interfaces alternatives à l'usage du clavier et de l'écran doivent être étudiées. En ce qui concerne la communication avec les personnes handicapées, par exemple, la substitution sensorielle permet de transférer vers une modalité disponible une information initialement transmise dans une modalité déficiente (substitution tactile de la vision, avatars signants, etc.).

Les développements spécifiques aux systèmes de réalité virtuelle et augmentée ont trait à la gestion de scènes 3D, au développement d'une interaction immersive multi-modale tant en entrée qu'en sortie, et à la mise en œuvre d'avatars dotés de capacités d'apprentissage de comportements ou de situations capables d'interagir de manière réaliste et naturelle avec leur environnement. Le champ des applications est immense (simulations numériques, CAO immersive, revue de projet, applications médicales, etc.). Il inclut les enjeux de l'usine

numérique, c'est à dire le passage des maquettes numériques actuelles issues des bureaux d'études mécaniques à de véritables prototypes numériques de systèmes permettant de simuler en temps réel leur assemblage, leur utilisation, et leur maintenance.

Un autre grand défi concerne la **structuration et la visualisation de grandes masses de données** qu'elles soient tabulaires, hiérarchiques, sous forme de graphes, ou hétérogènes (documents multimédia par exemple), et de faire ainsi face à leur prolifération. Il s'agit de concevoir des outils d'accès par le contenu et de navigation intelligente dans ces données et de focaliser l'attention de l'utilisateur sur les informations pertinentes. Les difficultés concernent, par exemple, la représentation en temps réel de données dynamiques issues de grandes simulations scientifiques et industrielles. Visualisation et interaction peuvent d'ailleurs être combinées pour faciliter la spécification ou la mise en œuvre de ces grandes simulations.

Points forts :

Les partenaires du RTRA Digiteo disposent d'une expérience reconnue dans les domaines de la réalité virtuelle et augmentée, de la communication homme-machine (parole, geste, multimodalité), de l'interaction homme-machine et de la visualisation interactive d'information. Ils sont à l'origine du montage de la plate-forme Perf-RV structurant la recherche nationale sur la réalité virtuelle, et disposent de plate-formes matérielles de premier plan. Leur participation aux réseaux d'excellence européens Intuition (réalité virtuelle) et Convivio (interaction homme-machine) donne à leurs travaux un rayonnement européen.

Laboratoires impliqués :

CEA LIST, INRIA-Futurs, LIMSI, LRI.

Référents extérieurs :

Oussama Khatib, Stanford University, khatib@cs.stanford.edu

Thème 4. *Conception de capteurs logiciels*

Périmètre :

Il est très fréquent que l'on souhaite mesurer une grandeur pour laquelle on ne dispose pas de capteur. Un tel capteur peut tout simplement ne pas exister, ou être trop cher, ou trop fragile, ou impossible à utiliser pour des raisons éthiques. Le problème se pose dans les domaines les plus variés (ingénierie, physique, chimie, biologie, écologie, etc.), et son importance théorique comme pratique est considérable.

La solution consiste alors à mesurer des grandeurs qui peuvent l'être et dont on a des raisons de penser qu'elles sont corrélées à la grandeur qu'il est impossible de mesurer directement d'une façon qui permettra par le calcul de remonter à une estimée de cette grandeur. L'association de capteurs physiques à un code de calcul a conduit une partie de la communauté à utiliser le terme de **capteur logiciel**, mais cette terminologie n'est pas universellement acceptée. Nous impliquons donc ici toutes les composantes du RTRA Digiteo que la mesure en absence d'un capteur direct intéresse, quelque soit le nom qu'elles donnent à l'opération. C'est ainsi que certains parleront d'identification (ou d'estimation de paramètres) quand les grandeurs à estimer sont constantes, et d'observation (ou d'estimation d'état, ou de poursuite de paramètres) quand ces grandeurs varient.

Grands défis :

Concevoir des capteurs logiciels compétitifs nécessite l'excellence scientifique dans un domaine

pluridisciplinaire par essence puisqu'il fait appel aux principes physiques des capteurs matériels, aux connaissances et spécificités des domaines d'application (physique, chimie, biologie, industrie, etc.) et à toutes les disciplines qui fournissent des outils pour l'extraction d'information pertinente (statistiques, traitement du signal, des données et des images, intelligence artificielle, etc.).

Illustrons notre propos par le domaine du contrôle non destructif et de l'évaluation non destructive (CND/END), domaine qui fait depuis longtemps l'objet de collaborations très fructueuses entre plusieurs partenaires du RTRA Digiteo. Pour obtenir des résultats pertinents, il faut allier des connaissances physiques (acoustique, électromagnétisme, interactions rayonnement-matière, etc.) et méthodologiques (problèmes inverses, traitement de données, apprentissage, etc.).

Les grands défis à relever en capteur logiciel pour le CND/END sont notamment :

- la réalisation de capteurs adaptables et intégrant une capacité de diagnostic,
- le traitement de débits de données très importants,
- l'intégration dans des capteurs de simulations embarquées et d'imagerie 3D,
- la fusion de données de nature diverses (capteurs multi physiques, information a priori multi technique, reconstruction précise d'objets en 3D).
- Il faut également prendre en compte de façon réaliste les incertitudes sur les mesures et la nature des défauts qu'il s'agit de détecter ou estimer pour aboutir à des capteurs optimisés. Cette démarche a vocation à s'étendre à tous les domaines où le développement de capteurs innovants et le traitement du signal associé sont stratégiques (biomédical, protection contre les menaces nucléaire, radiologique, biologique et chimique, conduite et diagnostic des processus industriels, etc.).

Points forts :

Par la diversité des techniques et des connaissances que ses composantes maîtrisent et contribuent à développer, le RTRA Digiteo est dans une position unique pour développer des capteurs logiciels en CND/END mais aussi naturellement dans les autres domaines où les capteurs logiciels sont indispensables, et en particulier en physique, en chimie et en biologie.

Parmi les personnes qui pourraient être invitées sur une chaire d'excellence, citons le professeur Alfred Hero (Université du Michigan).

Laboratoires impliqués :

CEA-DEN, CEA-LIST, CMAP, Département Signaux et Systèmes Électroniques de Supélec, LRI LPICM, L2S.

Thème 5. Réseaux mobiles, capteurs, et réseaux dynamiques

Périmètre :

La décentralisation et même la délocalisation des outils (agendas, courrier, terminaux multimédias, dispositifs de calcul, mais aussi systèmes de mesures...) se constatent et s'amplifient tous les jours. Mobilité et communication sont les maîtres mots de cette évolution. Pour coopérer, les objets doivent être communicants. Assurer leur véritable autonomie impose aussi de les libérer de l'existence d'infrastructures fixes pour aller vers des réseaux dynamiques *ad hoc*.

Notre futur proche est appelé à voir un développement phénoménal de l'intelligence ambiante, avec des réseaux qui se distingueront de ce qui existait de façon classique par leur mobilité et leur caractère dynamique.

Les conséquences civiles et militaires en seront considérables. Citons par exemple les communications militaires sur le champ de bataille, les communications entre véhicules automobiles partageant une même portion de route (pour permettre notamment aux véhicules de s'informer sur la survenue d'un accident), la téléphonie mobile en zones urbaines et semi urbaines, la sécurité des biens et des personnes et la santé (surveillance et diagnostic domestiques).

Grands défis :

L'étude et la maîtrise des réseaux mobiles et dynamiques implique une pluridisciplinarité certaine, depuis l'électromagnétisme (optimisation d'antennes, compatibilité électromagnétique, métrologie), jusqu'aux études sur les couches logicielles des réseaux (allocation de ressources, qualité de service, routage, sécurité, distribution des calculs sur le réseau), en passant par le traitement du signal (codage source-canal, décodage, allocation spectrale, égalisation, coopération entre émetteurs, détection multi-utilisateurs, techniques de modulation et d'accès multiple). Il est donc important de mettre sur pied des collaborations entre experts de ces domaines.

Points forts :

La complémentarité des acteurs du RTRA Digiteo offre un ensemble cohérent de compétences en réseaux mobiles et dynamiques, offre globale sans doute unique en France. Ses implications dans le WWRF (*Wireless World Research Forum*), le Réseau d'Excellence NEWCOM de l'Union Européenne, l'Action européenne COST 295 "DYNAMO" sur les aspects algorithmiques des réseaux dynamiques, ainsi que la standardisation par l'IETF du protocole de routage OLSR (*Optimized Link State Routing protocol*) développé par un partenaire, sont autant d'atouts du RTRA Digiteo.

Cinq thèmes sont déjà bien identifiés :

1. Interaction couche physique / couches bas niveau, où des interactions entre plusieurs équipes pourraient se mettre en place très rapidement.
2. Interaction couche physique / couche applicative (par exemple l'interface radio 4G ou la transmission robuste de signaux audiovisuels).
3. Réseaux dynamiques ad hoc ou cellulaires, réseaux de capteurs dispersés, ainsi que les applications de ces concepts au WEB, aux réseaux pair-à-pair, voire aux réseaux sociaux.
4. Montée en puissance des réseaux mobiles : gestion de nœuds très mobiles, trafic multicast, sécurisation du routage, qualité de service.
5. Hybridation de réseaux fixes et mobiles, IP mobile.

Parmi les personnes qui pourraient être invitées sur une chaire d'excellence, mentionnons le Professeur Jossy Sayir (FTW, Vienne)

Laboratoires impliqués :

Supélec, INRIA Futurs, IEF, LRI, L2S.

Référents extérieurs :

Sergio Benedetto (Politecnico di Torino),

Martin Vetterli (EPFL),
Lajos Hanzo (University of Southampton),
Miguel Lagunas (CTTC Barcelone),
Luc Vandendorpe (UCL).

Les discussions ont également fait ressortir l'intérêt des partenaires pour les thèmes à caractère transverse de l'apprentissage, de l'approximation et du traitement des incertitudes. Ceci nous a conduit à retenir les thèmes suivants.

Thème 6. Apprentissage et Fouille de Données

Périmètre :

L'apprentissage est la capacité d'une entité à améliorer ses performances au fur et à mesure de l'exercice d'une activité en partant d'expériences. Cette caractéristique est essentielle pour résoudre un très grand nombre de problèmes dans lesquels une modélisation complète est impossible ou produit un modèle trop complexe pour être exploitable. C'est ainsi, par exemple, que la conception de systèmes complexes dans tous les domaines passe par des simulations numériques faisant intervenir des codes de calculs lourds qui représentent le savoir faire de nombreuses entreprises et dont l'exécution est coûteuse (en temps ou en expertise). Se pose alors le problème de la construction (de l'apprentissage) de modèles (de codes) plus simples à partir de l'expérience acquise par des exécutions aussi peu nombreuses que possibles des codes complexes. Ces codes simples (on parle aussi de méta modèles) peuvent être utilisés en conception, ce qui se traduit par des gains de temps considérables, même si le recours à des codes complexes et à l'expérimentation reste indispensable pour confirmer la validité des résultats suggérés par les méta modèles.

Grands défis :

L'apprentissage intervient dans des contextes et pour des applications très variées (ingénierie, calcul scientifique, extraction d'information, traitement de la parole, reconnaissance de forme, contrôle-commande, robotique, etc.). Les conséquences pratiques sont importantes puisque ce type de méthode permet d'obtenir des systèmes plus performants et de raccourcir les temps et les coûts de conception. Le RTRA Digiteo devra mobiliser ses compétences multiples dans le domaine de l'apprentissage et les mettre en synergie pour accélérer leur développement et leur valorisation.

Les disciplines intervenant dans l'apprentissage vont des statistiques aux sciences cognitives, en passant par la reconnaissance des formes, la théorie de l'information, la logique et l'intelligence artificielle.

Points forts :

Les partenaires du RTRA Digiteo possèdent des compétences plurielles sur les techniques d'apprentissage. L'expertise existante a été démontrée notamment dans des domaines tels que :

- les véhicules intelligents et la navigation robotique autonome, avec par exemple le développement d'heuristiques génétiques et la démonstration de résultats d'impossibilité de l'exploration de tel ou tel environnement par un groupe de robots collaboratifs,
- la simulation numérique où, associées aux méthodes de plans d'expériences, les techniques d'apprentissage permettent de construire des modèles simplifiés nécessaires

- aux analyses d'incertitudes et d'optimisation,
• le médical et la bioinformatique.

Le RTRA Digiteo offre également un large spectre de compétence en fouille de données et en conception d'outils pour le nouveau concept de Web sémantique. Les équipes en présence s'intéressent plus particulièrement aux grands systèmes de bases de données, à l'extraction de connaissance, au traitement automatique des langues, aux systèmes d'interrogation et de dialogue sur le Web, etc. Une originalité de l'approche du problème de la fouille de données au sein de Digiteo Labs repose sur un couplage des techniques de fouille avec des techniques de visualisation de grandes masses de données et d'informations.

Parmi les personnes qui pourraient être invitées sur une chaire, mentionnons

Vladimir Vapnik, <http://www.clrc.rhul.ac.uk/people/vlad/>

Yann Le Cun, <http://yann.lecun.com/>

Lorenza Saïtta,

<http://www.di.unito.it/Anagrafica/ShowPerson.php?cognome=SAITTA&nome=Lorenza>

Laboratoires impliqués :

Equipes propres de Supélec, CEA-LIST, CEA DEN, INRIA-Futurs, L2S, LIMSI, LRI

Référents extérieurs :

Jean-Pierre Nadal, DR CNRS, Ulm.

Luc de Raedt, Pr. U. Leuven, Belgique.

Katarina Morik, Pr. U. Dortmund, Allemagne.

Georg Gottlob, Pr. Vienne.

Thème 7. Incertitudes et approximations

Périmètre :

La présence d'incertitude dans les données et dans les modèles est inévitable, et dans de nombreux domaines l'attitude qui consiste à négliger cette incertitude pour adopter une approche déterministe n'est plus acceptable. Les questions de la caractérisation des incertitudes, de leur gestion, de l'étude de leur propagation et de leur minimisation intéressent toutes les composantes du RTRA Digiteo. Le problème de la conception en environnement incertain (conception robuste à ces incertitudes) joue un rôle central dans l'amélioration de la qualité à coût fixé (ou la réduction des coûts à qualité imposée).

Grands défis :

Prenons, à titre d'exemple, deux domaines dans lesquels incertitudes et approximations jouent un rôle crucial.

La conception des systèmes intégrant les technologies de demain (nano, bio...) ne pourra se faire dans les environnements déterministes que l'on connaît aujourd'hui, et ceci pour deux raisons principales. La première est que les modèles des composants de base sont de plus en plus incertains au fur et à mesure que leurs dimensions diminuent. On sait ainsi que les modèles que l'on penserait pouvoir utiliser dans les technologies électroniques du proche avenir (quelques dizaines de nm) sont grossièrement faux (c'est-à-dire ont un très faible pouvoir de prédiction). Qui plus est, ils diffèrent énormément selon les valeurs des niveaux logiques. Même si de bons modèles déterministes unitaires existaient, le nombre même des composants à

mettre en jeu augmente tellement que la simple gestion de ces modèles deviendrait impossible et qu'une approximation s'avère inévitable.

Par ailleurs, de nombreux problèmes informatiques n'ont pas de solution déterministe (comme le consensus entre processeurs distribués en présence de pannes) ou ont des solutions dont la recherche est trop coûteuse pour être envisagée (en optimisation discrète, par exemple). On fait alors appel à des solutions approchées obtenues par des approximations probabilistes et la résolution s'apparente fortement aux techniques de résolution de problèmes dont les données sont imparfaitement connues.

Plus généralement, le fait de n'avoir, ou de ne pouvoir traiter, que des connaissances incomplètes ou incertaines sur un système complique considérablement son étude et son utilisation. Tout comme hier, les systèmes de demain devront être observés pour en déduire des informations (vivant, économie...), conçus (nanoélectronique, topologie des très grands réseaux...), ou encore commandés (production, bioréacteurs...). Modéliser, identifier et observer sont bien évidemment, des tâches obligatoires. Mais en amont de ces actions on va devoir trouver la caractérisation statistique des incertitudes ce qui, dans les cas réels (non linéaires, non gaussiens, discrets, mal définis comme par exemple l'information présente sur le WEB...) est loin d'être simple.

Points forts :

Les systèmes concernés par ces études s'étendent depuis le très petit jusqu'au très grand (systèmes industriels, grands logiciels, WEB...). Les partenaires du RTRA Digiteo ont déjà des références importantes dans les domaines concernés. Il est donc apparu utile de bénéficier de cette palette de compétences pour mener en synergie des recherches dans les domaines de la caractérisation des incertitudes et de leur propagation, depuis les systèmes dynamiques complexes non linéaires (au premier chef les grands systèmes industriels ou la nanoélectronique) jusqu'aux recherches d'informations sur le WEB en passant par l'influence des erreurs numériques dans les grands codes de calcul. L'objectif premier reste d'élaborer des méthodes de conception ou de commande robustes vis-à-vis de l'incertain.

Laboratoires impliqués :

Tous les partenaires du RTRA Digiteo sont impliqués

Enfin, l'intérêt partagé de plusieurs partenaires pour les interactions entre les systèmes à logiciel prépondérant et la biologie nous a conduits à accorder une attention toute particulière au thème exploratoire de la bioinformatique.

Thème 8. Bioinformatique

Périmètre :

Le terme de *bioinformatique*, largement accepté, recouvre un ensemble de techniques beaucoup plus large que la seule union de la biologie et de l'informatique appliquée au décryptage du génome (ou à la post génomique).

Grands défis :

Si on le comprend comme « développer l'ensemble des techniques permettant d'extraire, stocker, modéliser et analyser l'information sur le fonctionnement du vivant », alors il est clair

que la large palette de compétences réunie au sein du RTRA Digiteo en termes :

- d'algorithmique,
- d'optimisation y compris combinatoire
- de représentation des connaissances et d'inférence,
- de traitement de l'incertain,
- d'apprentissage,
- d'analyse de données et de statistiques
- de systèmes d'information et masses de données,
- de capteurs
- de traitement du signal et des images (données multi spectrales en particulier),
- de modélisation de systèmes dynamiques,
- de satisfaction de contraintes
- de modélisation 3D et d'outils de visualisation et de navigation

apporte une contribution très significative et très originale à ce qui peut être fait pour répondre aux défis auxquels la bioinformatique est confrontée. On voit donc que la plupart des composantes du RTRA Digiteo peuvent contribuer significativement aux avancées dans ce domaine, en liaison bien sûr avec des biologistes sans qui l'exercice n'aurait aucun sens.

Points forts :

Le LRI, le LIX et le LIMSI ont mis en place ces dernières années des équipes de recherche en bioinformatique, en forte interaction avec les laboratoires de biologie voisins (IGM, IBP, IBBMC, Institut Curie, INRA, LGR, Génopole, ISV, Institut Gustave Roussy, DRR/SDV/CEA à Fontenay-aux-Roses...).

Fortes de ces partenariats, ces équipes ont déjà obtenu de beaux résultats en modélisation des objets biologiques et traitement des données associées. D'autres partenaires du RTRA Digiteo contribuent également à cette thématique avec des résultats significatifs sans que leur recherche dans ce domaine ait donné lieu à la création d'équipes spécifiques.

En s'appuyant sur la large palette de ses compétences et les acquis de l'ensemble de ses laboratoires, Digiteo a les éléments pour développer un centre de compétences unique en ce domaine et rassemblant des expertises essentielles pour ce type de recherche. Il fera tout pour favoriser les coopérations entre ses équipes et avec les autres acteurs d'un domaine en évolution très rapide dans un écosystème très favorable (Génopole d'Evry, Pôle de compétitivité Méditech santé, etc.).

Parmi les personnes qui pourraient être invitées sur une chaire d'excellence, mentionnons Alfred Hero (Université du Michigan), Susan Davidson (Université de Pennsylvanie) et François Major (Université de Montréal).

Laboratoires impliqués :

LRI, LiX, LIMSI, équipes propres de Supélec, CEA-LIST, CEA DEN, INRIA-Futurs.

Référents extérieurs :

Pierre Tambourin (Génopole d'Evry)
Xavier Gidrol (Génopole d'Evry)
Olivier Gascuel (LIRMM).

VII.2 Dynamiser les collaborations internes

A/ Trois types de missions sont renforcées par les collaborations internes

➤ La première mission de chacun des acteurs nous semble devoir être de viser au meilleur niveau mondial sur son propre domaine de spécialité. L'idée est bien en effet de permettre au RTRA d'aborder des sujets que chacun de ses membres ne pourrait pas aborder aussi bien seul. Par contre on peut être assuré que la complexité et la variété des problèmes abordés par le RTRA aura un impact sur la recherche de chacun des acteurs, y compris dans ses aspects les plus fondamentaux et apparemment les plus spécialisés.

➤ La deuxième mission de chacun des acteurs est de mettre à disposition de tous les concepts, les outils informatiques et les plates-formes expérimentales dont ils ne peuvent disposer et qui sont utiles à une recherche d'intérêt commun. Ceci suppose un effort de formation mutuelle largement commencé à travers les journées d'étude déjà organisées par le Comité des programmes, effort qui devra être poursuivi.

➤ La troisième mission est de dépasser les frontières culturelles pour capitaliser les avancées scientifiques et les développements technologiques. En ce qui concerne les contacts avec les applications industrielles, tous les partenaires ne sont pas armés de la même façon. Il entre donc dans la mission des partenaires les plus expérimentés dans ce domaine de faciliter la mise en contact avec les applications. Réciproquement, les équipes plus théoriques doivent faire profiter les équipes technologiques de leurs compétences.

La création d'un véritable campus scientifique passe par de nouvelles actions communes pour resserrer les liens entre organismes de recherche partenaires.

Digiteo Labs a dû travailler à sa propre création sans bénéficier, au moins dans un premier temps, de ressources spécifiques. Les premiers outils mis en place ont été apportés et mis à disposition par les acteurs eux-mêmes.

B/ Cinq outils pour dynamiser les collaborations sont mis en place

Journées de travail en commun

Un premier outil, déjà largement utilisé, est l'organisation de journées de travail, ouvertes à tous les membres de Digiteo Labs intéressés, sur des thèmes d'intérêt commun, qu'on peut voir comme une agence combinant des aspects *top-down* (choix des thèmes et des organisateurs par le Comité des programmes) et des aspects *bottom-up*. (la base étant largement libre de s'emparer des thèmes évoqués pour faire des propositions de recherches en collaboration). L'idée est de favoriser la prise de conscience par les acteurs de la communauté Digiteo Labs de

- la diversité des outils et concepts disponibles au sein de Digiteo Labs qu'ils peuvent appliquer à un même type de problème,
- la diversité des problèmes auxquels ils peuvent appliquer les outils et concepts qui sont les leurs,
- l'intérêt qu'ils peuvent avoir à monter des projets ensemble.

La place accordée aux explications et à la pédagogie est donc plus importante que dans un groupe de travail plus spécialisé ou une conférence scientifique usuelle. La mise en place d'un

site collaboratif Wiki permet ensuite de récupérer les textes des exposés et de continuer la discussion.

Ont déjà eu lieu des journées

- *Incerteo* sur le traitement de l'incertitude (25 octobre 2005, 16 novembre 2005)
- *Apprenteo* sur l'apprentissage (24 juin 2006, 16 mars 2006)
- *Architeo* sur les architectures de calcul (27 avril 2006)
- *Bionumeo* sur la bioinformatique et la classification (20 juin 2006)

Une troisième journée *Incerteo* aura lieu le 3 juillet 2006.

Ces journées s'avèrent passionnantes et répondent à un vrai besoin, les chercheurs de disciplines différentes disposant finalement d'assez peu d'occasions de rencontres pour construire une recherche commune plus intéressante que celle qu'ils auraient pu conduire indépendamment.

Nous expérimentons actuellement un autre type d'animation à la composante *top-down* plus prononcée, qui consiste à confier à quelques acteurs Digiteo Labs identifiés par le Comité des programmes une réflexion ayant pour but de proposer des actions spécifiques à mettre en œuvre. Un premier thème choisi pour ce type d'action est celui des réseaux dynamiques et communicants.

Top-down ou *bottom-up*, Digiteo Labs est prêt à utiliser sans dogmatisme tous les outils qui seront à sa disposition pour faire circuler l'information, pour inciter ses membres à collaborer et à monter ensemble des projets à tous les niveaux (régionaux, nationaux, européens, internationaux), tout en sachant bien que dans nos domaines la curiosité scientifique, l'intérêt pour la compétition des idées et l'espoir de contribuer à une avancée scientifique sont des moyens d'incitation beaucoup plus efficaces que les contraintes hiérarchiques.

Opérations de maturation technologique (OMT)

Digiteo Labs a obtenu de l'ANR un financement en décembre 2005 pour favoriser une organisation mutualisée de la maturation des projets innovants sur les trois axes :

- l'aide au développement de produits mûrs pour le transfert (Opération de Maturation Technologique ; OMT)
- le support marketing
- et le soutien juridique.

Les moyens disponibles obtenus grâce à l'ANR sur ces trois axes sont mobilisés au service de l'ensemble des laboratoires de Digiteo Labs. De plus l'expérience acquise par chaque partenaire va être mise au service de tous ; C'est ainsi que la filiale *France Innovation Scientifique et Transfert* (FIST) du CNRS et de l'ANVAR, contribuera aux études d'antériorité dans le domaine juridique, le CEA fera bénéficier ses partenaires de son expérience dans le domaine des études de marché et l'INRIA fera bénéficier ses partenaires de son expérience pour le recrutement sur CDD d'ingénieurs mis à disposition des projets soutenus dans les opérations OMT.

Les trois axes commencent à être mis en œuvre et en particulier l'outil OMT vient de démarrer et a donné lieu à un appel d'offre ouvert à tous les partenaires Digiteo Labs (cf annexe 3).

Neuf propositions impliquant des demandes de recrutement d'ingénieurs ont été évaluées par le *Comité des programmes* puis par le *Comité valorisation*.

Quatre des neuf projets ont été retenus et sont dans une phase de mise en place. Il est à noter que c'était la première fois que Digiteo labs bénéficiait de moyens spécifiques qu'il pouvait utiliser pour sa politique scientifique et que la procédure a été mise en œuvre de façon ouverte, professionnelle et conviviale. Digiteo Labs a ainsi montré sa capacité à se mobiliser rapidement et efficacement pour utiliser au mieux les moyens qui lui seraient confiés au service d'intérêts collectifs.

Allocations doctorales et post-doctorales de la Région Ile-de-France

La Région Ile-de-France a mis en 2006 à disposition de Digiteo Labs un contingent spécifique d'allocations doctorales et post-doctorales sur ses thèmes

11 *Mathématiques, informatique théorique, logiciels à standards ouverts*

12 *Logiciels et systèmes complexes artificiels*

pour un montant global de l'ordre de 800 k€. La procédure mise en place est proche de celle déjà utilisée pour les OMT. Les demandes d'allocations sont évaluées par le Comité de programme de Digiteo Labs notamment sur les points suivants

- co-encadrement par deux partenaires Digiteo Labs
- adéquation aux thèmes prioritaires de la politique scientifique de Digiteo Labs
- valeur scientifique

La réunion du Comité des programmes consacré à l'examen des candidatures a eu lieu le 22 juin 2006. Un représentant du Comité des programmes participera ensuite à la réunion du Jury de la Région chargé de l'attribution des allocations.

L'existence de doctorants et de post-doctorants partagés par des équipes de recherche Digiteo Labs est un des moyens privilégiés dont nous disposons pour inciter au montage de collaborations et favoriser le couplage entre la recherche amont et la recherche technologique. Nous y attachons une grande importance. Les allocations doctorales et post-doctorales sont en effet une ressource rare, et la tendance naturelle est à la frilosité et au chacun pour soi. Grâce à la Région, nous avons un argument fort pour aider nos partenaires à monter des projets à la frontière. L'intérêt est évident tant pour le doctorant ou le post-doctorant que pour la recherche que nous souhaitons mener. Les jeunes chercheurs ainsi impliqués dans la dynamique Digiteo Labs auront une occasion unique d'acquérir un spectre de compétence plus vaste et un profil de recherche plus original que celui qu'ils auraient pu espérer dans le cadre d'une seule équipe.

Quant on sait l'importance que jouent les doctorants dans la recherche, on ne peut que se réjouir de voir que nous est donnée la possibilité de les impliquer dans nos efforts collaboratifs.

Chaires d'excellence

Le fait pour Digiteo Labs de bénéficier, grâce à sa qualité de RTRA, de chaires permettant d'accueillir de nouveaux enseignants-chercheurs serait à l'évidence extrêmement positif. Ces chaires constitueraient un outil de choix pour conforter notre dispositif de recherche et l'ouvrir sur des thématiques insuffisamment représentées. Il assurerait à ces nouveaux enseignants-

chercheurs un environnement de haute qualité et leur donnerait la capacité à s'entourer des doctorants qui leur sont indispensables.

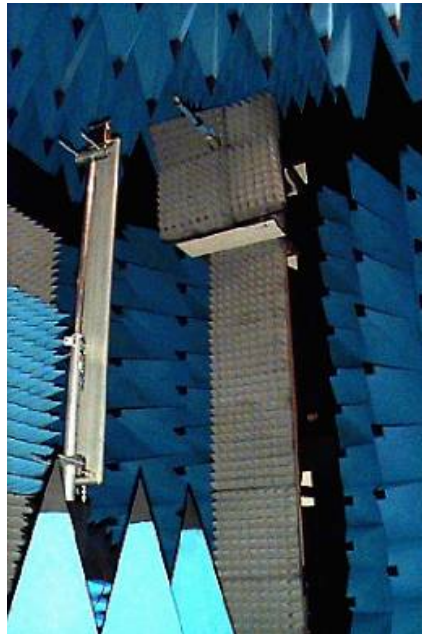
Nous envisageons deux types de Chaires. Le premier correspond à des *Chaires d'excellence senior*, dont le but est de donner aux meilleurs spécialistes mondiaux l'occasion de nous rejoindre pour au moins quelques années. Le second correspond à des *Chaires d'excellence junior*, qui sont en particulier un outil de choix pour permettre à de jeunes chercheurs français ayant commencé leur carrière à l'étranger de se réinsérer dans la communauté de la recherche nationale et pour leur faciliter dans un deuxième temps la candidature à des postes pérennes, au sein du RTRA Digiteo ou ailleurs.

Plateformes communes

Digiteo Labs dispose déjà de plateformes qui pourront être mises à disposition pour des études en commun. Il s'agit d'un outil de capitalisation et de valorisation des connaissances que nous souhaitons développer à l'avenir.

Mentionnons quelques exemples.

- La plateforme d'instrumentation sur véhicule PICAR est utilisée conjointement par l'IEF et le LIMS1.
- Les plateformes de *Télécommunication multiservice et de Caractérisation de systèmes électromagnétiques complexes* de Supélec sont utilisables pour caractériser de nouveaux systèmes en partant des antennes ou pour aider à la définition de nouveaux protocoles, sans compter de larges perspectives de valorisation facilitées par l'accréditation COFRAC.



Antenne de station de base en test dans la plateforme de caractérisation de systèmes électromagnétiques complexes de Supélec.

- L'INRIA-Futurs, le LRI et le CEA LIST participent au développement de la plate-forme nationale WEBCONTENT sur le web sémantique.
- L'INRIA-Futurs, le LIX et le CEA LIST développent la plateforme commune CAT sur l'analyse statique de logiciel.
- La plateforme nationale collaborative PERF RV2 pour la réalité virtuelle, intègre de nombreux partenaires de recherche dont le CEA LIST et le LIMSI.

PERF_RV2 : plate-forme collaborative de Réalité virtuelle



NoE INTUITION



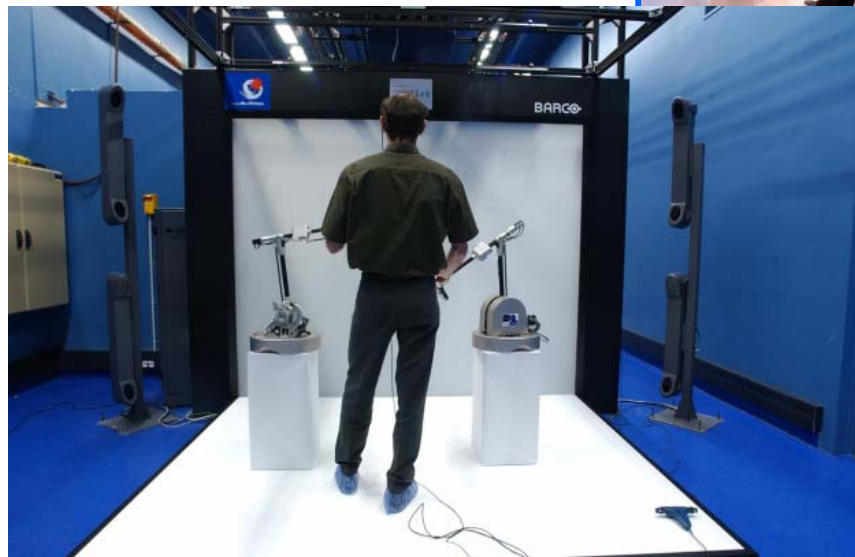
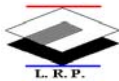
list

INRIA



PSA PEUGEOT CITROËN

ALSTOM



Perf_RV2 : plate-forme collaborative de réalité virtuelle

- La plateforme de réalité virtuelle et augmentée VENISE, développée par le LIMSI, sera mise à la disposition des autres partenaires du RTRA Digiteo.
- La plateforme logicielle CIVA de simulation pour le CND regroupe aujourd'hui cinquante industriels (utilisateurs et développeurs), le CEA LIST et dix laboratoires universitaires dont trois appartiennent au RTRA Digiteo (L2S, Supélec, CMAP).
- La plateforme physique GERIM (*Grand Equipement pour la Reconstruction et l'Imagerie Multiéléments*) : regroupe à Saclay sept industriels, le CEA LIST et quatre laboratoires universitaires dont deux appartiennent au RTRA Digiteo (L2S, Supélec).
- La coordination scientifique de la plateforme nationale GRID 5000 d'expérimentation sur les grilles de calcul est assurée par l'INRIA-Futurs et le LRI. L'un de ses nœuds est localisé sur le plateau de Saclay.

- La plateforme SALOME de simulation multiéchelle multiphysique développée grâce à un projet RNTL notamment par le CEA DEN sera mise à disposition des autres partenaires du RTRA Digiteo.

C/ Les projets de recherche communs

Les outils existants et à mettre en place seront mis au service de quatre types de projets de recherche communs.

- Les projets de type **émergence** visent à la création de groupes de travail, et au co-encadrement de doctorants et de post-doctorants.
- Les projets de type **recherche** associent au moins deux laboratoires du RTRA autour d'un objectif scientifique identifié et pour une durée déterminée.
- Les projets de type **plateforme** assurent la capitalisation des résultats de plusieurs équipes de recherche ; ils ont pour ambition de créer et de focaliser des masses critiques sur des outils ou des démonstrateurs.
- Les projets de type **opération de maturation technologique (OMT)** viennent en appui pour le développement de produits valorisables et leur transfert. Il s'agit de projets ciblés, et à durée déterminée.

Les projets seront sélectionnés sur plusieurs critères, notamment

- la capacité à créer des synergies,
- l'excellence scientifique,
- le potentiel de rupture technologique,
- la capacité à fédérer et créer la masse critique.

Les moyens mis en œuvre comporteront notamment

- des allocations doctorales et post-doctorales,
- des invitations d'experts étrangers,
- des mises à disposition d'ingénieurs,
- des investissements dans des équipements.

VII.3 Développer les partenariats industriels

Le RTRA Digiteo a pour objectif d'accroître l'excellence scientifique dans la maîtrise des systèmes complexes et de raccourcir autant qu'il est possible le cycle entre la recherche fondamentale (qui élabore de nouveaux concepts et explore de nouvelles voies scientifiques) et le développement industriel (qui introduit sur le marché des produits innovants). Les partenaires du RTRA Digiteo sont à même de couvrir le continuum des activités de recherche, depuis la recherche fondamentale jusqu'à la recherche appliquée, avec la même exigence d'excellence. Il s'agit

- d'élaborer des concepts innovants,
- de démontrer leur faisabilité technologique,
- de prouver leur validité à l'aide de prototypes « passant à l'échelle »
- d'effectuer le transfert à l'industrie,
- et enfin, d'accompagner les industriels dans la maîtrise des technologies.

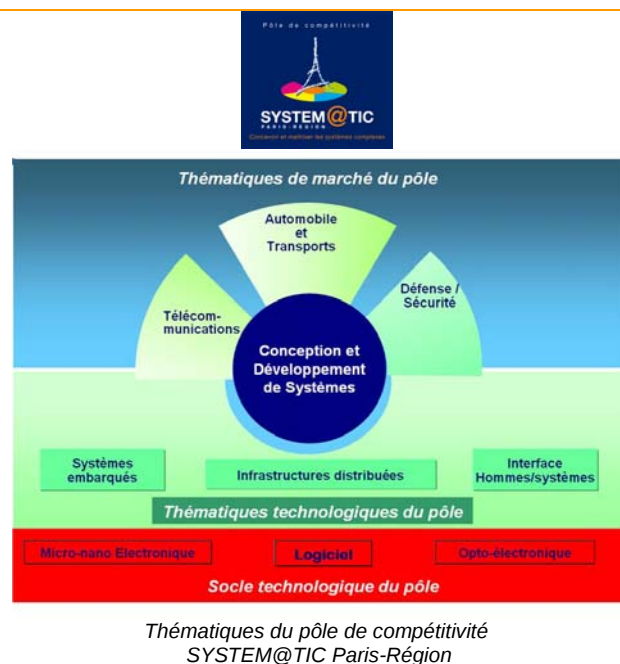
Ce lien avec les acteurs économiques, originalité forte du RTRA Digiteo, est déjà solidement établi ; les partenaires du RTRA Digiteo disposent tous d'une expérience importante en recherche partenariale et en transfert technologique sous des formes diverses :

- ✓ Thèses menées en commun avec un industriel (ex : Cifre,...)
- ✓ Contrats européens
- ✓ Contrats de partenariat dans le cadre de projets coopératifs ou de réseaux
- ✓ Contrats bilatéraux, liant le partenaire industriel au partenaire de recherche, soit dans le cadre d'un projet, soit dans un programme de recherche commun
- ✓ Création de startups

Ce lien a été renforcé récemment suite à la constitution des pôles de compétitivité, et les membres du RTRA Digiteo se sont retrouvés naturellement au centre de la dynamique du pôle SYSTEM@TIC Paris-Région (SPR). Le RTRA Digiteo constitue en effet l'« ossature recherche » de SYSTEM@TIC Paris-Région et participe à tous ses projets (voir la lettre de soutien du Président de SYSTEM@TIC Paris-Région).

SYSTEM@TIC Paris-Région

- ☑ Maîtriser les technologies-clefs pour la conception et le développement des **systèmes complexes**
- ☑ Concentrer les énergies autour de quatre marchés à très forts enjeux
 - Conception & Développement Numérique
 - Télécommunications
 - Défense & Sécurité
 - Automobile & Transports
- ☑ Fédérer un potentiel de recherche et d'innovation de premier plan



La recherche partenariale représente pour les partenaires fondateurs du RTRA, sur la période 2001-2005 :

- ✓ un volume total des contrats publics et privés de plus de 100 M€, dont plus de 44 M€ de projets industriels ;
- ✓ **930 projets** financés uniquement par des **industriels** (incluant les thèses CIFRE) ;
- ✓ **101** participations à des **projets en partenariat industriel** (type RRIT) ;
- ✓ **66 actions de recherche** type ACI, ARA ;

- ✓ une dizaine de **startups** créées ;
- ✓ **181 licences** à l'industrie

VII.4 Renforcer la valorisation des connaissances

L'ensemble de ces actions repose actuellement sur les pratiques de valorisation différentes et les dispositifs variés des organismes partenaires. Un des objectifs visés par le RTRA est de faciliter la valorisation des résultats de recherche avec le monde économique.

Les dispositifs mis en place par les établissements étaient variés et articulés à plusieurs niveaux, tant local que national. Par exemple, la plupart des partenaires disposent de cellules locales de valorisation telles le SAIC pour l'université Paris-Sud 11, la Direction de la recherche et des relations industrielles pour Supélec, la Direction des Relations Industrielles et des Partenariats à l'Ecole Polytechnique... L'ensemble de ces dispositifs est exposé en annexe 3 de ce document.

Les partenaires ont donc souhaité mettre en place une organisation permettant d'allier efficacité et professionnalisme (mise à la disposition de tous de compétences très spécifiques) sur la base des synergies possibles (outils mis en commun, effet d'échelle).

Outre le projet ANR « Organisation mutualisée de la maturation des projets innovants » décrit au paragraphe précédent, d'autres actions de mutualisation ont déjà été initiées par les partenaires, telles que la mise en place de formations communes à la propriété intellectuelle et à la valorisation, etc.

En particulier, deux groupes de travail ont été mis en place en parallèle, l'un sur le « patent pooling », l'autre sur les « bonnes pratiques de la traçabilité des logiciels »

Enfin, une structure dédiée sur une surface de l'ordre de 2000 m², installée au cœur de la nouvelle infrastructure en cours de construction (la Maison des Technologies Numériques), intégrera les structures et services mutualisés de valorisation et d'animation du RTRA Digiteo. Cette structure accueillera également des antennes d'institutions d'aide aux PME/PMI et start-ups (cf: équipe JESSICA IdF, antenne de l'incubateur INCUBALLIANCE, ...).

Notons qu'un des partenaires, le CEA LIST a été labellisé Institut Carnot en mars 2006, notamment pour son action favorisant le développement d'une recherche partenariale pérenne et de qualité et sa méthodologie de travail avec les entreprises. D'autres partenaires du RTRA vont soumettre un dossier pour la nouvelle vague de labellisation 2006.

VII.5 Attirer par une formation d'excellence

Stratégie et perspectives nouvelles dans le RTRA :

- ⇒ Mise en place de nouvelles offres communes de formation.

- ⇒ Ouverture sur des formations interdisciplinaires (Biologie et systèmes, Nanosciences et systèmes, Gestion de l'énergie...).
- ⇒ Organisation d'Ecoles d'été à impact international, particulièrement destinées aux jeunes chercheurs et aux doctorants.
- ⇒ Affichage de l'appartenance des labos et des établissements du RTRA Digiteo dans les textes de promotion des masters et des ED (plaquettes, sites web...).
- ⇒ Promotion des offres de stages / thèses des laboratoires du RTRA Digiteo relayés par les établissements et par leur réseau international.
- ⇒ Ouverture sur des formations complémentaires : économique, création d'entreprises, propriété industrielle et brevets, ...
- ⇒ Suivi de l'insertion des docteurs, création d'un annuaire en liaison avec les ED d'appartenance.

Offre de formation continue

Mise en place de cycles de formation fondés sur les sciences et technologies développées dans le RTRA Digiteo, à destination des entreprises, notamment celles contribuant à SYSTEM@TIC Paris-Région (voir aussi les perspectives en matière d'Ecoles d'été).

Master commun

Création de nouveaux parcours M2 dans des masters existants et, le cas échéant, d'un nouveau master sur des thématiques communes du RTRA Digiteo.

Ecoles Doctorales

Etablissement d'une convention entre les différentes ED visant à donner une visibilité au RTRA Digiteo.

Affichage sur le diplôme de docteur de l'appartenance au RTRA Digiteo du laboratoire d'accueil du doctorant (dans la perspective du projet d'arrêté sur les études doctorales).

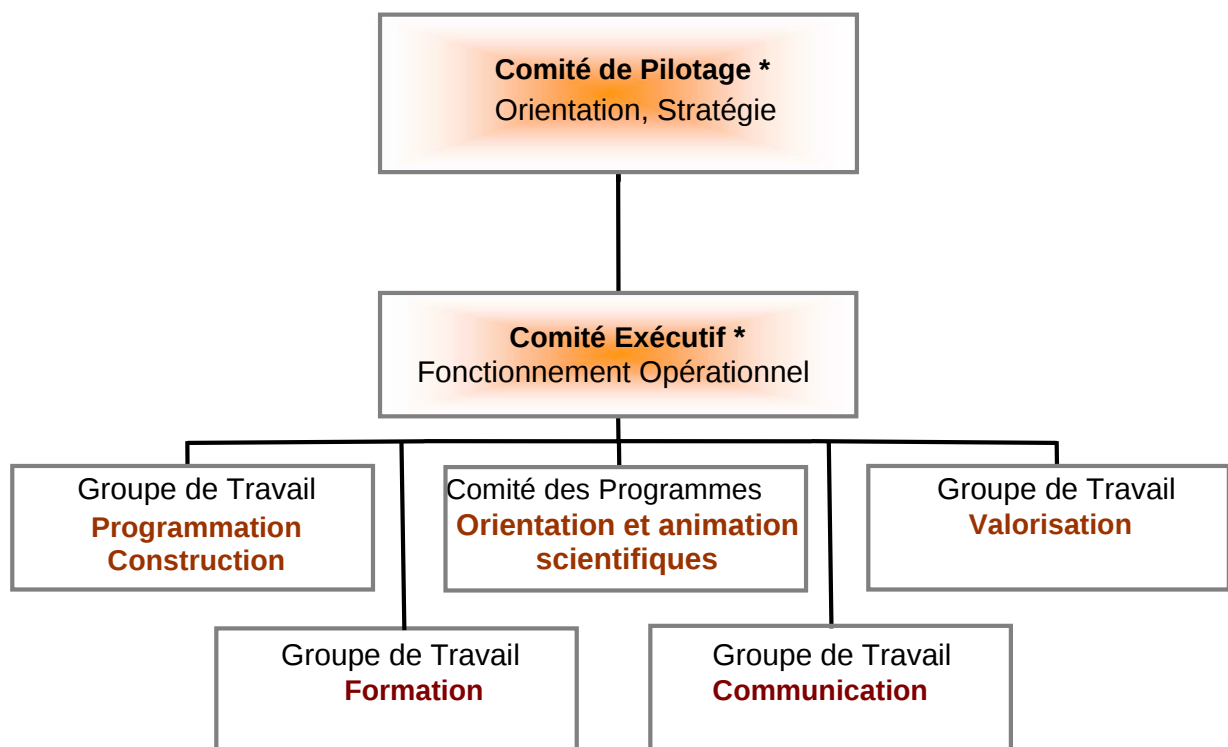
Contribution du RTRA Digiteo à l'internationalisation de la formation doctorale, notamment au travers du développement des cotutelles dans le cadre de conventions de collaborations scientifiques du RTRA avec les centres étrangers homologues.

Aide à l'insertion professionnelle des docteurs et suivi de cette insertion.

VIII. Gouvernance et animation scientifique

VIII.1 Gouvernance actuelle

Depuis 2005, **les membres fondateurs** du RTRA ont organisé la gouvernance de Digiteo Labs avec la structure suivante :



* Le Comité de pilotage et le Comité exécutif sont, dans le cadre du suivi des conventions avec les collectivités territoriales, élargis aux représentants du Conseil Régional d'Île-de-France, du Conseil Général de l'Essonne et de la Communauté d'Agglomération du Plateau de Saclay (CAPS).

☑ **Comité de pilotage**

La gouvernance de Digiteo Labs est assurée par un comité de pilotage qui implique les dirigeants des organismes. Ce comité de pilotage est aujourd'hui composé de :

- A. Bugat - Administrateur Général du CEA
- A. Migus – Directeur Général du CNRS
- X. Michel – Directeur Général de l'Ecole Polytechnique
- M. Cosnard – Président Directeur Général de l'INRIA

- A. Bravo –Directeur Général de Supélec
- A. Bersellini – Présidente de l'Université Paris-Sud 11

☑ **Comité exécutif**

Cet organe assure la mise en œuvre opérationnelle des décisions du comité de pilotage et veille à la structuration globale du projet. Il a vocation à émettre des propositions de travail sur la base des recommandations des groupes de travail (cf. ci-dessus).

Le Comité exécutif est composé de M. Beaudouin-Lafon (Université Paris-Sud 11), R. Cammoun (CEA), P. Le Queré (CNRS - LIMSI), M.-C. Gaudel (Université Paris-Sud 11), L. Kott (INRIA), C. Puech (INRIA), J.-L. Pierrey (CEA), M. Robin (X) et Y. Tanguy (Supélec). Il se réunit toutes les trois semaines environ.

☑ **Comité des programmes**

Cette instance, qui regroupe des représentants des laboratoires relevant des six établissements fondateurs, a été mise en place sous la responsabilité de M.-C. Gaudel. Après avoir dressé un état des lieux des compétences existantes, le comité des programmes facilite la mise en place de projets communs, en continuité avec la démarche effectuée précédemment au PCRI. Ces projets peuvent être restreints aux six établissements fondateurs ou réalisés en partenariat avec d'autres acteurs, industriels ou académiques, français ou européens. De plus ce comité organise régulièrement des réunions de prospective et de réflexion scientifique.

Les autres groupes de travail de la gouvernance actuelle sont décrits dans l'annexe 4.

Le retour d'expérience de près deux ans de fonctionnement de la gouvernance actuelle est capital pour la proposition de son évolution dans le cadre du RTRA Digiteo. A titre d'information, ont été réalisés depuis 2005 :

- 27 réunions des Comités de pilotage et exécutif
- 12 réunions du Comité des programmes
- 6 séminaires scientifiques thématiques
- 18 réunions du groupe de travail Communication
- 39 réunions du groupe de travail Valorisation

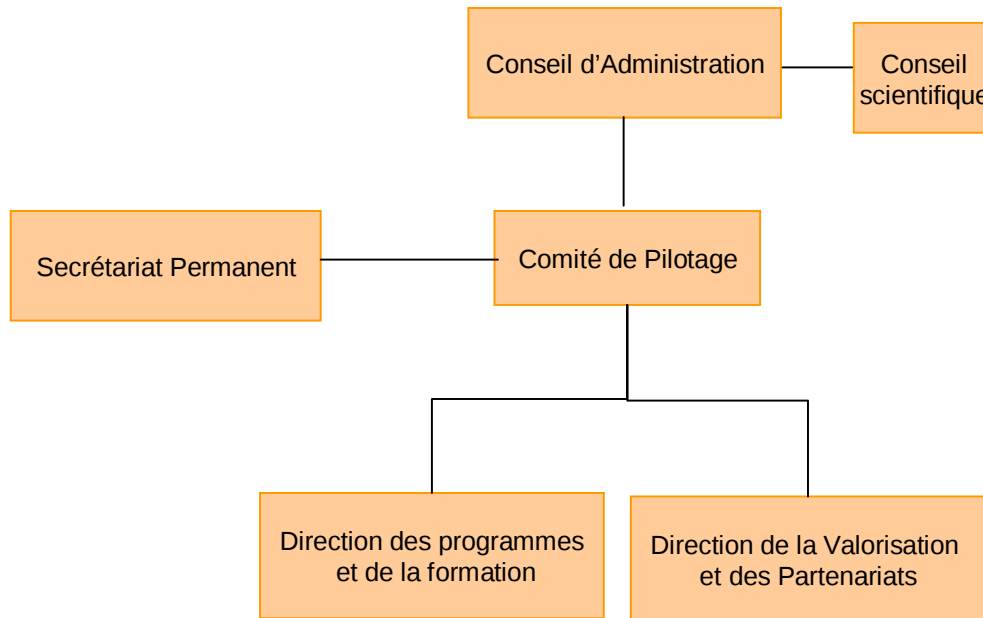
VIII.2 Structure de gouvernance du RTRA Digiteo

La structure de gouvernance proposée pour le RTRA Digiteo est riche de l'expérience acquise dans la gouvernance actuelle et devra fonctionner dans le cadre d'une fondation de coopération scientifique (FCS). Elle sera notamment renforcée par l'implication des partenaires associés et par la mise en place d'un Conseil scientifique ainsi qu'un Secrétariat permanent.

La gouvernance proposée pour le RTRA Digiteo repose sur les instances suivantes dans le cadre de la FCS :

- Un Conseil d'administration
- Un Conseil scientifique
- Un Comité de pilotage appuyé par :

- Une Direction des Programmes et de la Formation
- Une Direction de la Valorisation et des Partenariats
- Un Secrétariat permanent



Conseil d'administration (CA)

Les missions du CA sont de fixer et suivre les orientations générales ainsi que les indicateurs de suivi du RTRA, d'exercer un contrôle permanent de sa gestion et de régler les affaires de la fondation. Pour cela il s'appuie sur un conseil scientifique et un comité de pilotage dont il nomme les membres. Le CA nomme aussi le directeur général de la fondation.

Conformément à la directive de cet appel à projet, la composition du CA sera finalisée dans un second temps, une fois le projet de RTRA sélectionné.

Le CA du RTRA Digiteo Labs pourrait être organisé de la manière suivante :

1. Les partenaires fondateurs du RTRA Digiteo seront représentés au conseil d'administration dans le **collège des fondateurs** : CEA, CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), INRIA et Université Paris-Sud 11.
2. Les membres fondateurs désigneront d'un commun accord des représentants pour le **collège des enseignants-chercheurs, des enseignants et chercheurs** relevant des unités de recherche exerçant tout ou partie de leurs fonctions au sein du RTRA.
3. Les partenaires associés seront représentés au CA dans le **collège des partenaires associés**.
4. Le président du pôle SYSTEM@TIC Paris-Région, des représentants des partenaires industriels et des collectivités territoriales seront représentés au CA dans le **collège des partenaires**.
5. Des personnalités seront choisies d'un commun accord des membres fondateurs en raison de leur excellence scientifique ou de leur expertise du monde économique pour siéger dans le **collège des personnalités qualifiées**.

Le recteur d'académie assiste aux séances du CA avec voix consultative en qualité de commissaire du gouvernement.

Conseil scientifique (CS)

Les membres du CS sont désignés par le CA et choisis parmi des personnalités scientifiques françaises ou étrangères. Le CS intervient en soutien du CA pour les grandes orientations scientifiques de la fondation.

Le premier CS pourrait être formé à partir des personnalités identifiées suivantes :

E. Sandewall (Linkoping), **R. Milner** (Turing award, 1991), **S. Mitter** (MIT), **G. Gonnet** (ETH), **J.R. Abrial** (ETH), **P.L. Lions** (Collège de France, Médaille Fields), **G. Berry** (Esterel Tech.), **A. Hero** (Université de Michigan - Ann Harbor), **M. Vetterli** (EPFL), **S. Benedetto** (Politecnico di Torino), **A. van Lamsweerde** (Université Catholique de Louvain), **M. Wirsing** (Munich), **C. Jones** (Newcastle), **V. Zue** (Professor of Electrical Engineering and Computer Science at MIT and Co-Director of the Institute's Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory), **B. Shneiderman** (Univ. Maryland)

Il est à noter que ces personnalités ne seront contactées que dans un second temps, une fois le projet de RTRA sélectionné.

Comité de pilotage (CP)

Le CP, dont les membres sont nommés par le CA, est l'organe chargé par celui-ci de l'exécutif de la fondation.

Les missions du CP sont :

- de veiller à la mise en œuvre des orientations générales définies par le CA,
- de se saisir de toutes les questions intéressant la bonne marche de la fondation et de régler les affaires qui la concernent,
- de préparer les travaux du CA et d'assurer le soutien au CA,
- de consolider les visions scientifiques et d'y apporter la transversalité nécessaire,
- d'évaluer les projets scientifiques proposés et d'arrêter la liste de ceux qui seront soutenus,
- de s'assurer du suivi global et de la cohérence des projets,
- de nommer les rapporteurs et experts, notamment scientifiques, chargés d'évaluer les projets,
- d'évaluer chaque année l'état d'avancement des projets scientifiques et des objectifs de suivi de la fondation,
- d'arrêter et de soumettre au CA un projet de rapport annuel d'activités, les comptes annuels et les budgets de la fondation.

Le CP s'appuiera sur deux directions opérationnelles pour mener à bien ses missions :

- la Direction des Programmes et de la Formation ;
- la Direction de la Valorisation et des partenariats.

Secrétariat permanent

Equipe permanente salariée par la fondation autour du Directeur Général chargée de l'appui et du soutien opérationnel aux différentes instances de gouvernance, le secrétariat aura notamment en charge :

- le secrétariat des CA, CS et CP,
- l'exécution et le suivi des décisions du CA et du CP,
- les fonctions administratives mutualisées,
- les fonctions logistiques mutualisées,
- la mise en œuvre du plan d'actions en matière d'animation, de communication et d'actions collectives mutualisées.

Le Directeur Général de la fondation est une personne physique nommée et révoquée par le CA.

VIII.3 La Fondation de Coopération Scientifique et son environnement

Le RTRA Digiteo est composé d'un noyau dur d'unités de recherche géographiquement co-localisées sur le territoire Palaiseau/Orsay/Saclay ainsi qu'un nombre volontairement limité d'équipes associées dans un périmètre proche. Ce territoire fait actuellement l'objet d'une volonté forte - de l'Etat et des collectivités territoriales - de renforcement de son attractivité scientifique et technologique internationale par une amélioration de l'équipement du site : décision de lancement d'une Opération d'Intérêt National sur la zone Massy/Palaiseau/Saclay/Versailles/Saint-Quentin en Yvelines lors du CIIACT du 6/3/06, négociation du contrat de projet Etat-Région 2007/2013, révision du Schéma Directeur de la Région Ile-de-France, etc.

Notamment afin d'être reconnu comme un interlocuteur important pour les grands choix d'infrastructures identifiés comme nécessaires pour améliorer son environnement (centre de vie et de congrès, transports, infrastructures...), le RTRA Digiteo pourra s'associer à d'autres RTRA sur la zone au sein d'une fondation de coopération scientifique unique. Cette fondation, outil de mutualisation de certaines tâches en soutien des projets scientifiques, serait constituée de manière à garantir la conduite de l'excellence scientifique par le RTRA lui-même et l'identification financière des fonds alloués à chaque réseau. Elle renforcerait la visibilité et l'attractivité des RTRA et faciliterait leurs relations avec les collectivités territoriales et le monde économique, notamment les pôles de compétitivité d'île de France.

IX. Moyens et financements nécessaires pour le RTRA Digiteo

IX.1 Synthèse des outils d'animation scientifique

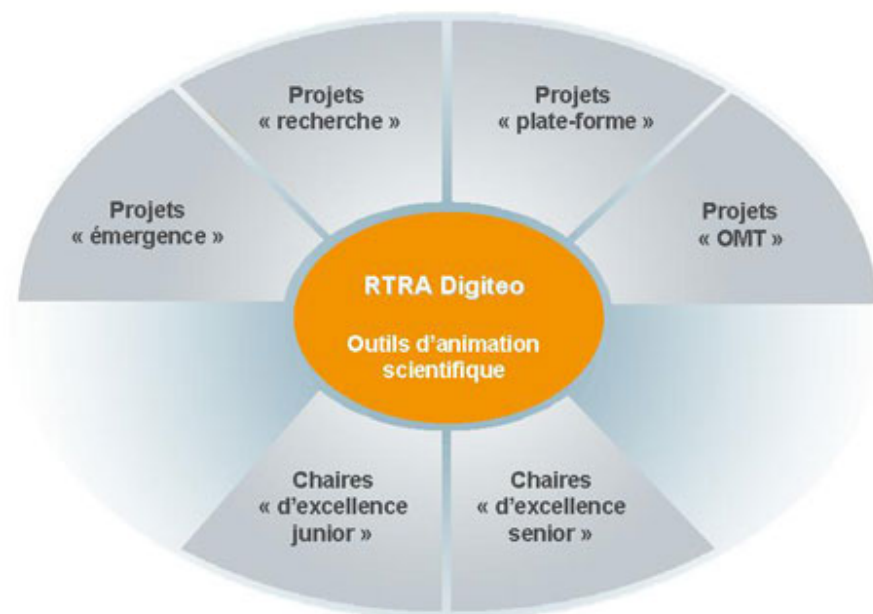


Figure 1 : les outils d'animation scientifiques du RTRA Digiteo

La réussite du RTRA Digiteo nécessite la mise en oeuvre d'outils scientifiques communs au sein des partenaires ainsi que la mutualisation des fonctions d'animation et d'administration.

Récapitulons les outils d'animation scientifique du RTRA Digiteo.

1. Projets de recherche communs

- « émergence »
- « recherche »
- « plate-forme »
- « OMT »

2. Chaires d'excellence

➤ « junior »

➤ « senior »

- 3. Fonctionnement du RTRA :** couvre les coûts du secrétariat permanent ainsi que des fonctions mutualisées : gestion administrative, communication, organisation de workshops et de séminaires.

IX.2 Budget Estimatif du RTRA Digiteo

Le budget estimatif du RTRA Digiteo a été chiffré sur la base des coûts de ressources scientifiques suivantes.

Ressources scientifiques	Coût unitaire en k€/an/ressource
Doctorants	38
Post-doctorants	50
Doctorants Cifre	20
Ingénieurs chercheurs spécialistes	85
Ingénieurs associés	60
Experts étrangers senior	200
Experts étrangers junior	150

Les moyens nécessaires au déploiement des outils d'animation scientifique ont été estimés sur une période de cinq ans.

Outils d'animation scientifique	2007		2008		2009		2010		2011		TOTAL
	Nombre	Coût en k€	Nombre	Coût en k€	Nombre	Coût en k€	Nombre	Coût en k€	Nombre	Coût en k€	k€
Projets de Recherche Communs											
"émergence"	15	2070	15	2070	15	2070	15	2070	15	2070	10350
"recherche"	10	4210	10	4210	10	4210	10	4210	10	4210	21050
"plate-forme"	5	3525	5	3525	5	3525	5	3525	5	3525	17625
"OMT"	5	725	5	725	5	725	5	725	5	725	3625
Chaires d'excellences											
"sénior"	5	3805	6	4566	6	4566	6	4566	6	4566	22069
"junior"	3	1128	6	2256	6	2256	6	2256	6	2256	10152
Fonctionnement du RTRA	1	500	1	500	1	500	1	500	1	500	2500
Total		15963		17852		17852		17852		17852	87371

Le budget estimé du RTRA Digiteo est ainsi de 87 M€ sur 5 ans. La répartition sur les trois types d'outils est la suivante :

1. Projets de recherche communs : 52,5 M€ ;
2. Chaires d'excellence : 32 M€ ;
3. Fonctionnement du RTRA : 2,5 M€.

Le financement prévisionnel du budget du RTRA Digiteo sur 5 ans se décompose de la manière suivante :

- Subvention de l'état en dotation de la fondation : 43,5 M€ (50%)
- Autres financements attendus : 43,5 M€ (50%) - (incluant : partenaires, collectivités territoriales, agences ...)

ANNEXES

ANNEXE 1 : Ambition du RTRA en matière de comparaison internationale et proposition de critères d'évaluation

ANNEXE 2 : Equipes à forte visibilité internationale

ANNEXE 3 : Indicateurs quantitatifs

ANNEXE 4 : Indicateurs de suivi des objectifs du RTRA

ANNEXE 5 : Description des activités de valorisation des partenaires de Digiteo Labs

ANNEXE 6 : Autres groupes de travail

ANNEXE 7 : Equipes de l'INRIA Rocquencourt

ANNEXE 8 : Partenaire associé - ENS Cachan

ANNEXE 9 : Partenaire associé - Université de Versailles Saint-Quentin

ANNEXE 10 : Partenaire associé - Ecole Centrale

ANNEXE 11 : Liste des professeurs, directeurs de recherche et autres habilités à diriger des recherches des établissements fondateurs du RTRA

ANNEXE 1 : AMBITION DU RTRA EN MATIERE DE COMPARAISON INTERNATIONALE ET PROPOSITION DE CRITERES D'EVALUATION

Les classements des universités américaines qui couvrent les domaines d'intérêt de Digiteo font inmanquablement apparaître le MIT, Stanford et Berkeley aux premières places, généralement suivis de Carnegie-Mellon, Urbana-Champaign, CalTech, Georgia Tech. C'est à ces établissements que Digiteo entend se comparer.

Les données et les méthodologies qui sont utilisées pour établir ces classements sont cependant difficiles à obtenir². En particulier, les indicateurs sont le plus souvent globalisés pour l'ensemble des organismes et ne sont pas disponibles par spécialité, à l'exception notable des données publiées par la NSF³. Par ailleurs, le mode de fonctionnement et de financement des universités américaines est profondément différent de celui que nous connaissons en France, ce qui affecte les critères de classement. Ainsi, certains classements font intervenir le taux des anciens élèves qui effectuent des dons à l'établissement, ou le niveau de salaire offert à l'embauche des chercheurs. Le classement du U.S. News and World Report⁴ affecte un poids de 25% à l'indice de notoriété de chaque établissement, collecté auprès des présidents de ces établissements, ce qui donne un poids démesuré à un critère subjectif. A l'inverse, les données quantitatives utilisées par l'Université de South Florida pour son classement⁵ montrent que certains indicateurs tels que les niveaux de financement ou la qualité des étudiants ne sont pas nécessairement bien corrélés avec les classements publiés. Enfin, les classements internationaux sont rares. Le plus connu, celui de l'Université de Shanghai⁶, est particulièrement inadapté à la recherche dans les domaines de Digiteo, puisque parmi les indicateurs utilisés, 50% du poids est consacré aux prix Nobel, médailles Fields et publications dans Nature et Science, qui ne nous concernent pas.

² College and University Rankings: http://en.wikipedia.org/wiki/College_and_university_rankings

³ National Science Foundation Science and Engineering Statistics: <http://www.nsf.gov/statistics/>
Academic Institutional Profiles 2003: <http://www.nsf.gov/statistics/profiles/>

⁴ U.S. News and World Report: <http://www.usnews.com>

Méthodologie du classement : http://www.usnews.com/usnews/edu/college/rankings/about/06rank_brief.php

Classement des établissements dans le domaine des STIC :
http://www.usnews.com/usnews/edu/grad/rankings/eng/brief/engsp05_brief.php

Classement des formations doctorales : http://www.usnews.com/usnews/edu/grad/rankings/eng/brief/enrank_brief.php

Classement des formations doctorales en STIC : http://www.usnews.com/usnews/edu/grad/rankings/phdsci/brief/com_brief.php

⁵ The Center Research Universities Ranking <http://thecenter.ufl.edu/research.html>

⁶ Academic Ranking of World Universities: <http://ed.situ.edu.cn/ranking.htm>

Il en résulte qu'il est difficile de positionner Digiteo par rapport aux établissements de référence comme MIT, Stanford et Berkeley car il faut trouver des indicateurs

- qui soient bien corrélés avec les classements de ces établissements,
- dont on puisse obtenir les données source,
- et que l'on puisse appliquer à Digiteo.

Nous proposons malgré tout ci-dessous six indicateurs dont les évolutions permettront de qualifier les évolutions de Digiteo au regard des ambitions et défis que le RTRA s'est donnés :

1. *Dynamiser le potentiel scientifique du RTRA Digiteo*
2. *Augmenter la visibilité du RTRA Digiteo*
3. *Renforcer l'attractivité du RTRA Digiteo*
4. *Amplifier l'impact économique du RTRA Digiteo*

Ces indicateurs sont :

- I1 - Nombre de chercheurs étrangers invités ou recrutés
- I2 - Nombre de thésards et post-docs étrangers
- I3 - Nombre de brevets et de publications issus de projets communs
- I4 - Nombre de contrats de recherche avec un partenariat industriel
- I5 - Nombre d'étudiants inscrits en M1, M2 ou ED en provenance d'établissements externes
- I6 - Nombre de conférences invitées

- I7 - (qualitatif) Notoriété vue au travers d'un « visiting committee »

L'indicateur I3 (ainsi que I2 et I3) est à mettre en regard du défi 1, I6 en regard du défi 2, I4 en regard du défi 4 tandis que les indicateurs I1, I2 et I5 permettront de mesurer l'accroissement d'attractivité du RTRA (défi3).

Comme il est par ailleurs important de ne pas se limiter à des critères d'évaluation quantitatifs, nous proposons la mise en place d'un « visiting committee » composé de membres étrangers qui sera consulté pour évaluer les activités des RTRA et apprécier l'évolution de la notoriété du site et de ses acteurs (« indicateur » I7).

ANNEXE 2 : EQUIPES A FORTE VISIBILITE INTERNATIONALE

L'ambition du RTRA Digiteo est d'être un pôle de recherche de tout premier plan très attractif et visible au niveau mondial. Le dossier propose un certain nombre d'actions à entreprendre. La visibilité internationale d'un certain nombre d'équipes participantes est dès à présent très forte. On décrit ci-dessous très brièvement l'activité de certaines de ces équipes. Cette liste n'est pas exhaustive. On trouvera aussi dans les annexes 7 à 10 des références à des chercheurs et équipes particulièrement visibles actifs chez les partenaires associés au RTRA.

- **Laboratoire de Recherche en Informatique (LRI)** <http://www.lri.fr>
- **Laboratoire d'Informatique de l'Ecole Polytechnique (LIX)** <http://www.lix.polytechnique.fr>
- **Unité de Recherche INRIA Futurs** <http://www-futurs.inria.fr>

Ces trois laboratoires ont fortement collaboré depuis 2002 au sein du Pôle de Recherche en Informatiques (PRCI : <http://www.pcri.fr/>) et plusieurs des équipes citées ci-dessous sont des équipes-projets communes entre l'INRIA Futurs et le LRI ou le LIX.

Le groupe **Calcul Quantique** du LRI (<http://www.lri.fr/quantum/>) mène des travaux fondamentaux sur la puissance computationnelle du calcul quantique, non seulement dans la perspective de futurs ordinateurs quantiques (en collaboration avec des physiciens), mais aussi comme alternative aux modèles computationnels pour les ordinateurs classiques. Le groupe a acquis une reconnaissance internationale de tout premier plan pour ses travaux sur les algorithmes quantiques (marches aléatoires, recherches locales, etc.) et sur les mesures de complexité permettant de comparer ces algorithmes à leurs équivalents classiques. Dirigée par **Miklos Santha**, l'équipe compte plusieurs chercheurs permanents étrangers : **Sophie Laplante**, **Julia Kempe**, **Iordanis Kerenidis**. Elle vient d'organiser à Paris le plus important congrès du domaine, **QIP'06** (Quantum Information Processing, <http://www.lri.fr/qip06/>).

Le projet **In Situ** commun au LRI et à l'INRIA Futurs (<http://insitu.lri.fr>) est une équipe pluridisciplinaire qui travaille sur des aspects fondamentaux et appliqués de l'**interaction homme-machine**. Elle a obtenu des résultats remarquables sur de nouveaux types d'interface pour la navigation multi-échelle, pour la communication médiatisée et pour la visualisation interactive d'information, qu'elle valide avec des usagers réels tels que les contrôleurs du trafic aérien, les chercheurs en biologie ou les archivistes. Elle est dirigée par **Wendy Mackay**, chercheuse étrangère de renommée internationale recrutée par l'INRIA pour lancer le projet, et compte parmi ses membres **Michel Beaudouin-Lafon** et **Jean-Daniel Fekete**. L'équipe a récemment organisé à Paris deux conférences importantes: **UIST'02** (ACM Symposium on User Interface Software and Technology) et **ECSCW'05** (European Conference on Computer-Supported Cooperative Work).

L'équipe **Inférence et Apprentissage** du LRI et le projet **TAO** de l'INRIA Futurs (<http://tao.lri.fr/TikiWiki>), dirigés respectivement par **Michèle Sebag** et **Marc Schoenauer**, travaillent conjointement sur l'apprentissage et l'optimisation et leurs applications à la fouille de données et à la robotique. Outre les travaux de **Yves Kodratoff**, fondateur du domaine de l'apprentissage symbolique en France, l'équipe est reconnue internationalement pour ses recherches sur les algorithmes évolutionnaires pour l'optimisation (Marc Schoenauer est éditeur en chef de la revue **Evolutionary Computing Journal** publiée par MIT Press) et sur la

programmation logique inductive avec notamment les problèmes de transition de phase (Michèle Sebag a co-organisé la conférence **ILP 2001**, International Conference on Inductive Logic Programming). L'équipe participe au réseau d'excellence européen **PASCAL** (Pattern Analysis, Statistical Modelling and Computational Learning) et est membre de son comité exécutif.

Le projet **GEMO**, projet de recherche commun de l'INRIA Futurs et du LRI (<http://gemo.futurs.inria.fr>) étudie les problèmes fondamentaux soulevés par la gestion des données, et de manière plus générale, de l'information et des connaissances distribuées sur le Web. Les plates-formes actuelles du Web sont riches en information et fonctionnent en réseau. L'axe de recherche principal de Gemo est la découverte, l'interprétation et l'intégration des ressources d'information du Web en évolution. Cette équipe, dirigée par **Serge Abiteboul**, est reconnue au niveau international pour l'excellence de ses travaux, publiés dans les conférences internationales de plus haut niveau, comme ACM SIGMOD, Serge Abiteboul ayant reçu en 2005 le "Test of Time Award", qui récompense la publication ayant le plus d'impact sur une période de 10 ans et ACM PODS (**Luc Segoufin** a reçu le prix du meilleur article PODS en 2006). Gemo a contribué à faire venir pour la première fois en Europe (Paris) la conférence ACM SIGMOD en 2004. Le groupe a de très nombreuses coopérations internationales, et accueille des professeurs invités de renom (par exemple, très régulièrement : **Victor Vianu**, UC San Diego, USA, ou **Susan Davidson**, directrice du Centre de bio-informatique de l'université de Pennsylvanie).

Le projet **GRAND-LARGE**, commun à l'INRIA Futurs et au LRI, (<http://grand-large.lri.fr/index.php>) dirigé par **Franck Cappello**, étudie le calcul dans les systèmes à grande échelle. Les recherches développées trouvent des applications dans les très grands systèmes parallèles, clusters équipés de plusieurs milliers de processeurs, et les grilles. Grand-Large est fortement impliqué dans la plate-forme Grid 5000 dont l'objectif est de construire une grille expérimentale hautement reconfigurable qui regroupera 9 sites géographiques et un total de 5000 processeurs. Franck Cappello était le « general chair » de la conférence HPDC 2006 (High Performance Distributed Computing), qui s'est tenue à Paris en juin 2006. Il collabore avec l'université de Tsukuba au Japon dans l'objectif de déployer une grille de calcul expérimentale entre la France et le Japon. L'équipe collabore aussi de manière régulière avec l'équipe de **Jack Dongarra** (université de Knoxville au Tennessee) et celle de **Bill Gropp** (Argonne National Laboratory, Chicago) sur la sûreté de fonctionnement de la librairie de programmation des machines parallèles la plus utilisée (MPI).

Deux équipes communes entre le LIX et INRIA Futurs développent des activités au meilleur niveau dans le domaine de la sécurité des communications :

- le projet **TANC** (http://www.inria.fr/recherche/equipes_ur/tanc.fr.html) commun autour de **François Morain** est une équipe de cryptologie spécialisée dans l'algorithme des courbes, en particulier algébriques, a pour but de construire des cryptosystèmes économes en ressources pour une utilisation sur carte à puce.
- le projet **PARSIFAL** (http://www.inria.fr/recherche/equipes_ur/parsifal.fr.html) autour de **Dale Miller** étudie les fondements logiques de la programmation et de la vérification, dans le but, en particulier, de s'assurer qu'un protocole d'authentification ou de communication ne présente pas de trou de sécurité.

Les méthodes formelles, spécification, conception et vérification outillée de logiciels sont au coeur de l'activité de 3 projets communs au LIX, au LRI et l'INRIA Futurs :

- le projet **LOGICAL** (http://www.inria.fr/recherche/equipes_ur/logical.fr.html) est spécialisé dans l'élaboration de formalismes logiques permettant de faire des preuves formelles d'énoncés de nature mathématique, avec pour objectif la preuve assistée de programmes informatiques critiques. Cette dernière activité est celle du projet **PROVAL** (http://www.inria.fr/recherche/equipes_ur/proval.fr.html) commun au LRI et à l'INRIA Futurs, animé par **Christine Paulin**. L'équipe Logical est animée par **Gilles Dowek** et **Benjamin Werner**. Grâce à l'outil de vérification **Coq** développé depuis de nombreuses années par Logical et largement diffusé, Georges Gonthier, chercheur à Microsoft Research Cambridge, en collaboration avec Benjamin Werner, a produit la première démonstration entièrement vérifiée par ordinateur du théorème des quatre couleurs, résolvant ainsi un problème vieux de 150 ans.

- le projet **COMETE** (http://www.inria.fr/recherche/equipes_ur/comete.fr.html) animé par **Catuscia Palamidessi** a pour objectif de développer des modèles de calculs concurrents distribués probabilistes, dans le but de concevoir des plateformes pour la programmation d'applications distribuées sur les réseaux mobiles.

- le projet **ALIEN** (http://www.inria.fr/recherche/equipes_ur/alien.fr.html) autour de **Michel Fließ** développe des techniques algébriques très originales pour l'identification et l'estimation numériques. L'identification des systèmes linéaires, au sens de l'automatique, qui utilise la théorie algébrique des modules et le calcul opérationnel, permet, dans un certain nombre de cas pour la première fois, de travailler en temps réel, c'est-à-dire d'identifier et commander simultanément. Grâce à un changement de perspectives, on obtient une solution du vieux problème, toujours ouvert, des observateurs en non-linéaire et l'on peut aborder, sous un angle nouveau, le diagnostic, c'est-à-dire l'analyse des pannes, qui peut dorénavant être effectué en boucle fermée, en commandant et identifiant le système.

Le projet **Hipercom** (<http://www.inria.fr/recherche/equipes/hipercom.fr.html>) dirigée par **Philippe Jacquet** a pour objectif de concevoir et optimiser les algorithmes de télécommunication pour obtenir les meilleures performances du médium de communication sans fil. Le projet Hipercom est commun avec le LRI, l'INRIA Futurs et l'INRIA-Rocquencourt. Le protocole OLSR introduit par l'équipe et normalisé par l'IETF en octobre 2003 (RFC 3626) est optimisé pour la gestion automatique des réseaux ad'hoc et permet de passer à l'échelle. Il a été le point de départ d'une collaboration avec le Japon impliquant l'université Keio et les laboratoires d'Hitachi. L'armée américaine l'a choisi comme protocole de référence pour certains réseaux tactiques, en particulier les réseaux de terrain, qui relient les combattants et les commandos pendant les opérations. Les nouveaux défis concernent maintenant la sécurité, la réactivité aux changements, de contexte et l'intégration dans des réseaux hybrides. L'équipe participe au projet Européen "BRAIN".

- Supélec www.supelec.fr

Telecommunications

En matière de télécommunications, les équipes de Supélec (L2S et équipe propre), sous la direction **Pierre Duhamel** et de **Hikmet Sari** (tous deux fellows IEEE) ont une activité reconnue depuis longtemps sur des thématiques comme les transmissions multiporteuses (OFDM) sous tous leurs aspects, l'égalisation (aveugle ou pas) et la transmission robuste de flux multimédia. Ils coopèrent de plus sur les thèmes en forte croissance, comme la théorie de l'information appliquée aux réseaux, l'optimisation inter couches, les communications coopératives, et la radio flexible. Ce travail sous entend bien entendu d'autres contributions sur les outils récents de communications numériques, comme les systèmes à antennes multiples (MIMO), le codage espace-temps, et les récepteurs itératifs. Ces équipes sont très actives dans le réseau d'excellence NEWCOM.

En traitement du signal

La branche signal du L2S compte parmi ses membres des personnalités fondatrices de la discipline telles que **Bernard Picinbono** et **Odile Macchi**, membres de l'académie des sciences et fellows de l'IEEE. Ses activités sont depuis toujours orientées vers la recherche méthodologique et plus spécifiquement vers les aspects statistiques de la théorie et du traitement du signal. Aujourd'hui, ses activités phares portent sur l'analyse des séries chronologiques, le traitement de signaux non stationnaires et sur les méthodes bayésiennes.

Automatique et systèmes

La division Systèmes du L2S est placée sous la responsabilité de **Dorothée Normand-Cyrot** (Fellow IEEE). Cette division a, et depuis longtemps, une activité reconnue internationalement sur des thématiques comme l'analyse et la commande des systèmes non linéaires, en particulier des systèmes physiques, électriques et électromécaniques et l'estimation (de l'état et des paramètres) des systèmes dynamiques. **Romeo Ortega** (Fellow IEEE) y a initié une recherche très visible sur la commande à base de passivité qui a prouvé son efficacité dans des applications multiples. Notons une implication en forte croissance de la division sur les thèmes de l'analyse et de la commande des systèmes hybrides et embarqués (Françoise Lamnabhi-Lagarrigue est la responsable scientifique du Réseau d'excellence européen HYCON consacré à ce thème). A l'issue d'une compétition ouverte le L2S a été retenu pour accueillir l'**Institut Européen des Systèmes Embarqués** (EECI) qu'HYCON s'était engagé à créer.

Electromagnétisme

La visibilité du Département de Recherche en Électromagnétisme (CNRS – Supélec) en termes de recherche théorique et appliquée est attestée notamment par la présence de **Jean-Charles Bolomey** et **Dominique Lesselier**.

Jean-Charles Bolomey a fondé en 1986 la SATIMO (*Société d'Applications Technologiques de l'Imagerie Micro-Onde*), une success story dont on trouvera l'histoire à <http://www.satimo.com/uti/history.htm>. Il vient d'être co-lauréat du 2006 *H.A. Wheeler Applications Prize Paper Award* de l'*IEEE Antennas and Propagation Society*. Dominique Lesselier, *Fellow* de l'*Institute of Physics* depuis 1999, est Éditeur Associé de *Radio Science*, membre de l'*Editorial Board* de *Inverse Problems*, (deux mandats usuels 1997-2002, renouvelé exceptionnellement 2003 & 2004), membre du *International Advisory Panel* de *Inverse Problems* à partir de 2005. Il est impliqué dans une collaboration au long cours avec le CEA-LIST en contrôle non destructif.

- **Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies (LIST)** www-list.cea.fr

L'équipe Systèmes Complexes dirigée par **Eric Goubault** a acquis une notoriété internationale par l'exploration de deux thématiques de recherche en sûreté des logiciels. Le premier est celui de la sémantique géométrique du parallélisme, sujet fondé par l'équipe, et qui a maintenant son workshop international annuel (GETCO) ; ce thème est structuré en France autour du projet ANR-INVAL coordonné par cette équipe et regroupe une communauté internationale de mathématiciens et d'informaticiens. Le deuxième est l'analyse statique de codes numériques par interprétation abstraite avec de nombreuses publications dans des conférences et revues prestigieuses (TCS, MSCS, SAS, ESOP etc). Cette équipe est fortement associée avec le CNRS et l'Ecole Polytechnique.

L'équipe Capteurs et Technologies des Détecteurs dirigée par **Philippe Bergonzo** a acquis une renommée mondiale sur la technologie du diamant grâce à l'engagement scientifique de son leader avec plus de 120 publications couvrant les domaines de la synthèse du diamant et

de son utilisation pour la fabrication de capteurs avancés spécifiques. La notoriété de l'équipe s'est fortement renforcée en 2004 avec l'arrivée de **Milos Nesladek**, un des pionniers des activités de recherche en Europe sur la croissance et le dopage du diamant, avec plus de 20 années d'expérience à l'IMEC sur le sujet et près de 130 publications dont certaines des plus citées (890 citations sur les 6 dernières années). Cette équipe est reconnue comme l'une des cinq plus importantes sur le sujet au niveau Européen.

L'équipe Ingénierie de la Connaissance Multimédia Multilingue dirigée par **Gregory Grefenstette** a été pionnière de la linguistique de corpus grâce aux travaux de **Christian Fluhr** qui dès 1972 a créé l'un des tout premiers étiqueteurs grammatical basé sur un apprentissage à partir d'un texte étiqueté. Dans ce contexte, la NSF et la Commission européenne ont confié à Christian Fluhr la rédaction du chapitre «crosslingual information retrieval» dans le livre blanc sur «Human Language Technology». L'équipe focalise aujourd'hui ses recherches sur l'interprétation sémantique multimédia par un couplage étroit des technologies linguistiques multilingues, de l'interprétation sémantique des images par traitement des images et de l'interprétation des sons.

- **Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur (LIMSI)** www.limsi.fr

Le groupe Traitement du Langage Parlé du LIMSI (<http://www.limsi.fr/Scientifique/tlp/>) développe depuis de longues années des algorithmes et des modèles pour le traitement automatique de la parole (reconnaissance de la parole, du locuteur, de la langue, ...). Ces modèles, fondés sur des approches statistiques, sont intégrés dans des systèmes opérationnels d'indexation automatique de documents audio et de dialogue oral. Les méthodes et systèmes développés pour la transcription automatique de la parole font l'objet de confrontations annuelles organisées par le NIST, et depuis 12 ans le groupe TLP se classe dans les 3 meilleurs, ayant été premier à six reprises. Le groupe est placé sous la responsabilité de **J.L. Gauvain**, actuellement co-éditeur en chef de la revue Speech Communication, et comporte d'autres chercheurs de renommée internationale (**L. Lamel**, **J. Mariani**). Le groupe s'intéresse depuis quelque temps à l'application de méthodes hybrides statistiques et linguistiques pour la traduction automatique. Il est par ailleurs au cœur de la collaboration franco-allemande dans le projet QUAERO.

Le département mécanique-énergétique du LIMSI a eu une activité pionnière en matière de développement de méthodes numériques pour la résolution des équations de Navier-Stokes gouvernant les écoulements et les transferts. Les écoulements concernés concernent tant les applications aérodynamiques externes en régime compressible que les écoulements thermoconvectifs. Mené par plusieurs individualités, **J.L. Guermond**, **L.S. Tuckerman**, **G. Labrosse**, **P. Le Quéré**, le département possède la maîtrise de différentes technologies numériques, originales, qu'il applique à la compréhension des instabilités hydrodynamiques, ou à l'amélioration des capacités prédictives pour les écoulements en régime turbulent. Les développements en cours concernent le développement de méthodologies pour la prise en compte des différentes incertitudes de modélisation, le contrôle actif en mécanique, ou encore l'optimisation des transferts, ainsi que le développement de nouveaux algorithmes permettant une parallélisation efficace des calculs. Une préoccupation grandissante concerne la manipulation des énormes quantités de données issues des simulations, et des techniques d'extraction d'information pour la visualisation interactive sont en développement.

ANNEXE 3 : INDICATEURS QUANTITATIFS

Le tableau ci-dessous présente des indicateurs quantitatifs caractéristiques du RTRA Digiteo.

Tableau provisoire des indicateurs quantitatifs	TOTAL Digiteo Labs
1) Excellence scientifique	Quantité
Nombre de prix internationaux	18
Nombre de prix nationaux	28
Chaires d'excellence scientifique	1
Nombre de thèses soutenues sur 4 ans	263
Nombre de HDR soutenues sur 4 ans	35
Nombre de permanents au 1 janvier 2006	767
Nombre de post/doctorants	117
Nombre de publications internationales sur 4 ans	3 174
Nb de participations à des comités de rédaction de revues internationales sur 4 ans	87
Participation à des steering committees sur 4 ans	51
2) Attractivité et reconnaissance internationale	
Nb de chercheurs étrangers invités ou permanents (au moins un mois) sur 4 ans	178
Nb de PhD et Postdoc étrangers sur 4 ans	140
Nb de projets européens sur 4 ans	92
Nb de NoE (dire si pilote)	16
Nb autres instruments (IP, STREP, SSA)	74
Nb de participation à des programmes internationaux sur 4 ans	35
Nb de conférences internationales organisées sur site ou coorganisées ailleurs	55
Nb de conférences invitées à des congrès internationaux sur 4 ans	133
3) Valorisation et recherche partenariale	
Nb de participations à des projets technologiques en partenariat industriel (RRIT...) sur 4 ans	101
Participation à des actions de recherche type ACI, ARA... sur 4 ans	66
Nb de partenariats industriels : labo commun sur 4 ans	4
Nombre de brevets en cours de validité	192
Nombre de Licences à l'industrie en cours de validité	181
Nb de start-ups créées sur 4 ans	9
Nb de projets industriels (financement uniquement industriel) sur 4 ans	933
Volume des projets industriels (en K euros) sur 4 ans	44 940
Volume total des contrats publics et privés (en K Euros) sur 4 ans	102 843
4) Actions de promotion interne	
Nb de Journées prospectives Digiteo (Apprenteo, Architeo...)	6

ANNEXE 4 : INDICATEURS DE SUIVI DES OBJECTIFS DU RTRA

Au-delà des 6 indicateurs quantitatifs (et de l'indicateur qualitatif) mis en avant dans l'annexe 1 comme critères d'évaluation pour le RTRA Digiteo, les indicateurs ci-dessous permettront de suivre de manière assez précise l'activité du RTRA.

Grands objectifs de suivi	Thèmes	Indicateurs de suivi	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Dynamiser le potentiel scientifique									
	Unir et mutualiser les forces scientifiques								
		Nombre de projets de recherche réalisés en commun							
		Nombre d'articles ou de brevets co-dirigés							
		Nombre de thèse co-dirigées							
	Renforcer la formation et son couplage avec la recherche	Nombre de conférences ou de séminaires co-organisées							
		Nombre de workshop co-organisés							
		Nombre d'étudiants accueillis dans un laboratoire							
		Nombre d'étudiants inscrits en M2 et en ED en provenance d'établissements externes							
		Nombre de doctorants étrangers séjournant plus de 6 mois dans un laboratoire du RTRA							
		Qualité de recrutement en ED ou M2							
		Nombre de doctorants bénéficiant d'un séjour d'au moins six mois dans un laboratoire étranger de renom							
Encourager les idées innovantes	Qualité des publications des doctorants								
	Insertion professionnelle des doctorants								
Augmenter la visibilité									
	Organiser des événements scientifiques internationaux								
		Nombre de conférences internationales organisées							
	Renforcer l'impact de la communication								
		Nombre de connections au site Web présentant les ressources scientifiques des acteurs, portail d'information							
	Constituer un réseau international	Nombre d'articles dans la revue de presse nationale et internationale							
Renforcer l'attractivité									
		Nombre de chercheurs étrangers invités ou recrutés							
		Nombre d'étrangers dans les écoles doctorales							
		Nombre d'inscrits aux conférences							
		Diversité internationale des inscrits							
Amplifier l'impact économique et sociétal									
		Nombre de contrats de recherche en partenariat avec des industriels							
		Nombre de jeunes pousses en essaimage							
		Nombre de thèses en commun avec des industriels							

ANNEXE 5 : DESCRIPTION DES ACTIVITES DE VALORISATION DES PARTENAIRES DE DIGITEO LABS

Dès 2004, les acteurs de Digiteo Labs ont eu à cœur de **renforcer et dynamiser le transfert technologique** à partir des structures de valorisation existantes de chaque établissement. Ainsi, ils ont souhaité mettre en place une organisation pour allier efficacité et professionnalisme.

L'objectif de cette organisation est de soutenir la maturation de projets de transfert de technologie des laboratoires de Digiteo Labs vers les industriels et d'harmoniser les pratiques de valorisation. Cette action permet :

- d'asseoir la sécurité juridique des projets de transfert ;
- d'inscrire les projets dans un contexte de marché ;
- de développer un produit/process mûr pour le transfert.

Les activités réalisées s'articulent en trois volets : la maturation juridique, la maturation marché et la maturation technologique. Ce dernier point correspond aux **Opérations de Maturation Technologique (OMT)**⁷. **Pour chaque OMT, il s'agit d'accorder des moyens à plusieurs équipes de recherche d'établissements différents de Digiteo Labs ayant un projet commun de transfert technologique.** Ces moyens humains et matériels leur permettront d'accroître significativement la maturité d'une technologie innovante, et ainsi d'accélérer le processus de transfert vers un industriel existant ou pour la création d'une start-up.

Cette démarche a été soutenue par l'Agence Nationale de la Recherche dans le cadre de l'appel d'offre « organisation mutualisée du transfert de technologie et de la maturation de projets innovants » lancé en 2005.

Le processus de sélection des projets d'OMT repose sur des dossiers dont le contenu est structuré : description des fonctionnalités et du potentiel de valorisation en terme d'offre et de marché, description du programme des travaux, partenariat et organisation du projet, positionnement par rapport aux produits concurrents, besoins d'investissement.

Les critères d'évaluation et de sélection des projets d'OMT sont :

- La diffusion : maturité de la réflexion concernant l'identification des besoins auxquels le produit répond ;
- La priorité : adéquation de la soumission aux thèmes prioritaires de la politique scientifique de Digiteo Labs ;
- Le volet Sciences&Technologie : qualification de la valeur scientifique et technologique du produit ;
- Le management et la crédibilité : objectifs à atteindre / moyens demandés / calendrier annoncé.

À la fin de chacun des projets d'OMT, une évaluation sera faite par le Comité de Valorisation qui analysera la qualité du résultat obtenu en regard des objectifs déclarés, le respect du cahier des charges et la qualité des méthodes de développement utilisées. Le Comité de Valorisation se prononcera sur les suites à donner à l'OMT. Digiteo Labs s'engage à consacrer des moyens

⁷ Cette initiative s'inspire des Opérations de Développement Logiciel menées par l'INRIA et des Actions de Soutien au Transfert du CNRS

pour effectuer, en collaboration étroite avec les équipes concernées, la promotion des produits bénéficiant d'une OMT lorsque, après évaluation, il aura été jugé nécessaire de le faire.

Dès 2006, le processus d'Opération de Maturation des Technologies a commencé. Le premier appel à projets a permis de recueillir neuf projets et d'en sélectionner quatre, dont voici la désignation et les partenaires :

1. **ONDES-IN** : pour intégration à la plate-forme CIVA, CEA LIST – Supélec L2S, X CMAP ;
2. **GAtel** : assistance à la génération automatique de séquence test, PCRI - CEA LIST ;
3. **SEMANTICVOX** : couplage de technologies, LIMSI – CEA LIST ;
4. **QS2MANET**, LRI – LIX.

Pour chacun de ces projets un ingénieur en CDD sera affecté pour une durée d'un an.

Les moyens et ressources de valorisation pour chaque partenaire fondateur du RTRA sont précisés ci-après.

Université Paris-Sud 11

L'Université Paris-Sud 11 a créé un Service d'Activités Industrielles et Commerciales (SAIC) le 1er janvier 2003. Ses missions sont de rendre accessible aux entreprises les connaissances et savoir-faire de l'Université, d'initier et de structurer les partenariats entreprise/laboratoire et enfin de promouvoir et d'organiser la valorisation de la recherche. Le SAIC comprend près de vingt personnes dont deux chargées d'affaires en valorisation. L'activité de valorisation induite par Digiteo Labs pour l'Université Paris-Sud 11 et les deux laboratoires concernés, le LRI et l'IEF, est estimée à **un chargé d'affaires à mi-temps début 2006 pour être à temps plein fin 2007.**

CNRS

Le CNRS a mis en place un système à deux niveaux pour répondre aux besoins de valorisation des travaux de recherche émergeant de ses laboratoires, avec des cellules régionales pilotées par la Délégation aux Entreprises (DAE). Ainsi, chaque délégation régionale du CNRS dispose d'un service partenariat et valorisation (SPV). Le SPV de la délégation Ile-de-France Sud est composé de cinq chargés d'affaires, dont l'un consacre l'essentiel de son activité à traiter des dossiers issus des laboratoires CNRS impliqués dans Digiteo Labs, notamment le LIMSI, très actif sur le plan de la recherche en partenariat avec des industriels. Le SPV de la délégation Ile-de-France Ouest et Nord, composé également de cinq chargés d'affaires, collabore avec la cellule de valorisation de l'école Polytechnique pour les projets de valorisation impliquant des unités mixtes communes aux deux établissements, dont le LIX. On peut estimer que l'activité de valorisation induite par Digiteo Labs au niveau de la DAE, du Département STIC et des délégations Régionales représentera en régime de croisière **l'équivalent de deux chargés d'affaires à plein temps.**

Supélec

Établissement d'enseignement supérieur et de recherche de statut privé exerçant une mission de service public, Supélec a confié la mission de valorisation à sa Direction de la Recherche et des Relations Industrielles (D2RI) créée en 1997. La D2RI est composée de sept personnes (5,5 équivalent temps plein) pour l'ensemble des trois campus de Supélec (Gif-sur-Yvette, Metz, Rennes). En 2006, l'activité valorisation à Supélec représentera en équivalent temps plein **une demie personne consacrée à l'activité générée par Digiteo Labs, avec une progression pour atteindre une personne en 2008.**

Ecole Polytechnique

Une cellule de valorisation de la recherche a été créée en septembre 2002. Placée sous la responsabilité du délégué à la valorisation, elle s'appuie notamment sur :

- X Création (filiale commune avec la Fondation de l'X), mise en place en 2002, en vue d'aider à la création d'entreprises issues des laboratoires de l'Ecole, par une aide de pré-amorçage,
- La pépinière X-technologies (500 m2) qui héberge actuellement huit start-up principalement issues des laboratoires de l'Ecole.

Par ailleurs, la cellule est en relation avec les services équivalents notamment des autres tutelles des laboratoires. Le LIX (laboratoire d'informatique de l'Ecole Polytechnique) entretient des liens étroits avec l'INRIA. A l'horizon 2006, l'activité valorisation comprendra en équivalent temps plein 5,5 personnes, dont une demi personne consacrée à l'activité mutualisée générée par Digiteo Labs avec une progression pour atteindre une personne en 2008.

INRIA

Implanté depuis plusieurs années en région Bretagne, Ile-de-France, Lorraine, PACA et Rhône-Alpes, l'INRIA a créé sa sixième unité de recherche, INRIA-Futurs, structurée en réseau autour des sites de Saclay, Bordeaux-Talence et Lille-Villeneuve d'Ascq. Deux ans après le lancement officiel de l'unité de recherche INRIA-Futurs, une série de conventions a été signée avec les acteurs des régions concernées par les diverses implantations de l'Institut. Au total plus de 15 personnes apportent leur expertise et sont susceptibles d'initier ou participer aux actions de valorisation et on compte **l'équivalent de plus de trois personnes à temps plein** dédiées aux projets communs dans Digiteo Labs.

CEA

Le CEA possède une structure de valorisation (la Direction de la valorisation) pour l'ensemble de ses pôles opérationnels sur tout le territoire : le Bureau d'études marketing, la Délégation à l'essaiage et l'animation des chargés de propriété intellectuelle. La Direction de la valorisation a également pour mission de valoriser l'ensemble des activités de la Direction de la recherche technologique (DRT), à l'origine de 80% des dépôts de brevets du CEA. Pour les activités de Digiteo Labs impliquant principalement le LIST, **cinq équivalents temps plein chargés de valorisation** sont mobilisés à la Direction de la valorisation : ingénieurs brevets, juristes, chargés d'affaire, marketing dont la personne du Bureau d'études marketing en soutien à une des actions de maturation (action 2 du projet). Un autre laboratoire du CEA, appartenant à la Direction de l'énergie nucléaire (DEN), participe à Digiteo Labs, pour **l'équivalent d'une personne à temps plein** dédiée aux activités de valorisation.

ANNEXE 6 : AUTRES GROUPES DE TRAVAIL

■ Groupe de travail Communication

Ce groupe, où se retrouvent des représentants de la communication des six organismes, est chargé de concevoir et mettre en œuvre la communication interne et externe du pôle ainsi que les moyens qui peuvent être mutualisés par les partenaires dans ce but. C'est un outil indispensable à la communication internationale de Digiteo Labs.

■ Groupe de travail Valorisation

Ce groupe a, dans un premier temps, identifié les pratiques, les besoins et les spécificités de chaque organisme dans les domaines de la propriété intellectuelle, de la contractualisation, de la connaissance des marchés, de la veille scientifique et technico-économique, de l'essaimage et de l'incubation. A partir de cet état des lieux, il a proposé et mis en œuvre des actions de mutualisation de compétences et de moyens, de partage d'informations et d'harmonisation de pratiques dans ces domaines. Il est à l'origine du projet financé par l'ANR « Organisation mutualisée du transfert de technologie et de la maturation de projets innovants ».

■ Groupe de travail Programmation Construction

Ce groupe a collecté et mis en forme les besoins dans le cadre de la « programmation » de l'opération immobilière Digiteo Labs. Il coordonne également l'expression des besoins et les interfaces du parc avec les infrastructures publiques (réseaux, centres de vies...).

■ Groupe de travail Formation

Ce groupe a pour mission d'identifier et de promouvoir les masters et les actions de formation permanente existants dans les organismes partenaires. Il initie la réflexion sur la mise en place de masters ou formations permanentes répondant aux besoins des thématiques Digiteo Labs à forte croissance en terme d'emploi.

ANNEXE 7 : EQUIPES DE L'INRIA ROCQUENCOURT

Excellence scientifique et transfert technologique

Première des six unités de recherche de l'INRIA, l'INRIA Rocquencourt regroupe plus de 550 personnes dont 130 chercheurs permanents, 150 doctorants, 130 ITA (Ingénieurs, Techniciens, Administratifs) et 250 CDD, post-docs, visiteurs,... Organisée en 40 équipes de recherche, dont 1/3 communes avec des universités et écoles de la région Ile de France, elle mène en synergie une recherche au meilleur niveau scientifique, une intense activité de transfert technologique et une politique volontariste de formation par la recherche.

L'unité de recherche de Rocquencourt entretient des relations privilégiées avec l'unité de recherche INRIA Futurs, et plus particulièrement avec sa composante du plateau de Saclay. Plusieurs des équipes actuelles de Futurs viennent de Rocquencourt et les deux unités ont l'ambition de développer leurs synergies et interactions, tout en ayant une politique concertée, voire commune, sur plusieurs dossiers d'importance comme les relations avec les collectivités locales, les partenariats industriels ou les coopérations avec les établissements universitaires.

L'INRIA Rocquencourt collabore également avec le LIST, le LRI et le LIX et de très nombreux chercheurs de Rocquencourt enseignent à l'Ecole Polytechnique. Avant même la création du RTRA, il existe donc des collaborations et des liens forts entre les membres fondateurs de Digiteo Labs et l'INRIA Rocquencourt. Ceci se traduit entre autres par la participation active aux différents pôles de compétitivité, en particulier SYSTEM@TIC Paris-Région et Mov'eo.

L'INRIA Rocquencourt a joué un rôle important dans le montage de ces deux pôles dont les thèmes rejoignent deux des trois priorités que l'unité de recherche s'est donnée dans le plan stratégique 2003/2007 de l'Institut. Ceci se traduit par sa participation à une dizaine de projets R&D labellisés, projets qui vont accroître encore les partenariats que l'unité a construits avec des entreprises telles que EADS, Esterel Technologies, Renault, Siemens VDO ou Valeo.

Dans le cadre de la politique nationale de l'INRIA, l'unité de recherche de Rocquencourt s'est donnée en 2003 pour objectif de relever les trois défis rapidement décrits ci-dessous, défis qui s'inscrivent naturellement dans les priorités du RTRA Digiteo.

Concevoir et maîtriser les réseaux et les systèmes, traiter l'information distribuée

Les dix dernières années ont vu naître une révolution des techniques de l'information et de la communication. Aujourd'hui, une nouvelle révolution est en cours, celle de l'intelligence ambiante ou informatique diffuse. L'unité de recherche est internationalement reconnue pour ses compétences dans les réseaux et systèmes, domaines au cœur de ces révolutions, et entend bien continuer à jouer un rôle majeur dans les années à venir. Egalement au centre de nos préoccupations, la sécurité des grands réseaux, les systèmes pair à pair et les grilles de calcul. Dans ce dernier domaine, notons qu'une des équipes de l'unité de recherche, avec l'aide financière de l'Etat et de la région Ile de France, construit actuellement le plus gros émulateur de systèmes à large échelle du monde.

Plusieurs distinctions attestent notre capacité à relever ces défis, par exemple le prix *IBM Faculty Award* ; la standardisation par l'IETF du protocole OLSR (maintenant protocole de référence de la DARPA) ; le *ACM SIGMOD Test of Time Award* ; le *Silver Award* du concours *E-Gate open* en 2004 et le *Gold Award* du concours "*SIMagine 2005 Worldwide GSM and Java Card Developer Contest*", organisé par Sun, Axalto et ST Microelectronics.

Accroître l'expressivité et la sûreté des langages, concevoir et valider des algorithmes performants.

Notre environnement quotidien s'enrichit chaque jour de nouveaux produits technologiques, dont chacun contient une part importante et souvent invisible de logiciel – de la carte à puce au téléphone cellulaire, de l'automobile à l'avion très gros porteur, du cabinet médical à la salle d'opération.

Ce défi porte sur les outils qui permettront de concevoir plus rapidement des logiciels toujours plus efficaces et fiables.

La forte visibilité internationale des équipes de l'unité de recherche travaillant sur ce thème, ainsi que la nomination, à l'Académie des sciences de deux chercheurs seniors, témoignent de la portée des travaux poursuivis à Rocquencourt.

Modéliser le vivant.

Un des objectifs ici est de concevoir des modèles mathématiques représentant les organes et fonctions du corps humain, et de les affiner selon les données propres à chaque patient (électrocardiogramme, IRM...). Ces modèles serviront de base à des outils de simulation qui permettront d'expérimenter sans danger et à faible coût de nouveaux traitements médicaux.

Des équipes de recherche interviennent également en ingénierie cellulaire et tissulaire et en modélisation de systèmes physiologiques. Ceci permet au praticien de mieux comprendre et traiter l'évolution de populations cellulaires en cas de croissance tumorale.

Relativement récent, ces thèmes de recherche n'ont pas encore eu d'impact fort sur les technologies médicales mais ils sont porteurs d'enjeux considérables sur les plans économique et humain : accélération du cycle de développement des médicaments, nouvelles méthodes de diagnostic, thérapies géniques.

Deux nouveaux partenaires industriels, la société Cardiatix pour la pose de stents dans des artères malades et Ela Medical pour le positionnement de pacemakers.

L'INRIA Rocquencourt joue dans ces recherches un rôle précurseur de premier plan. Il a initié un groupe de réflexion inter-EPST sur le sujet. Il participe au pôle de compétitivité Meditech santé.

Transfert technologique

Le transfert technologique est profondément ancré dans la culture de l'Institut, l'industrie apportant aux équipes de recherche une mine de problèmes complexes et pertinents, les chercheurs fournissant les briques de base des technologies de demain.

Les activités de transfert technologique sont multiples et multiformes :

- Collaborations contractuelles avec des entreprises (grands groupes comme PME). Une centaine de contrats sont en cours à l'unité de recherche avec des grands groupes industriels internationaux (Hitachi, Microsoft, Samsung, Intel, ...) ainsi que d'autres situés en Île-de-France (Alcatel, Calyon, Dassault-Aviation, EADS, France Télécom, PSA, Renault...) ou des PME (Athys, Distene, Lexifi, Paraschool...).
- Constitution d'équipes ou de laboratoires communs avec des industriels, comme le consortium AIR&D avec Thomson et Philips.
- Participation à des réseaux de recherche et d'innovation technologique, notamment à travers une quarantaine de projets financés par la Commission Européenne.
- Création d'entreprises : une vingtaine de sociétés créées en Île-de-France, dix pour la période 2001-2005, qui ont générées plus de 1 000 emplois.
- Diffusion de logiciels : une cinquantaine actuellement diffusés, environ pour moitié en open source.
- Consortium de partenaires dédiés au développement et à la diffusion de logiciels open source.

Citons le consortium Scilab, qui propose une alternative au monopole du logiciel de calcul numérique américain Matlab, et auquel participent, entre autres, Dassault-Aviation, CEA, CNES, EDF, PSA, Renault, Thales, etc.

Mais aussi participation aux instances de standardisation, transfert de propriété intellectuelle, co-encadrement de thèses, activité de conseil, et mobilité de chercheurs vers les entreprises (plus d'une dizaine sur les cinq dernières années).

La création, en 2000, du club IliaTech participe à cette dynamique en proposant un cycle de journées d'échanges entre industriels et chercheurs, très apprécié des PME et des grands groupes industriels de la Région, mais aussi des acteurs socio-économiques et des collectivités territoriales.

Cette ambition de transfert s'appuie aussi sur l'Espace Transfert de l'INRIA Rocquencourt où des sociétés en cours de création peuvent trouver bureaux, aide et proximité avec les chercheurs à l'origine des technologies qu'elles cherchent à commercialiser.

Formation par la recherche et collaboration universitaire

Rocquencourt a toujours privilégié une collaboration étroite avec les partenaires académiques, non seulement dans la Région, mais aussi sur les plans national et international.

Cette collaboration, indispensable à la dynamique de nos activités de recherche, revêt différentes formes :

- Équipes de recherche communes avec des universités, écoles ou organismes de la Région. Environ un tiers des équipes de l'unité sont concernées par ces partenariats, qui impliquent l'ENS Paris, l'ENSTA, l'ENPC, les universités Paris 5, Paris 6, Marne-la-Vallée, le CNAM et le CNRS.
- Échanges informels avec des universités ou d'autres centres de recherche en France et à l'étranger. Ces relations se traduisent par de nombreuses co-publications, et confèrent à l'unité visibilité et attractivité fortes – accueil d'environ 250 visiteurs étrangers chaque année. Fait notable, 10 des 17 chercheurs sur poste recrutés entre 1999 et 2004 sont étrangers (Italie (2), Roumanie (2), Espagne, Grèce, Irlande, États-Unis (2), et Tunisie).

- Activité d'enseignement dans les universités et écoles de la Région, mais aussi dans des écoles d'été nationales ou internationales, ce qui attire un grand nombre de jeunes stagiaires, doctorants et post-doctorants : ainsi, 150 doctorants effectuent leur travail de thèse au sein des projets de recherche menés sur le site.

Des scientifiques à forte visibilité

Membres de l'Académie des sciences (3)

- François Baccelli (Réseaux de Communications)
- Philippe Flajolet (Algorithmique, Calcul Formel)
- Gérard Huet (Logique, Preuve de Programmes, Linguistique), également Membre de l'European Academy of Sciences.

Lauréats du Prix Michel Monpetit de l'Académie des sciences (4)

- Philippe Flajolet (Algorithmique, Calcul Formel) en 1994
- Paul-Louis Georges (Calcul scientifique) en 2002
- Jean-Pierre Quadrat (Automatique) en 1993
- Michel Sorine (Automatique) en 1997

Lauréat du Prix Blaise Pascal de l'Académie des sciences (1)

- Patrick Joly (Calcul scientifique) en 1994

Divers

- Philippe Jacquet et Paul Mühlethaler, chercheurs au sein du projet HIPERCOM, ont reçu le prix "Science et Défense" 2004 pour leurs travaux dans le domaine des réseaux sans fil et réseaux mobiles ad hoc.
- François Baccelli a été lauréat en 2004 du prix "Faculty Award" qui lui a été décerné par le Watson Research Institute d'IBM.
- Philippe Flajolet a reçu la médaille d'argent du CNRS en 2004.
- L'équipe SMIS a reçu le Silver Award du concours e-gate open 2004 organisé par Sun, Axalto et ST Microelectronics pour son projet intitulé "Chip-Secured XML Access". Ce concours international a regroupé 84 équipes issues de 22 pays. Les projets présentés portaient sur des applications et systèmes innovants exploitant les nouvelles générations de cartes à puce USB.
- Le projet SMIS a reçu le Gold Award de la sixième édition du concours "SImagine 2005 Worldwide GSM and Java Card Developer Contest" organisé par Sun Microsystems, Axalto et Samsung Electronics pour son projet intitulé "MobiDiQ : Mobile Digital Quietude".

Ressources humaines

	Total
Chercheurs	131
Enseignants-chercheurs	20
Post-docs	32
ITA-IATOS	132
Doctorants	150

Chercheurs "distingués"

	Total
Chercheurs "distingués"	9

Publications 2001-2005

	Total
Livres	56
Revue	974
Conférences	1 507

Thèses soutenues

	Total
2001-2005	210

Recrutements 2001-2005

	Total
Chercheurs	20
dont étrangers	11
dont formés hors du laboratoire	16

Relations européennes et internationales 2001-2005

	Total
Nb de réseaux et programmes européens pilotés	4
Nb de participations à des réseaux et programmes européens	55
Nb de conférences internationales organisées	13
Nombre (en mois) d'accueils de chercheurs étrangers, hors post-doc	603

Valorisation 2001-2005

	Total
Brevets	5
Licences logiciels	52
Créations d'entreprises	10
Contrats publics nationaux (RIIT, ACI, ANR,...)	
Nombre	105
Montant (en k€)	8 830
Contrats publics européens	
Nombre	55
Montant (en k€)	8 529
Contrats industriels	
Nombre	185
Montant (en k€)	7 058
Total contrats	
Nombre	345
Montant (en k€)	24 417

ANNEXE 8 : PARTENAIRE ASSOCIE – ECOLE NORMALE SUPERIEURE DE CACHAN



Cachan, le 26 juin 2006

Objet : Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo ».

ECOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE CACHAN

Etablissement Public à caractère Scientifique, Culturel et Professionnel (EPSCP), régi par le décret du 26 août 1987 modifié

Siège social : 61 avenue du Président Wilson – 9-4235 CACHAN Cedex

Représenté par Madame Claire DUPAS, Directrice

Vu la convention signée entre six établissements publics, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11, concernant le lancement de l'initiative Digiteo Labs en 24 novembre 2004,

Vu la convention signée entre les partenaires de Digiteo Labs et les autorités territoriales Ile-de-France 10 mars 2006,

Vu la Loi de programme N°2006-450 du 18/04/2006 pour la recherche, portant notamment sur la définition des Réseaux Thématiques Avancés (RTRA) et des Fondations de Coopération Scientifique (FCS) associées à ces RTRA,

Vu les documents suivants :

- Guide pour les fondateurs présentant un projet de FCS ayant pour objet un RTRA (document N°5 MENESR du 22/05/06),
- Guide pour la rédaction des propositions de RTRA (document N°4 MENESR du 22/05/06),
- Présentation du concept de RTRA (Fiche MENESR du 23/05/06),
- Description des modalités de sélection des RTRA (document N°2 MENESR du 22/05/06),
- Critères quantitatifs de sélection des RTRA (document N°3 MENESR du 22/05/06)

L'Ecole Normale Supérieure de Cachan exprime sa volonté d'être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « Digiteo » et notamment :

- de participer activement à sa gouvernance
- de contracter dans les meilleurs délais suivant la création de la fondation une convention pluriannuelle aux fins notamment d'associer certaines de ses unités de recherche au RTRA, la liste de ces unités au démarrage de la Fondation étant par ailleurs annexée aux statuts de la Fondation


Claire DUPAS
Directrice

Document à l'appui d'une demande de participation au projet de RTRA Digiteo

L'Ecole Normale Supérieure de Cachan a fait du slogan « Science Pratique » le symbole de son activité scientifique qui vise à développer en parallèle une recherche fondamentale du meilleur niveau international et une politique active de valorisation des résultats et de transfert technologique.

Dans le domaine de la modélisation et des sciences et technologies de l'information et de la communication, plusieurs laboratoires ou équipes des laboratoires de l'ENS de Cachan, le **LSV** (Laboratoire Spécification et Vérification, UMR 8643), le **LMT** (Laboratoire de Mécanique et technologie, UMR 8535), l'équipe ISA - Ingénierie des Systèmes Automatisés - du **LURPA** (Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée, EA 1385), la composante Imagerie réelle et virtuelle du **CMLA** (Centre de Mathématiques et de leurs Applications, UMR 8536), et la composante traitement du signal et télécommunications de **SATIE** (Systèmes et applications des technologies de l'information et de l'énergie, UMR 8029) entretiennent des relations scientifiques de longue date avec les partenaires fondateurs de Digiteo Labs. Ces relations se sont concrétisées par des projets de recherche communs, des actions de formation - par exemple via le MPRI (Mastère Parisien de Recherche en Informatique) récemment créé - et aussi par le recrutement régulier de docteurs issus de l'ENS de Cachan par les organismes de recherche ou les Universités et Ecoles membres fondateurs de Digiteo Labs.

De manière plus institutionnelle, il faut noter que l'université Paris-Sud 11 est tutelle secondaire du LURPA. Par ailleurs, l'un des trois axes de recherche du LSV est constitué par un projet commun avec l'INRIA-FUTURS.

Les équipes de ces laboratoires travaillant sur les thématiques définies dans le projet de RTRA Digiteo participent pour la plupart au pôle de compétitivité SYSTEM@TIC Paris-Région. Elles représentent un effectif d'environ une centaine de permanents et autant de doctorants et post-doctorants.

Une brève description des thématiques de recherche de ces équipes liées à celles de Digiteo est donnée ci-après.

CMLA, composante « Imagerie réelle et virtuelle »

(<http://www.cmla.ens-cachan.fr/Cmla/index.html>)

Le Centre de Mathématiques et de Leurs Applications est un laboratoire de recherche en mathématiques appliquées. Les thématiques de recherche de la composante « Imagerie réelle et virtuelle » incluent les recherches dans les bases de données d'images, la reconnaissance rapide d'objets et de formes, la restauration d'images et les méthodes de recalage de forme.

Zoom : Le CMLA revendique trois "spin-off" dans des domaines liés aux recherches mentionnées : Sudimages et Miriad (fondées par Robert Azencott) et Simflux. Cette dernière entreprise, fondée par JM Ghidaglia, Professeur au CMLA, modélise les flux d'accès dans les très grands réseaux de télécommunications.

Par ailleurs, le CMLA compte parmi ses membres Yves Meyer, un des fondateurs de la théorie des ondelettes. Les algorithmes de décomposition en bases d'ondelettes sont devenus récemment un standard de compression en télécommunication d'images (JPEG et MPEG). Le CMLA a créé en 2005 un LRC (Laboratoire de Recherche Conventionné) avec le CEA-DAM.

LSV (<http://www.lsv.ens-cachan.fr>)

Le Laboratoire Spécification et Vérification est un laboratoire de recherche en informatique dédié à la spécification et la vérification de logiciels, notamment de logiciels embarqués. Le LSV travaille sur l'ensemble des méthodes formelles permettant d'accroître la confiance dans les logiciels critiques, dont les défaillances peuvent avoir des conséquences désastreuses en termes humains ou économiques.

Le LSV a acquis une réputation internationale pour ses recherches sur les automates temporisés et leur vérification (model checking). Cette expertise s'est appliquée dans de nombreux domaines comme la synthèse de contrôleurs et la vérification de circuits mémoires.

Par ailleurs, le LSV a apporté des contributions majeures aux problèmes de sécurité des transactions opérant sur les réseaux de télécommunication, via son équipe commune avec l'INRIA Futurs.

Zoom : Le LSV a organisé en 2001 la plus grande conférence internationale dans le domaine de la vérification de logiciels, CAV (Computer Aid Verification). Il est membre du réseau d'excellence Artist2 sur les systèmes distribués. Enfin, le logiciel Orchids, développé au LSV et visant à détecter en temps réel des intrusions dans des systèmes informatiques, a été sélectionné et présenté en février 2006 au 2ème Tremplin Recherche du Sénat.

LURPA, équipe Ingénierie des Systèmes Automatisés (ISA)

(<http://www.lurpa.ens-cachan.fr>)

L'équipe ISA du Laboratoire Universitaire de Recherche et de Production Automatisée a pour objectif général l'amélioration de la sûreté de fonctionnement des systèmes à événements discrets (SED). Elle regroupe donc des chercheurs ayant des compétences reconnues en modélisation, analyse, synthèse et identification des SED. Les recherches qu'ils conduisent comportent une part expérimentale importante et, s'appuyant sur les méthodes les plus formelles du domaine considéré, s'intéressent à la conception et à l'implantation dans différentes technologies d'automatisation.

SATIE, équipe Traitement de l'Information et Multi capteur (TIM)

<http://www.satie.ens-cachan.fr>

L'équipe TIM du laboratoire SATIE s'intéresse aux problèmes liés aux techniques du traitement de l'information pour des applications en télécommunication mobile, radar, contrôle de systèmes complexes, problèmes inverses associés aux mesures capteurs, ... L'équipe développe des approches méthodologiques souvent en relation avec des acteurs du monde industriel.

LMT (<http://www.lmt.ens-cachan.fr>)

L'activité du LMT concerne la mécanique des solides et des structures, et tout particulièrement la simulation numérique et le calcul des structures.

Le laboratoire est partie prenante dans des grands programmes nationaux (ANR, pôles de compétitivité) et européens. Plusieurs de ses équipes sont des équipes mixtes Industrie/CNRS; les partenariats actuels concernent EADS-CCR dans le cadre de INNO-Campus, le CEA et EDF. C'est également l'un des membres fondateurs, aux côtés du laboratoire de mécanique de l'École Polytechnique entre autres, de la Fédération Francilienne en Mécanique des Matériaux, Structures et Procédés (FR M2SP, FR CNRS 2609).

Les principaux secteurs d'application du laboratoire sont : aéronautique/espace, défense, automobile, génie civil, génie nucléaire et environnement.

Les ressources contractuelles (plus d'un million d'euros HT par an) représentent 80 % du budget non consolidé (hors frais de salaires et d'infrastructure).

Le laboratoire a joué et joue encore un rôle important dans la création et l'animation de plusieurs groupements de recherche, qui ont permis de créer des associations de renommée internationale par exemple en calcul des structures (CSMA).

Le laboratoire contribue activement à la formation par la recherche et accueille chaque année une vingtaine de nouveaux doctorants).

Les activités du LMT qui concernent le RTRA sont celles centrées sur la modélisation, la simulation et la validation des structures et systèmes. Ces activités représentent environ 60 à 70% de l'activité du Laboratoire qui est notamment partenaire du pôle SYSTEM@TIC Paris-Région.

Le laboratoire a également un groupe de recherche concerté avec le Centre Commun de recherche EADS sur le thème de la Modélisation Numérique Avancée. Un des enjeux majeurs dans ce domaine est celui de la maîtrise et de la validation des modèles utilisés et leur amélioration :

a) par la confrontation à des résultats d'essais afin de déterminer l'écart « virtuel/réel » et d'optimiser la modélisation pour la rendre pertinente pour les applications envisagées,

b) en introduisant une physique indiscutable dans les modèles utilisés ce qui nécessite la prise en compte des phénomènes à toutes les échelles pertinentes.

Le point a) correspond à un enjeu jugé essentiel par nos partenaires industriels, celui du « Virtual » testing. C'est en particulier un axe central du partenariat LMT-EADS CCR mené dans le cadre d'« Inno-Campus ». Il implique des recherches concertées dans le domaine des capteurs, de la sécurité informatique, de l'automatique, pour le développement de procédures nouvelles mêlant étroitement calculs et essais ainsi que des développements logiciels.

Le point b) est un sujet central de la recherche mondiale en Mécanique des Matériaux et des structures, les approches multi échelles et multi physiques mêlant en particulier des approches continues et discrètes, permettant par exemple d'introduire une description quasi-atomique au sein d'une description continue.

Ressources humaines (ne sont comptabilisés que les personnels relevant des activités du RTRA DigiteoLabs)

	CMLA	LSV	LURPA	LMT	SATIE	Total
Chercheurs	8	10	0	3	1	22
Enseignants-chercheurs	13	9	5	25	10	62
Post-docs	10	3	0,5	4	2	19,5
ITA-IATOS	6	4	1,5	9	4	24,5
Doctorants	34	15	5	40	10	104

Chercheurs ou enseignants-chercheurs "distingués"

	CMLA	LSV	LURPA	LMT	SATIE	Total
Chercheurs ou enseignants-chercheurs "distingués"						

Publications 2002-2006

	CMLA	LSV	LURPA	LMT	SATIE	Total
Revue internationale	212	87	4	215	151	669
Exposés invités dans des conférences internationales avec actes et comité de programme	35	10	1	80	20	146
Communications dans des conférences internationales avec comité de programme et actes	98	142	27	318	195	780
Revue nationale	25	1	1	20	16	63

Thèses soutenues (ou dont la soutenance est prévue d'ici décembre 2006)

	CMLA	LSV	LURPA	LMT	SATIE	Total
2002-2006	27	22	6	71	42	168

Devenir des docteurs 2002-2006

	CMLA	LSV	LURPA	LMT	SATIE	Total
Chercheurs	5	5		0	2	12
Enseignants-chercheurs	7	4	1	25	14	51
Post-docs	3	7	1	6	12	29
ITA-IATOS		2			1	2
Enseignement secondaire		2	2	7	3	14
Industrie	7	2	1	23	7	40
Chercheur ou enseignant-chercheur à l'étranger	2	0	1	9	3	15
Inconnu	3	0		1	0	4

Recrutements 2002-2006

	CMLA	LSV	LURPA	LMT	SATIE	Total
Chercheurs	7	6		1	3	17
dont étrangers	1	3			1	5
dont formés hors du laboratoire	8	4		1	3	16
Enseignants-chercheurs	3	3	1	11	5	23
dont étrangers		0		1	0	1
dont formés hors du laboratoire	10	3	1	5	4	23

Relations européennes et internationales 2002-2006

	CMLA	LSV	LURPA	LMT	SATIE	Total
Nb de réseaux et programmes européens pilotés	2	0	0		0	2
Nb de participations à des réseaux et programmes européens	2	3	0	4	5	14
Nb de conférences internationales organisées	4	1	1	12	2	20
Nombre (en mois) d'accueils de chercheurs étrangers, hors post-doc	51	30	6	80	15	182

Valorisation 2002-2006

	CMLA	LSV	LURPA	LMT	SATIE	Total
Brevets	5	0	1	1	31	38
Licences logiciels	1	1	0		0	2
Créations d'entreprises		0	0			0
Contrats publics nationaux (RIIT, ACI, ANR,...)						
Nombre	6	11	2	8	3	30
Montant (en k€)	368	595	85	200	125	1 373
Contrats publics européens						
Nombre	2	3	0	4	5	14
Montant (en k€)	1 181	376		750	490	2 797
Contrats industriels						
Nombre	8	1	3	120	32	164
Montant (en k€)	955	76	155	3 400	1 105	5 691
Total contrats						
Nombre	16	15	5	132		168
Montant (en k€)	2 504	1 047	240	4 350		8 141

ANNEXE 9 : PARTENAIRE ASSOCIE – UNIVERSITE DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES



UNIVERSITÉ DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES



LA PRÉSIDENCE

Versailles, le 13 juin 2006

La Présidente de l'Université de Versailles
Saint-Quentin-en-Yvelines

Affaire suivie par Monique COHEN
Tél. 01 39 25 78 41 Fax. 01 39 25 78 01
Mél. : service_recherche@admin.uvsq.fr
Réf. : SF/MC/SDRV06-179

Mesdames et messieurs les membres du
Comité de pilotage de « DIGITEO LABS »

Objet : demande de l'Université de Versailles Saint-Quentin-En-Yvelines à être
membre fondateur de la FCS et du RTRA « DIGITEO LABS »

Mesdames, Messieurs, Chers collègues,

L'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines s'est attachée à développer des partenariats dans le cadre de ses missions avec vos établissements et à s'impliquer dans la création de réseaux de recherche d'excellence. A ce titre, elle est membre fondateur du PRES Universud et participe aux instances de cinq pôles de compétitivités dont System@tic.

L'UVSQ souhaite être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique et du Réseau Thématique de Recherche Avancée « DIGITEO LABS » dont elle sert de fondement, et voir ses laboratoires notamment le PRISM participer aux projets du réseau. Je vous adresse ci-joint la lettre d'engagement de l'UVSQ.

Le laboratoire PRISM dispose de compétences liées aux thèmes d'excellence du RTRA DIGITEO LABS. En effet, ce laboratoire couvre des domaines qui relèvent de la conception des systèmes discrets communicants. Ainsi, cette UMR UVSQ/CNRS conçoit, réalise, optimise et évalue des systèmes et architectures informatiques de nouvelle génération. Une présentation du PRISM est jointe en annexe.

Je vous prie d'agréer, Mesdames, Messieurs, Chers collègues, l'expression de mes très cordiales salutations,


Sylvie Fauchoux
Professeure des universités



Destinataires :

- Madame Anita Bersellini, Présidente de l'Université Paris Sud
- Madame Christine d'Argouges, Directrice Générale Adjointe de l'INRIA
- Monsieur Alain Bravo, Directeur général de SUPELEC
- Monsieur Alain Bugat, Administrateur Général du CEA
- Général Xavier Michel, Directeur général de l'École Polytechnique
- Monsieur Arnold Mingus, Directeur général du CNRS



UNIVERSITÉ DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES

LA PRESIDENCE

Affaire suivie par Monique COHEN
Tél. 01 39 25 78 41 : Fax. 01 39 25 78 01
Mél. : service.recherche@admin.uvsa.fr
Réf : SF/GC/DB/SDRV06-180

Objet : Lettre d'engagement de l'Université de Versailles Saint-Quentin-En Yvelines à être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « DIGITEO LABS »

Université de Versailles Saint-Quentin-En-Yvelines

Statut juridique : Établissement Public à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel (EPSCP)

Immatriculation : N° SIRET 197 819 444 00013 – Code APE 8032

Siège social : 55 avenue de paris 78035 Versailles cedex

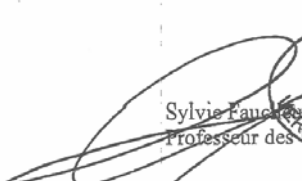
Représentée par : sa présidente, le Professeur Sylvie Fauchaux

- Vu la convention signée entre six établissements publics, le CEA, le CNRS, l'Ecole Polytechnique (X), l'Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec), l'INRIA et l'Université Paris-Sud 11, concernant le lancement de l'initiative DIGITEO LABS en 2004,
- Vu la convention signée entre les partenaires de DIGITEO et les autorités territoriales Ile-de France,
- Vu la Loi de programme N°2006-450 du 18/04/2006 pour la recherche, portant notamment sur la définition des Réseaux Thématiques Avancés (RTRA) et des Fondations de Coopération Scientifique (FCS) associées à ces RTRA,
- Vu les documents provisoires suivants :
 - ✓ Guide pour les fondateurs présentant un projet de FCS ayant pour objet un RTRA (document N°5 MENESR du 22/05/06),
 - ✓ Guide pour la rédaction des propositions de RTRA (document N°4 MENESR du 22/05/06),
 - ✓ Présentation du concept de RTRA (Fiche MENESR du 23/05/06),
 - ✓ Description des modalités de sélection des RTRA (document N°2 MENESR du 22/05/06),
 - ✓ Critères quantitatifs de sélection des RTRA (document N°3 MENESR du 22/05/06)

L'Université de Versailles Saint-Quentin-En-Yvelines exprime sa volonté d'être membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique dont l'objet est de servir de fondement juridique au Réseau Thématique de Recherche Avancée « DIGITEO LABS » et notamment :

- de participer activement à sa gouvernance,
- de contracter dans les meilleurs délais suivant la création de la fondation une convention pluriannuelle aux fins notamment d'associer certaines de ses unités de recherche au RTRA, la liste de ces unités au démarrage de la Fondation étant par ailleurs annexée aux statuts de la Fondation.

Fait à Versailles le 13 juin 2006


Sylvie Fauchaux
Professeur des Universités




UNIVERSITÉ DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES

Fondation de Coopération Scientifique

&

Réseau Thématique de Recherche Avancée « D'GITEO LABS »

Annexe scientifique

Le Laboratoire « Parallélisme, Réseaux, Systèmes d'Information, Modélisation », UMR N° 8140 UVSQ/CNRS, dispose de compétences liées aux thèmes d'excellence du RTRA DIGITEO LABS.

Dans le cadre du Réseau Thématique de Recherche Avancée Digiteo Labs, le laboratoire PRISM s'intéresse à deux thèmes d'excellence :

- Logiciel et frontières avec les technologies matérielles avancées,
- Réseaux dynamiques et mobiles.

En relation avec le premier thème, dans le domaine du matériel et du logiciel de base, le laboratoire travaille sur la conception et l'analyse d'architectures de hautes performances pour les programmes parallèles, le calcul intensif et la « parallélisation » des programmes sur des architectures spécifiques.

En relation avec le deuxième thème, dans le domaine des réseaux, le laboratoire travaille sur la conception, le dimensionnement et l'optimisation des réseaux et systèmes de télécommunication dans la prochaine génération de l'Internet, les réseaux mobiles et les réseaux tout optique ainsi que sur la sûreté de ces systèmes et l'évaluation de leurs performances.

La recherche en rapport avec ces deux thèmes vise un certain équilibre entre les aspects théoriques et les applications à court/moyen termes.

En termes de publications scientifiques durant l'année 2004, le laboratoire PRISM a effectué 36 publications dans des revues internationales avec comités de lecture et 66 publications dans des conférences internationales avec comités de lecture et actes, pour un effectif du laboratoire de 40 enseignants chercheurs publiants.

Le laboratoire participe activement au pôle de compétitivité System@tic dans les projets :

- Ter@ops sur architecture de très hautes performances embarqués,
- CARRIOCAS sur les réseaux optiques à très haut débit,

- URC sur l'optimisation de l'utilisation du spectre radio dans les réseaux mobiles hétérogènes.

Par ailleurs, le PRISM participe à des projets de recherche récents nationaux et internationaux :

- Réseau d'excellence Euro NGI,
- Projets RNRT (Routage Optique), RNTL (Fado), Rhea, Lutin, Ministère de la recherche, Alcatel, Data Direct, SMIS,
- Projets 6eme PCRD IST : Enthroner, Athena, Hearts, WebSI,
- ACI Grid DOC-CG, ANCG, MEDIA-GRID,
- ACI Sécurité (Fiabilité, BD sur cartes à puces), Cryptographie.

ANNEXE 10 : PARTENAIRE ASSOCIE – ECOLE CENTRALE PARIS



École Centrale Paris

Hervé BIAUSSER - Directeur

Châtenay-Malabry, le 20 juin 2006

Monsieur Alain BUGAT
Administrateur Général
Commissariat à l'Energie Atomique
31-33, rue de la Fédération
75752 Paris Cedex 15

Carnetier CAB/AG "Arrivée"				
Date : 21/6/2006		N° : 133		
Pôle/Dir	Via	Acteur	Info	Copie
AE	W			
JPL				
EC				
ED				
EC				
DAM				
DEN				
DIC				
DSI				
DSI				
GSJ				
SEI				
RHP				
MR				
Ch.				

Objet : demande de participation au projet de RTRA Digiteo

Monsieur l'Administrateur Général,

Depuis de nombreuses années, le Centre de Recherche de l'Ecole Centrale Paris est fortement impliqué dans les activités de recherche en Mathématiques Appliquées et en Sciences de l'Ingénieur pour application dans les grands domaines que sont l'énergie, l'environnement, la santé, les systèmes d'entreprise. Dans ce cadre, plusieurs équipes de l'Ecole Centrale sont engagées dans des approches numériques multi-physiques et multi-échelles, dans le développement de logiciels complexes, dans le déploiement du calcul intensif sur gros calculateurs ou sur machines distribuées. A ce titre, l'Ecole Centrale contribue activement au pôle de compétitivité SYSTEM@TIC et est membre du Directoire de ce pôle. De façon complémentaire, l'Ecole Centrale participe aux pôles de compétitivité Meditech Santé, Cap Digital et Mov'eo dans l'application des STIC à l'imagerie médicale, au traitement de masses de données importantes, et aux transports.

Plusieurs équipes de recherche au sein de quatre laboratoires, dont une unité propre et une unité mixte du CNRS, sont fortement engagées dans le développement de modélisations et de logiciels permettant le couplage d'approches physiques à des échelles de temps et d'espace différentes, et entre mécanismes différents. Au-delà des développements algorithmiques accélérant les calculs et les adaptant aux grilles et au calcul parallèle, les applications se multiplient dans les domaines, par exemple, de la combustion en milieux extrêmes couplant la mécanique des fluides, la chimie et la thermique, ou celui du comportement dynamique des structures intégrant différentes échelles de modélisation. La génération de volumes importants de données et de résultats a également conduit à l'accroissement de compétences dans les domaines de l'analyse couplée de données et d'images, dans la fouille et la gestion des données et des informations.

Vous trouverez, en annexe à cette lettre, un court descriptif des activités des équipes de recherche concernées.

Des collaborations ont été établies et continuent de se développer avec plusieurs partenaires de DigiteoLabs que ce soit au travers de la mise en place de formations en Master Recherche ou de coopérations scientifiques, en particulier avec Supélec, le CEA DEN et l'INRIA. De plus, les actions suivantes dont l'Ecole Centrale est le pilote, se mettent en place dans le cadre du prochain contrat quadriennal entre l'Ecole Centrale et le Ministère Délégué à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche :

- le Plan PluriFormation (PPF) TAMARIS-HCP en Analyse Mathématiques, Analyse Numérique et Calcul Scientifique autour des laboratoires MAS et EM2C de l'Ecole Centrale, du laboratoire LRI du CNRS-Université Paris-Sud, et du laboratoire CMLA de l'ENS Cachan,
- la Fédération « Transferts Thermiques et de Masses » autour, entre autres, des laboratoires EM2C de l'Ecole Centrale et LIMSIS du CNRS sous convention avec l'Université de Paris-Sud.

Je suis convaincu que la participation de certains laboratoires de l'Ecole Centrale au projet RTRA Digiteo permettrait de renforcer et d'amplifier ces différentes collaborations en apportant aux partenaires actuels un corps de compétences complémentaires et l'ancrage fort de l'Ecole dans de nombreux secteurs économiques. C'est pourquoi je sollicite l'accord des membres du comité de pilotage de DigiteoLabs pour que mon établissement puisse être associé à votre projet de RTRA. Le Directeur de la Recherche de l'Ecole Centrale, Jean-Hubert Schmitt, se tient à votre disposition pour vous apporter tous les éléments nécessaires à la constitution de ce dossier.

Je vous prie d'agréer, Monsieur l'Administrateur Général, l'expression de mes sincères salutations.



Hervé BIAUSSER

La participation de l'Ecole Centrale Paris au RTRA Digiteo pourrait s'articuler autour d'équipes de recherche appartenant aux quatre laboratoires suivants :

- **laboratoire de Mathématiques Appliquées aux Systèmes (MAS)** : trois axes de recherche sont développés dans ce laboratoire :
 - o *ingénierie scientifique* : EDP, modélisation et simulation en sciences environnementales (en partenariat avec l'INRIA), visualisation, calcul stochastique et analyse des risques, méthodes d'optimisation et de contrôle optimal,
 - o *traitement de l'information – données et images* : traitements des images, traitement des données biologiques et médicales, traitements des données d'entreprise,
 - o *architecture de systèmes d'information* : architecture grille et cluster, calcul distribué, réseaux et systèmes multi-média, web services.

A noter que le Directeur de ce laboratoire, le Professeur Christian Saguez est membre de l'Académie des Technologies ; à ce titre, il préside la commission TIC et a coordonné une récente étude sur la « *Maîtrise et diffusion des Technologies de l'Information et de la Communication* » qui a fait l'objet d'une publication en juillet 2005.

- **laboratoire Génie Industriel (LGI)**, en particulier autour de l'axe « Management des connaissances et des savoir-faire » (*knowledge management, data mining, échange et capitalisation d'informations, gestion des compétences, ...*) et dans les domaines de l'*optimisation des systèmes industriels et logistiques*.

Les équipes de ce laboratoire sont fortement engagées dans les programmes européens. En particulier, le Professeur Jean-Claude Bocquet, directeur du LGI, coordonne le programme européen SSA « *Knowledge Board 2* » impliquant sept partenaires.

- **laboratoire d'Energétique Moléculaire et Macroscopique, Combustion (EM2C)**, unité propre CNRS 288 : développement de *modèles de simulation numérique incluant les aspects multi-physiques et multi-échelles* dans les domaines de la combustion et du rayonnement et des transferts couplés (*calcul intensif de couplage des aspects mécanique des fluides, turbulence, chimie réactive, couplage de propriétés radiatives et transferts radiatifs en milieux poreux, ...*).

Le Professeur Sébastien Candel, animant la thématique modélisation multi-physique de la combustion, est membre de l'Académie des Technologies et professeur à l'Institut Universitaire de France depuis 2001. En novembre 2005, il a reçu les insignes de Docteur Honoris Causa de l'Université Libre de Bruxelles ; il a été également élu "Fellow" par

Enfin, Christophe Laux, Professeur à l'Ecole Centrale Paris, bénéficie, depuis 2004, d'une Chaire d'Excellence du Ministère de la Recherche.

- **laboratoire Mécanique des Sols, Structures et Matériaux (MSSMat)**, unité mixte CNRS 8579 : modélisation multi-échelle dans le domaine des ouvrages et de leurs interactions avec les sols (en particulier, simulation des risques sismiques), des structures (y compris structures de fibres), et du comportement des matériaux ; développement de codes avec maillage adaptatif et couplage d'approches 2D – 3D évolutives.

L'ensemble de ces équipes représente une quarantaine d'enseignants chercheurs et de chercheurs CNRS, et plus de 80 doctorants. Elles sont présentes dans quelques domaines d'excellence reconnus :

- MAS : EDP, traitements d'informations couplées données et images,
- MSSMat : couplage de modélisations multi-échelles et modélisations de structures,
- EM2C : calcul intensif dans le domaine de la combustion turbulente en milieu extrême (leader de l'initiative nationale INCA) et des plasmas froids,
- LGI : Knowledge Management (leader du projet européen KBII), optimisation des systèmes.

ANNEXE 11 : LISTE DES PROFESSEURS, DIRECTEURS DE RECHERCHE ET AUTRES HABILITES A DIRIGER DES RECHERCHES DES ETABLISSEMENTS FONDATEURS DU RTRA

Laboratoires concernés :

- Centre de Mathématiques Appliquées (CMAP) www.cmap.polytechnique.fr
- Institut d'Electronique Fondamentale (IEF) www.u-psud.fr/ief
- Unité de Recherche INRIA Futurs www-futurs.inria.fr
- Laboratoire des Signaux et Systèmes (L2S) www.lss.supelec.fr
- Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur (LIMSI) www.limsi.fr
- Laboratoire d'Intégration des Systèmes et des Technologies (LIST) www-list.cea.fr
- Laboratoire d'Informatique (LIX) www.lix.polytechnique.fr
- Laboratoire de Mécanique des Solides (LMS) www.lms.polytechnique.fr
- Laboratoire de Physique des Interfaces et Couches Minces (LPICM) www.lpicm.polytechnique.fr
- Laboratoire de Recherche en Informatique (LRI) www.lri.fr

➤ CNRS

- *Directeurs de recherche*
- Christophe D'Alessandro LIMSI
- Jean-Paul Allouche LRI
- Cherif Bendjaballah L2S
- Marc Chatelet LPICM
- Ky Dang Van LMS
- Michel Denis LIMSI
- Bernard Drevillon LPICM
- Pierre Duhamel L2S
- Michel Fliess LIX & INRIA Futurs
- Pierre Fraigniaud LRI & INRIA Futurs
- Jean-Luc Gouvain LIMSI
- Marc Giusti LIX
- Jean-Luc Guermond LIMSI
- Vincent Giovangigli CEMAP
- Yves Kodratoff LRI
- Daniel Krob LIX
- Pierre Lallemand LIMSI
- Lori Lamel LIMSI
- Françoise Lamnabhi-Lagarigue L2S
- Patrick Le Quéré LIMSI
- Dominique Lesselier L2S
- Jean-Sylvain Liénard LIMSI
- Sylvie Marcos L2S
- Joseph-Jean Mariani LIMSI
- Ali Mohammad-Djafari L2S
- Dorothee Normand-Cyrot L2S
- Roméo Ortega-Martinez L2S
- Didier Pribat LPICM

Pere Roca i Cabarrocas	LPICM
Adi Rosen	LRI
Osorio Sainz Angel	LIMSI
Gérard Sabah	LIMSI
Jean-Paul Sansonnet	LIMSI
Miklos Santha	LRI
Michèle Sebag	LRI & INRIA Futurs
Claude Stolz	LMS
Phuoc Loc Ta	LIMSI
Laurette Tuckerman	LIMSI
Eric Walter	L2S

- *Autres habilités   diriger des recherches*

Emmanuel Bacry	CMAP
Philippe Baptiste	LIX
Patrick Bourdot	LIMSI
Jean Eric Bour�e	LPICM
Antonin Chambolle	CMAP
Bernadette Charron-Bost	LIX
Andrei Constantinescu	LMS
Véronique Doquet	LMS
Wenceslas Fernandez de la Vega	LRI
Nicolas Hermann	LIX
Chergui Jalel	LIMSI
Michele Jardino	LIMSI
François Jouve	CMAP
Sophie Laplante	LRI
François Lusseyran	LIMSI
Antonello de Martino	LPICM
Rémi Munos	CMAP
Michel Pons	LIMSI
Gilles Schaeffer	LIX
Christian Tenaud	LIMSI
Holger Vach	LPICM

- **CEA** www.cea.fr

- *Directeurs de recherche*

Jean Barthe	LIST
Thierry Collette	LIST
Christian Fluhr	LIST
Eric Goubault	LIST
Alain Micaelli	LIST

- *Autres habilités   diriger des recherches*

Gregory Grefenstette	LIST
Alain Lhemery	LIST
Matthieu Martel	LIST

François Terrier

LIST

➤ **INRIA** www.inria.fr

• *Directeurs de recherche*

Serge Abiteboul	INRIA Futurs
Franck Cappello	INRIA Futurs
Gilles Celeux	INRIA Futurs
Christine Eisenbeis	INRIA Futurs
Wendy Mackay	INRIA Futurs
Dale Miller	INRIA Futurs
Catuscia Palamidessi	INRIA Futurs
Marc Schoenauer	INRIA Futurs
Olivier Temam	INRIA Futurs

• *Autres habilités à diriger des recherches*

Jean-Daniel Fekete	INRIA Futurs
Hugo Herbelin	INRIA Futurs
Luc Séguoufin	INRIA Futurs

➤ **Université Paris-Sud** www.u-psud.fr

• *Professeurs*

Khaldoun Al Agha	LRI
Michel Beaudouin-Lafon	LRI
Joffroy Beauquier	LRI
Véronique Benzaken	LRI
Nicole Bidoit	LRI
Gérard Charbonneau	
Philippe Dague	LRI
Claudine Dang Vu	LIMSI
Olivier Daube	LIMSI
Michel De Rougemont	LRI
Alain Denise	LRI
Daniel Etiemble	LRI
Didier Fayard	LRI
Evelyne Flandrin	LRI
Maurice Xavier François	LIMSI
Christine Froidevaux	LRI
Marie-Claude Gaudel	LRI
Dominique Gouyou-Beauchamps	LRI
Benoit Habert	LIMSI
Christian Jacquemin	LIMSI
Gerard Labrosse	LIMSI
Gérard Ligozat	LIMSI
Abdel Lisser	LRI
Yannis Manoussakis	LRI

Sylvie Mascle LeHegarat	IEF
Thierry Maurin	IEF
Alain Mériqot	IEF
Christine Paulin	LRI
Marc Pouzet	LRI
Laurence Puel	LRI
Chantal Reynaud	LRI
Roger Reynaud	IEF
Jean Pierre Rossi	LIMSI
Brigitte Rozoy	LRI
Nicolas Spyrtos	LRI
Philippe Tarroux	LIMSI
Véronique Véque	IEF
Anne Vilnat	LIMSI
Shihe Xin	LIMSI
Bertrand Zavidovique	IEF

- *Autres habilités à diriger des recherches*

Jairaj Amrit	LIMSI
Pascal Berthomé	LRI
Antoin Cornuejols	LRI
Charles Delorme	LRI
Antoine Dupret	IEF
Mouaouia Firdaouss	LIMSI
Cécile Germain	LRI
Rachid Gherbi	LIMSI
Brigitte Grau	LIMSI
Mekkia Kouider	LRI
Hao Li	LRI
Claude Marché	LRI
Hugues Mounier	IEF
Caroline Nore	LIMSI
Céline Rouveirol	LRI
Holger Schwenk	LIMSI
Sébastien Tixeul	LRI

- **l'Ecole Polytechnique** www.polytechnique.fr

- *Professeurs*

Grégoire Allaire	CMAF
Gilles Dowek	LIX & INRIA Futurs
Philippe Jacquet	LIX & INRIA Futurs
Jean-Pierre Jouannaud	LIX & INRIA Futurs
Patrick Le Tallec	LMS
Stéphane Mallat	CMAF
Sylvie Mas-Gallic	CMAF
Dale Miller	LIX & INRIA Futurs
François Morain	LIX & INRIA Futurs
Jean Moulin-Ollagnier	LIX & INRIA Futurs

Jean Marc Steyaert

LIX & INRIA Futurs

- *Autres habilités à diriger des recherches*

Thomas Clausen

LIX & INRIA Futurs

Bernard Halphen

LMS

- **Supélec** www.supelec.fr

- *Professeurs*

Philippe Benabes

Messaoud Benidir

L2S

Jean-Charles Bolomey

L2S

Patrick Boucher

Michel Cauterman

L2S

Yacine Chitour

L2S

Marie-Eve Davoust

Guy Demoment

L2S

Gilles Duc

Didier Dumur

Gilles Fleury

Richard Kielbasa

Jacques Oksman

Bernard Picinbono

L2S

Hikmet Sari

Walid Tabbara

L2S

Guy Vidal-Naquet

- *Autres habilités à diriger des recherches*

Alain Azoulay

L2S

Florence Alberge

L2S

Marie-Aude Aufaure

Pascal Bondon

L2S

Françoise Brouaye

L2S

Bernard Duchene

L2S

Jean-François Giovannelli

L2S

Walid Hachem

Michel Kieffer

L2S

Marc Lambert

L2S

Antonio Loria

L2S

Hélène Prioleau-Roussel

L2S

Houria Siguerdidjane

Zeno Toffano

Armelle Wautier