

INSTITUT DE RECHERCHE EN SYSTEMES ELECTRONIQUES EMBARQUES

EQUIPE D'ACCUEIL N°4353

CENTRE DE RESSOURCES TECHNOLOGIQUES



**RECHERCHE, INNOVATION, TRANSFERT
RAPPORT D'ACTIVITE 2010-2011**

E-mail : irseem@esigelec.fr - Web : www.esigelec.fr/IRSEEM



SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
PROGRAMMES EN COURS ENTRE MAI 2010 et MAI 2011	5
POSITIONNEMENT DANS LES RESEAUX	8
PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES	11
PROGRAMME DOCTORAL	12
POLES D'ACTIVITES	18
PERSPECTIVES : le CISE	24



INTRODUCTION

L'IRSEEM a été créé en 2001 avec la Chambre de Commerce et d'Industrie de Rouen et une quarantaine d'industriels des filières Automobile, Aéronautique/Spatiale et des secteurs de l'électronique et des télécommunications, avec le soutien de l'Etat et de la Région. Il mène une recherche partenariale orientée vers les filières automobile et aéronautique, ainsi que vers les secteurs industriels cités précédemment. Il conduit également, au nom de l'ESIGELEC, l'axe transfert court et développement économique local, dédié au support du développement des PME régionales et en appui des implantations locales des grands groupes français ou étrangers.

Les pôles d'activité de l'IRSEEM associent leurs compétences en électronique, automatique, traitement du signal et des images, réseaux et télécommunications au sein de programmes de recherche partenariaux afin d'apporter des réponses innovantes et durables à l'intégration des systèmes électroniques de plus en plus présents dans les objets et produits qui nous environnent. Une équipe transversale (CRT) dédiée au transfert de technologie, à la valorisation et à l'innovation assure la diffusion et la valorisation des résultats de cette recherche auprès des entreprises et acteurs du monde socio-économique. L'IRSEEM est membre fondateur de l'institut Carnot ESP - Énergie et Systèmes de Propulsion, Équipe d'Accueil 4353 et Centre de Ressources Technologiques (CRT) depuis 2007 (label renouvelé en 2010).

Les activités de l'IRSEEM se déroulent majoritairement dans le cadre des grands instruments de recherche et de développement mis en place par les collectivités locales, l'Etat et l'Europe.

Voici les principaux programmes et structures auxquels l'IRSEEM participe :

- Pôles de compétitivité (MOV'EO, Nov@log, Aerospace Valley, Systematic, Astech)
- Grands réseaux de recherche régionaux adossés au CPER,
- Appels à projets de l'Agence Nationale de la Recherche,
- Coopération transfrontalière franco-britannique (INTERREG IV volet A),
- Coopération européenne (7e PCRD, INTERREG IV volets B, MEDEA+),
- Dispositifs coopératifs (Ecoles doctorales et Institut Carnot ESP "Energie et Systèmes de Propulsion")

Les équipes de recherche sont structurées comme suit :

- Electronique & Systèmes (électromagnétisme, CEM et hyperfréquences),
- Automatique & Systèmes (contrôle et diagnostic moteur),
- Instrumentation, Informatique & Systèmes (instrumentation et signal)



L'IRSEEM, Equipe d'Accueil 4353, a fait partie des unités de recherche concernées par la campagne d'évaluation de la vague B de la part de l'AERES (Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur). Après l'envoi des rapports sur le bilan de la période précédente et le projet présenté pour les années 2012-2015, la visite du comité d'experts de l'AERES s'est tenue les 29 et 30 novembre 2010.

En mai 2011, nous avons reçu le rapport d'évaluation du comité, qui a accordé la note B à l'IRSEEM. Ce rapport a souligné les points forts de l'IRSEEM, Reconnaissance au plan national et européen en montage de projets ; Ancrage dans les communautés scientifiques régionales et nationales ; Forte activité de recherche contractuelle ; Bon positionnement vis à vis des restructurations de site liées à « Investissements d'Avenir. Et apporté un ensemble de recommandations que l'IRSEEM va s'attacher à mettre en place : Amener les doctorants à publier dans les revues, selon les objectifs scientifiques du laboratoire, en se démarquant des besoins à court terme des industriels, Développer une politique de formation à l'innovation, de dépôts de brevets, de capitalisation des outils et de démarche de recherche, Définir une réelle stratégie scientifique, les projets devant être utilisés pour alimenter cette démarche et non la susciter.



PROGRAMMES EN COURS ENTRE MAI 2010 ET MAI 2011

Pole	Nom du programme	Objet		Date de début - date de fin - durée	Partenaires	Labellisation / Instruction
AS	DAFNEE	Techniques de Diagnostic basées sur l'analyse de données vibratoires, en vue d'une Aide à la Fiabilisation d'Eléments Embarqués (phase 3 : hardware in the loop (HIL) / pronostic)		01/02/2008 - 31/01/2011 - 36 mois	CEVAA	Institut Carnot ESP
AS	MRT (DDSMRIDIR)	Détection, diagnostic et supervision dans la Maîtrise des Risques Technologiques		01/09/2007 - 31/08/2011 - 48 mois	GREAH - LSPC - CERTI SPE - LMR	GRR SER (MRT)
AS	LAPLACE	Laboratoire pour l'analyse des couplages fluide structure en conditions extrêmes		01/07/2009 - 31/12/2010 - 16 mois	SNECMA - CORIA - CEVAA - CRYO DIFFUSION SA - ARELIS	AAP FUI - Labellisé AS-TECH
AS	CHAMP	Low-Carbon Hybrid Advanced Motive Power (Contrôle moteur avancé pour véhicule hybride)		01/10/2009 - 28/02/2011 - 29 mois	Universités de Brighton et de Picardie Jules Verne	Interreg IVA/GRR EEM (Electronique)
AS	ORIANNE	Outil numérique pour le maquetage de fonctions de contrôle moteur		08/03/2010 - 30/04/2013 - 40 mois	ABOARD Engineering, FH Electronics, CERTAM, CEVAA, IRIT, Renault	AAP FUI - Labellisé Aerospace Valley et MOV'EO
AS	DIVAS	Compresseur et concept de balayage avec une distribution variable pour du downspeeding en Diesel		01/10/2010 - 30/09/2012 - 24 mois	RENAULT - IFP - VALEO - IRSEEM - ENSAM	ANR
AS	SIMCV	Plate-forme pour la Simulation de Conduite de Véhicules		2009 / 2011 - 24 mois	Institut Carnot ESP (coordinateur), STAR, ARTS	Institut Carnot ESP (Inter Carnot)
AS/ES	PRESAGE	Plateforme réelle et simulée d'actionnement générique et adaptive		09/12/2009 - 08/12/2012 - 36 mois	AIRCELLE - CERTIA	DGA - Dispositif RAPID
ES	MIST	Microélectronique, Instrumentation Scientifique et Technique pour la microélectronique		01/07/2007 - 31/08/2013 - 74 mois	CORIA - GPM	GRR EEM (Electronique)
ES	EPEA	EMC Platform for Embedded Applications (maîtrise de la complexité du développement et de l'industrialisation des technologies électroniques embarquées)		01/07/2007 - 31/12/2010 - 42 mois	EADS - Airbus, Alcatel, Atmel, EADS Astrium, CNES, ESEO, Flomerics, Humirel, INSA/LESIA, ONERA, Thalès, Nexio, Siemens	AAP FUI - Labellisé Aerospace Valley
ES	O2M (Outils logiciels pour la mécatronique)	<i>SP4 Peps CEM</i>	Plate-forme logiciel pour la modélisation en électronique et électronique de puissance et des systèmes complexes électroniques en prenant en compte les aspects de la Compatibilité Electro -Magnetique conduite et rayonnée (CEM)	01/10/2007 - 31/01/2011 - 40 mois	Renault, Dassault Systèmes, Leoni, Continental Automotive, Thales, Toshiba Schneider, CEDRAT, CADLM, Ligeron, Altair, Sherpa Engineering, Dynamic 3D, Haption, EIRIS Conseil, Digital Product Simulation, SAMTECH, ARMINES-CdM, CEGELY AMPERE (Ecole Centrale Lyon), CNRT	AAP FUI - Labellisé MOV'EO et System@tics

		SP4 MCEM	Modèles des composants électroniques des environnements moteur		Basse Normandie, ENSEA, ESTACA, INP Grenoble, LGEP, LNE, SATIE (ENS Cachan), SUPELEC, SUPMECA, UVSQ	
ES	COSIP	Chip/Package-System Co-design : an enabler for compact system-in-package solutions (codesign pour système microélectronique compact intégré)		01/06/2008 - 31/05/2011 - 36 mois	Infineon Australia and Germany, DOCEA-POWER, Bosch, MAGWEL, STMICROelectronics	Programme Européen - MEDEA+
ES	AUDACE	Analyse des causes de défaillance des composants des systèmes mécatroniques embarqués		01/10/2008 - 30/09/2012 - 48 mois	Valéo, Thalès, Ligeron, NXP, CETIM, NMR tech, CEVAA, LA-MIPS, ECIME, MB Electronique, INSA de Rouen, UVSQ, Université de Rouen (GPM)	AAP FUI - Labellisé MOV'EO
ES	TECS	Simulation globale : modélisation CEM des couplages en champ proche		01/08/2009 - 30/04/2013 - 44 mois	Université du Kent (UK)	Interreg IVA/GRR EEM (Electronique)
ES	COMPACITE	Compresseur électrique compact et basse consommation pour climatisation des véhicules hybrides et électriques		01/09/2009 - 28/02/2013 - 42 mois	VALEO VISION, AREELIS, STMicroelectronics, BREE SA, PHENIX International, Lemans Industrie, IRSEEM, SUPELEC, Université Paul Sabatier	AAP FUI - Labellisé MOV'EO
ES	EPACS	Electronique de Puissance, Alimentation et Convertisseurs Statiques		01/09/2009 - 31/08/2010 - 12 mois	GREAH	GRR EEM (Electronique)
ES	MÉMOIRE	MEcatronique des M0dules de Puissance Intégrant le Refroidissement pour véhicule Electrique et hybride		01/09/2009 - 31/08/2012 - 36 mois	VALEO Systèmes de Contrôle Moteur, AVX, Molex France, STMicroelectronics, AREELIS, SERMA Technologies, INRETS-LTN, UVSQ, Université Paul Sabatier, IRSEEM, ARMINES-Cdm	AAP FUI - Labellisé MOV'EO
ES	GTS-2ENTREES	Gestion, transformation, stockage : Energie Embarquée, et nouvelles technologies des réseaux électriques		15/02/2010 - 30/09/2011 - 18 mois	GREAH	GRR EEM (Electronique)
ES	E-CEM	Compatibilité électromagnétique des systèmes de puissance		36 mois	VEE - AMPERE ECL - G2ELab - SATIE - CEDRAT	ANR
ES	SEISME	Simulation de l'Emission et de l'Immunité des Systèmes et des Modules Electroniques		01/03/2011 - - 36 mois	AIRBUS - CONTINENTAL - CST - EADS IW - ESEO - GERAC - IMS Bordeaux - MEAS - NEXIO - ONE-RA - REGINOV - SATIE - SERMA Technologie - STUDELEC - TEAM 31 - VALEO	AAP FUI - Labellisé Aérospatial Valley
ES	SESAMES	Study for Electrical overstress Standardization And Measuring Equipment Set-up		01/03/2011 - - 36 mois	RENAULT - VALEO - NXP Semiconductors - ST Microelectronics - Presto Engineering Europe - LaMIPS	AAP FUI - Labellisé MOV'EO et TES
IIS	TRAFIC	ArchitectUre pour les Réseaux véhiculaire A Forte mobilité groupée pour la gestion de serviCes temps réel		01/12/2006 - 30/11/2010 - 42 mois	ARION - LRI (Univ Paris XI)-GET/ENST	ANR (TCOM) / GRR TLTI
IIS	GEOCOLIS	Traçabilité colis encombrants + inter colis		01/10/2008 - 30/09/2011 - 36 mois	TOSHIBA, Anao, Electronic Equipment, Solustop, COVEA-tech, Eurochannel Logistic, Over-speed, EMSE, IDIT	AAP FUI - Labellisé Nov@log
IIS	RANUTER	Radio Numérique Terrestre embarquée		01/05/2009 - 31/03/2011 - 23 mois	SANEF, PSA, regienov, TDF, Médiamobile, RTL, Radio France, Continental, Magneti Marreli, Hitachi Xanavi, Senda, Le Lutin	AAP FUI - Labellisé MOV'EO

IIS	NOBA	Systèmes Avancés pour la navigation Auto-nome - Authentification Biométrique No-made	15/07/2009 - 14/07/2013 - 48 mois	Université du Kent	Interreg IVA /GRR EEM (Electronique)
IIS	PUMAS	Plateforme Urbaine de Mobilité Avancée et Soutenable	02/11/2009 - 03/11/2012 - 36 mois	Intempora, Sodit, Induct, INSA Rouen, ARMINES, IRSEEM, INRIA	AAP FUI- Labelisé MOV'EO
IIS	MIRIADE	Militarisation de la Restltution d'Attitude Déduite des Etoiles	15/12/2009 - 14/12/2011 - 24 mois	STARNAV, SOMINEX	DGA - Dispositif RAPID
IIS	PLUTON	plate forme unifiée pour le test des systèmes de vision	01/06/2010 - 31/05/2011 - 12 mois	LITIS	GRR EEM (Electronique)
IIS	BLIDAR	Bouée LIDAR pour la mesure du vent en mer	01/03/2011 - - 24 mois	La Compagnie du Vent - LEOS-PHERE - NKE - IFREMER	AAP FUI - Labelisé DERBI - Pôles MER Bretagne et PACA



POSITIONNEMENT DANS LES RESEAUX

L'IRSEEM s'appuie sur les dispositifs mis en place par les différents échelons de l'Etat et des collectivités locales et s'insère dans les réseaux scientifiques, académiques et industriels. Il fait partie des membres fondateurs de l'Institut Carnot ESP Energie et Systèmes de Propulsion.

- Participe aux alliances CARNOT Transport Terrestre (animé par l'INRETS) et TIC/MNT (technologies de l'information et des micro-nano technologies),

- Groupes de travail : GDR ISIS (Groupe de Recherche Information, Signal, Images et ViSion), GDR MACS (Modélisation, Analyse et Conduite des Systèmes dynamiques), GDR Ondes, groupe UTE (Union Technique de l'Electricité) « SC47A WG CEM: Integrated Circuits, EMC », CNPL (commande prédictive non linéaire),

- Société de l'Electricité, de l'Electronique et des Technologies de l'Information et de la Communication (SEE), Club EEA (Electronique, Electrotechnique et Automatique), Club AA (Automatique Automobile),



- Animation régionale et structuration du territoire: Grands Réseaux de Recherche régionaux (GRR), coopération transfrontalière franco-britannique (INTERREG IV volet A) et plus largement nord-européenne (INTERREG IV volet B),

- Clusters : pôles de compétitivité (MOV'EO, Nov@log, Aerospace Valley, TES, ASTech, System@tics) et coopération européenne MEDEA+,

- Financement : appels à projets Agence Nationale de la Recherche et 7e Plan-Cadre Recherche & Développement (PCRD).



PRINCIPALES COLLABORATIONS

Collaborations académiques

Niveau régional :

CORIA (COMplexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie)-Université de Rouen, INSA Rouen, CNRS, UMR 6614,
GPM (Groupe de Physique des Matériaux), Université de Rouen, INSA Rouen, CNRS, UMR 6634,
GREAH, Université du Havre, EA 3220,
LITIS, Universités de Rouen et du Havre, INSA de Rouen, EA 4108,
CEVAA (Centre d'etudes vibro-acoustiques pour l'automobile),
CERTAM (Centre d'Etudes et de Recherche en Aérothermie Moteur).

Niveau international

Universités britanniques du Kent (School of Engineering and Digital Arts) et de **Brighton** (School of Environment and Technology),
 Instituts de Technologie de **Vellore et de Manipal** (Inde),
 Universités de **Shanghai, Beihang et Beijing Jiaotong** en Chine,
Missouri University of Science and Technology aux Etats-Unis.

Niveau national

LGEP, SUPELEC et universités Paris 6 et 11, CNRS, UMR 8507,
SATIE, ENS Cachan, CNRS, UMR 8029, Laboratoire de microélectronique de l'école ESEO (Angers),
AMPERE, Centrale Lyon, INSA de Lyon et Université Lyon 1, CNRS, UMR 5055,
XLIM, Université de Limoges, CNRS, UMR 6172,
CRAN (Centre de Recherche en Automatique), Université de Nancy, CNRS, UMR 7039,
CREA, Université de Picardie Jules-Verne, CNRS, EA 3299

Collaborations industrielles

Les collaborations industrielles ont considérablement évolué depuis 3 ans et le lancement des grands programmes structurants, de projets court-terme et bipartites à des partenariats multi-annuels et multi-acteurs, impliquant toutes les composantes du monde socio-économique, qu'elles soient académiques, institutionnelles ou industrielles. Une des conséquences de ce développement est l'accroissement considérable de la notoriété de l'IRSEEM, qui est devenu un partenaire de premier plan et incontournable des grands projets industriels collaboratifs dans les domaines de la mobilité et de la fiabilité.

EADS – AIRBUS – ALCATEL – ATMEL – EADS ASTRIUM – CNES – AIRCELLE - FLOMERICS – HUMIREL – THALES – VALEO – SIEMENS – RENAULT – PSA – DASSAULT SYSTEMES – LEONI – CONTINENTAL AUTOMOTIVE – TOSHIBA – MAGNETTI MARRELI - TOSHIBA Electronic Equipment - NXP

SCHNEIDER - CEDRAT – CADLM – LIGERON - ALTAIR - SHERPA Engineering - DYANMIC 3D – HAPTION - EIRIS Conseil – DIGITAL PRODUCT SIMULATION - VALEO VISION – AREELIS – STMicroelectronics - BREE SA PHENIX International - LEMAN Industrie - VALEO Systèmes de Contrôle Moteur – AVX - MOLEX France - SERMA Technologies - INRETS – NMR tech - MB Electronique



COVEA-tech - Eurochannel Logistic – Overspeed EMSE - INRIA SANEF – TDF Médiamobile – RTL Radio France - Hitachi Xanavi – Senda - Le Lutin - STARNAV - SOMINEX - CRYO DIFFUSION – ANAO ABOARD Engineering - FH Electronics...

PLATEFORMES TECHNOLOGIQUES

L'IRSEEM assure un transfert rapide de ses recherches vers ses partenaires socio-économiques et met à leur disposition d'importants moyens de tests, simulation, validation et mesure. Ces équipements sont gérés dans le cadre du Centre de Ressources Technologiques et permettent à la fois la réalisation de prestations de tests et mesures à la demande des entreprises et la validation de choix technologiques lors des différents projets de recherche menés à l'IRSEEM.

- Chambre semi-anéchoïque pour équipement léger jusqu'à 18 GHz,
- Chambre semi-anéchoïque pour tests sur véhicule, avec plateau tournant 4 T et banc à rouleur 50 km/h,



- Chambre réverbérante à brassage de modes,
- Bancs de tests CEM en immunité RF rayonnée et conduite,
- Banc de tests et de mesures harmoniques,
- Bancs de mesures CEM en émission RF rayonnée et conduite,
- Banc de mesure d'atténuation de blindage,

- Bancs de tests BCI,
- Bancs de tests ESD,
- Banc de test de perturbation secteur (transitoires, fluctuations et chocs de foudre),
- Banc de test de perturbation du réseau de bord véhicule,
- Bancs d'analyse vectorielle jusqu'à 40 GHz, banc d'analyse scalaire jusqu'à 18 GHz,
- Analyseur de spectre 18 GHz,
- Logiciels de CAO, de simulations électromagnétiques 2D-3D et électromécaniques,
- Logiciels de simulations électriques,
- Banc de mesures champ proche (→18 GHz)
- 2 Simulateurs électroniques dSpace
- 1 Autobox dSpace
- 1 Micro-Autobox dSpace
- 1 Calculateur Mototron
- 3 caméras couleur PROSELICA GC1380C



- 1 caméra couleur PROSELICA GC1350C
- 2 caméras couleur Marlin F145C
- 1 caméra NDG Basler PIA1000
- 1 banc de stéréovision catadioptrique avec miroirs hyperboliques Néovision
- 1 objectif catadioptrique ACCOWLE
- Optiques Néovision 6, 9, 12 mm
- Stations de travail avec carte GPGPU
- Logiciel VISSIM

PROGRAMME DOCTORAL

Dans le cadre du LMD (Licence Master, Doctorat) et plus particulièrement les parties M et D, en collaboration avec nos partenaires universitaires, les élèves – ingénieurs de 3^{ème} année du cycle ingénieur peuvent suivre un Master de Recherche associé à leur dominante (voir Evolution de la formation/Cycle ingénieur. Cours bi-diplômant)

La formation par la recherche passe aussi par la préparation de thèses (35 doctorants - 9 thèses soutenues en 2010/2011, 6 Habilitations à Diriger les Recherches), se déroulant à l'école au sein de l'IRSEEM.

Depuis ces cinq dernières années, l'ESIGELEC a vu son nombre de doctorants croître fortement suite à la mise en place de nombreux programmes de recherche partenariale à travers notamment les pôles de compétitivité, et plus largement les programmes régionaux, nationaux et européens. Il accueille aujourd'hui 35 doctorants répartis dans les trois pôles de recherche de l'IRSEEM et rattachés à différentes écoles doctorales.

89,5 % des doctorats se déroulent majoritairement à l'école doctorale SPMII sous tutelle de l'université de Rouen, de l'Université du Havre et de l'INSA de Rouen, l'ESIGELEC étant partenaire associé.

5.25 % des doctorats se déroulent dans d'autres écoles doctorales françaises (Sciences & Santé sous tutelle de l'Université de Picardie Jules Verne et STITS sous tutelle de l'Université de Paris XI, de SUPELEC depuis peu et avec l'ENS Cachan comme partenaire associé).

Enfin les 5.25 % restants sont rattachés à des écoles doctorales étrangères (Algérie).

Ces doctorants sont répartis sur les 3 pôles de l'IRSEEM :

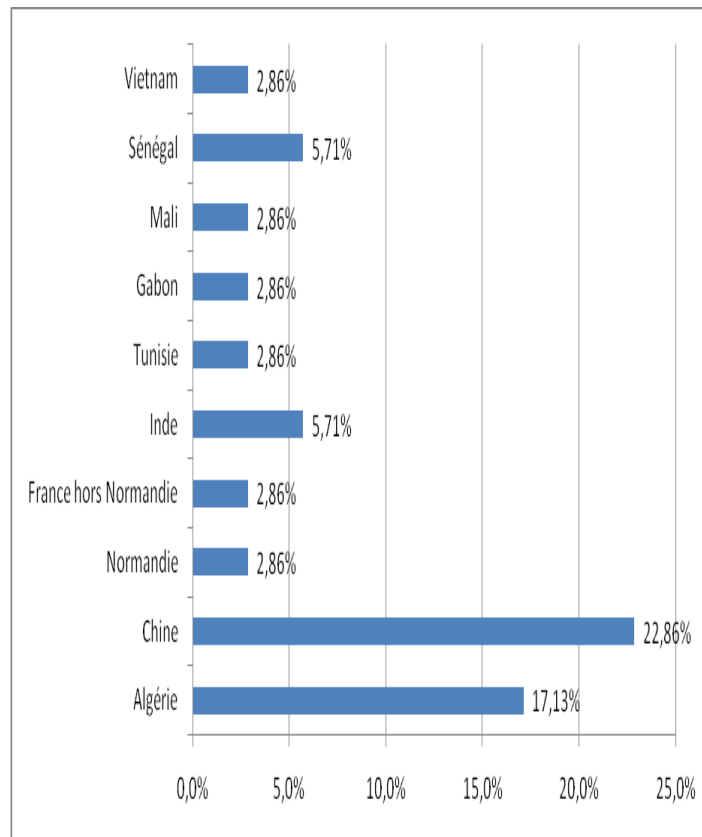
- Pôle Electronique et Systèmes : 19 doctorants et 2 post doctorants.
- Pôle Automatique et Systèmes : 9 doctorants et 1 post doctorant.
- Pôle Instrumentation Informatique et systèmes : 7 doctorants

Globalement, les doctorants sont d'origine étrangère (71%) mais nous pouvons noter que la notoriété de l'IRSEEM, au niveau régional, est importante puisque 24% des doctorants sont originaires de Normandie. Enfin, nous constatons que la proportion de doctorantes (15%) est en progression et résulte de nos efforts et actions envers elles.



Origine géographique des doctorants

	Doctorants	%
France hors Normandie	1	2,86%
Normandie	8	22,86%
Algérie	6	17,13%
Chine	8	22,86%
Inde	2	5,71%
Tunisie	5	14,29%
Gabon	1	2,86%
Mali	1	2,86%
Sénégal	2	5,71%
Vietnam	1	2,86%
Total	35	100,0%



Répartition Filles-Garçons

	Français	Etrangers	Total	%
Filles	0	5	5	14%
Garçons	9	21	30	86%
Total	9	26	35	100%



1. THESES EN COURS EN 2010-2011

NOM	prénom	Pôle	Sujet de thèse	Directeurs de thèse	Section CNU	Date (ou année) de soutenance
ABDALLAH	Tani	E&S	Structure des convertisseurs modulaires compacts et nouvelles technologies de stockage. Méthodes de conception applicables au domaine résidentiel et véhicule électrique			2012
BELAIDI	Ahmed Amine	A&S	Etude d'une stratégie tolérante aux fautes et aux variations paramétriques des systèmes complexes	H. CHAFOUK N.LANGLOIS	61	2010
BRAHMI	Nadia	II&S	Impact de la communication V2V et de la communication V2I sur le trafic routier	M. BAYARD (Université de Lille)	27	2010
CHEVALLIER	David	E&S	Etude, conception et validation d'un capteur intégré électro-optique pour l'analyse en champ proche	A. LOUIS D. BAUDRY	63	2011
DENIS	Patrick	E&S		K. DAOUD	63	2013
DIOUF	Fatou	E&S	Modélisation et simulation CEM des moteurs à courant continu pour applications automobiles	D. BAUDRY	63	2013
DOAN	Quoc	II&S	Développement du centre de contrôle régional pour le trafic intermodal	Mme Lila BOUKATEM, LRI Orsay	27	2010
DONG	Fenchung	II&S	Conception et évaluation d'un capteur catadioptrique multi-échelle pour la navigation autonome	R. BENOSMAN (Université Paris 6)	61	2011
DUPUIS	Yohan	II&S	Authentification nomade par biométrie multimodale	Pascal VASSEUR (Université de Rouen)	61	2012
ELAGIRI RAMALINGAM	Rajkumar	E&S	Modélisation et simulation CEM des couplages en champ proche	A. LOUIS	63	2011
EUDES	Thomas	E&S	Nouvelle contribution aux interconnexions et à l'intégralité des signaux millimétriques	A. LOUIS	63	2013
HEGON	Romain	II&S	Interface multimodale utilisant l'interaction au sol et la projection de l'environnement	D. BAUDRY	61	2012
KANTE	Mamadou	E&S	Caractérisation et modélisation de la susceptibilité conduite des composants	A. LOUIS M. KADI	63	2010
KHEMIRI	Samh	E&S	Contribution à l'étude de la fiabilité des technologies MOS utilisées dans la mécatronique	A. LOUIS M. KADI	63	2011

LETELLIER	Clément	A&S	Diagnostic robuste des systèmes incertains	H. CHAFOUK G. HOBLOS	61	2011
LI	Bo	E&S	Détermination des couches minces des enrobés bitumineux par méthodes électromagnétiques haute fréquence	M. KADI	63	2011
LIU	Yang	E&S	Conception, validation et exploitation d'un dispositif de mesures champ proche dans le domaine temporel	B. H. SLAMA	63	31/3/13
MALKI	Mohamed	E&S	Conception, validation et exploitation d'un dispositif de mesures dédié à la caractérisation des phénomènes électromagnétiques rayonnés par les composants dédiés puissance	M. RAMDANI (ESEO)	63	2010
MAMBOUNDOU	Jerry	A&S	Elaboration d'une stratégie de commande tolérante aux fautes avec application aux systèmes à bi-énergie	N. LANGLOIS	61	2011
MASLEKAR	Nitin	II&S	Communication inter-véhicule pour la gestion du trafic	H. LABIOD (Sup Telecom Paris)	27	2011
MENG	Xia	A&S	Etude d'une commande prédictive généralisée non linéaire à temps discret sous contraintes avec application aux véhicules à motorisation hybride	N. LANGLOIS	61	2011
MOSTEFAOUI	Kahina	E&S	Caractérisation, modélisation CEM de composants pour applications Radars	Mohamed BEN-BOUZID (Univ. Brest)	63	2011
NDOYE	Bada	A&S	Modélisation et commande tolérante aux fautes d'un moteur diesel	N. LANGLOIS	61	2013
ORANGE	Romain	E&S	Conception de modules émetteur récepteur radar avec une approche CEM	D. BAUDRY	63	2011
OUESSAD	Hakim	A&S	Surveillance et détection de défauts du générateur d'une éolienne	H. CHAFOUK	61	2013
RIEDINGER	Didier	A&S	Elaboration de techniques de diagnostic pour l'intégrité des mesures des systèmes de navigation	H. CHAFOUK G. HOBLOS	61	2011
ROSSI	Romain	II&S	Reconstruction 3D volumétrique par vision omnidirectionnelle sur architecture massivement parallèle	A. LOUIS	61	2011
ROUISSI	Firas	A&S	Stratégies de tolérance aux fautes pour la gestion des systèmes à sources d'énergies multiples	G. HOBLOS		2012

SHALL	Hanen	E&S	Modélisation des émissions rayonnées et étude des couplages en champ proche entre composants et interconnexions	D. BAUDRY	63	2013
SONG	Zhenfei	E&S	Generalized Partial Element Equivalent-Circuit for large scale factor systems			
TAHAR BELKACEM	Faycal	E&S	Modélisation Numériques et Mesures Expérimentales de l'Interaction Electromagnétique entre une Enceinte conductrice alvéolée et une source extérieure isolée	M. DJENNAH (Ecole Militaire Polytechnique d'Alger)		2011
WAN	Fayu	E&S	Solutions logicielles défensives pour améliorer la susceptibilité électromagnétique d'un microcontrôleur à partir d'une mesure in-situ du niveau de perturbation	A. LOUIS	63	2011
YAHYAOU	Wissem	E&S	Caractérisation et modélisation des émissions rayonnées de câblage pour application automobile	L. PICHON (Supelec)	63	2010
ZHANG	Yi Ming	A&S	Systèmes de contrôle interconnectés tolérants aux fautes avec application à une motorisation électrifiée	N. LANGLOIS	61	2013
ZHOU	An	E&S	Modélisation CEM du rayonnement de composants	Ch. JOUBERT (Université Claude Bernard LYON 1)		2011

2. THESES SOUTENUES EN 2010-2011

Nom	Prénom	Pôle	Titre de la thèse	Directeur de thèse	Date de soutenance
ALAEDDINE	Ali	E&S	Impact des perturbations électromagnétiques sur les composants Si/SiGe	K. DAOUD	04/02/2011
CROMBEZ	David	A&S	Analyse de signaux vibratoires pour le diagnostic de défauts : Application sur les boîtes de vitesses automobiles	H. CHAFOUK	24/05/2011
FERNANDEZ LOPEZ	Priscila	E&S	Elaboration de modèles en 3D des émissions rayonnées des composants	S. VERDEYME	11/01/2011
KAHOUL	Rami	E&S	Caractérisation et modélisation CEM des moteurs à commande PWM pour applications automobiles	B. MAZARI	29/06/2010
LAYERLE	Jean-François	II&S	Conception d'un dispositif d'observation simultanée de l'activité oculaire et de la scène routière en situation de conduite automobile	M. MOUADDIB	12/07/2010
LESEIGNEUR	Christelle	E&S	Développement d'un modèle d'immunité rayonnée pour la caractérisation de dispositifs électroniques	A. LOUIS	10/12/2010
RAMANUJAN	Abhishek	E&S	Development of automated frequency and time-domain radiated electromagnetic emission models for microelectronic applications	A. LOUIS	09/06/2011

POLES D'ACTIVITES

3. POLE ÉLECTRONIQUE ET SYSTÈMES

Ce pôle compte 12 enseignants chercheurs dont 3 HDR, 19 thèses sont préparées actuellement et 5 ont été soutenues.

Domaine de compétences : Électromagnétisme, Compatibilité Électromagnétique (CEM) et hyperfréquences

L'activité de recherche de l'équipe Électronique et Systèmes de l'IRSEEM est axée sur la CEM et sur la fiabilité des composants et systèmes électroniques.

Les chercheurs font appel à des compétences en micro-électronique, hyperfréquence, électronique de puissance et en simulation multi-physiques sur trois axes principaux :

- Le développement de plateaux de mesures et de diagnostics CEM innovants.
- La CEM et la fiabilité des composants avec pour objectif principal de développer des modèles CEM et multi-physiques susceptibles d'être intégrés dans les plates-formes de simulation.
- Les travaux de simulation CEM au niveau systèmes et équipements. Ces travaux nécessitent notamment le développement des techniques de modélisation des sous-ensembles tels que les câbles et le blindage ainsi que le développement d'outils de simulation spécifiques.

Programme de recherche

L'ensemble de ces travaux s'inscrit dans des programmes européens (coopération franco-britannique Interreg IVA, MEDEA+), nationaux (pôles de compétitivité, Agence Nationale de la Recherche) et régionaux (Grands Réseaux de Recherche GRR EEM –Électronique, Energie, Matériaux).

4. PÔLE AUTOMATIQUE ET SYSTÈMES

Ce pôle compte 6 enseignants chercheurs permanents, 3 HDR, 9 thèses sont en préparation

Domaines de compétences :

- **Contrôle et diagnostic moteur**
- **Surveillance des systèmes complexes**

Programme de recherche

Les recherches du pôle Automatique & Systèmes portent sur la commande dite «active» regroupant les domaines du diagnostic des systèmes complexes et de la commande avancée tolérante aux fautes, indispensables aux exigences croissantes de fiabilité et de sûreté de fonctionnement des systèmes industriels, ainsi qu'à l'optimisation de la consommation énergétique et la sûreté de fonctionnement des véhicules hybrides et électrifiés

- Analyse des signaux vibratoires pour le diagnostic des défauts
- Estimation de paramètres et de variables d'état
- Diagnostic robuste des systèmes incertains
- Stratégies de commande des systèmes à sources d'énergie multiples
- Commande prédictive tolérante aux fautes

Les retombées applicatives de ces travaux effectués en concertation avec des partenaires scientifiques nationaux et internationaux concernent plus particulièrement les filières automobile, aéronautique, spatiale et maîtrise du risque industriel. A ce titre, les enseignants-chercheurs du pôle sont présents dans les groupes de travail CPNL, AA et S3 du groupe de recherche MACS du CNRS, le club EEA et la SEE. Ils sont également présents au sein du pôle de compétitivité MOV'EO.

L'ensemble de ces travaux s'inscrit dans des programmes européens (coopération franco-britannique Interreg IVA), nationaux (pôles de compétitivité, Agence Nationale de la Recherche ANR) et régionaux (Grands Réseaux de Recherche SER – Sciences de l'Environnement, analyse et gestion des Risques - et EEM – Electronique, Energie, Matériaux).



5. PÔLE INSTRUMENTATION, INFORMATIQUE ET SYSTEMES

Ce pôle compte 8 enseignants chercheurs permanents et 7 thèses sont en préparation

Domaines de compétences

- Robotique
- Vision 3D
- Electronique numérique
- Systèmes temps réel
- Systèmes communicants
- Modélisation
- Recherche opérationnelle

Au sein du pôle Instrumentation, Informatique et Systèmes, les travaux de recherche menés en vision par ordinateur, instrumentation et réseaux visent à apporter des réponses originales pour le véhicule intelligent et connecté, la route intelligente, les systèmes de mobilité et la navigation autonome. Ils sont étendus aux concepts émergents de systèmes intelligents ambiants pour le bien-être et les services à la personne.

Les axes de recherche portent principalement sur la vision omnidirectionnelle, la communication entre véhicules et l'utilisation des technologies de l'information et de la communication pour la logistique et le transport.

L'ensemble de ces travaux s'inscrit dans des programmes européens (coopération franco-britannique Interreg IVA), nationaux (pôles de compétitivité, Agence Nationale de la Recherche ANR) et régionaux (Grands Réseaux de Recherche TLTI – Transport Logistique et Technologies de l'Information - et EEM –Electronique, Energie, Matériaux).

Cette tendance va se poursuivre avec le dépôt de projets aux appels régionaux (GRR électronique et Transport Logistique), nationaux (ANR, FUI) et européens (FP7) en articulation avec les autres pôles de l'IRSEEM et du CRT, et la préparation de grands projets structurants (laboratoire de navigation autonome au sein du Campus Intégration en Systèmes Embarqués CISE, MOVEOLAB, etc.).



6. LE CENTRE DE RESSOURCES TECHNOLOGIQUES

Le label Centre de Ressources Technologiques, **renouvelé en 2010** pour trois nouvelles années par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, atteste en particulier l'implication de l'IRSEEM dans le support aux PME. L'IRSEEM fédère une importante activité de transfert de technologie et s'implique fortement dans le développement économique. Les actions comprennent la constitution et la pérennisation de grappes technologiques, notamment dans les domaines de l'électronique embarquée.

Par ailleurs, l'IRSEEM participe à la mise en place des réseaux industriels y compris au niveau européen, grâce à sa forte implication dans la politique de clustering dans les filières automobile et aéronautique.



Enfin, et c'est la principale mission de l'équipe CRT, les recherches menées dans les laboratoires de l'IRSEEM sont transférées rapidement vers le milieu socio-économique par 3 ingénieurs R&T et 4 techniciens, à la disposition des entreprises pour adap-

ter des solutions innovantes à leurs besoins et selon leurs possibilités.

6.1. GRAPPE EN ELECTRONIQUE EMBARQUEE (GEEM)

La Grappe en Electronique Embarquée (GEEM), constituée depuis janvier 2005, est un effet induit de l'action collective « Organisation et renforcement du secteur de l'Electronique en Haute-Normandie ». Cette grappe a pour objectif la création d'un réseau d'acteurs du secteur de l'électronique autour de la réalisation de projets de recherche et développement mutualisés, bénéficiant de l'appui méthodologique de THALES AIR SYSTEMS. Les entreprises membres de la GEEM en 2010 sont : AD QUALITE, AIE ETUDES, CERA ELECTRONIQUE, GONOGO, GROUPE LEADER, JEULIN, OVERSPEED, SERICAD, SYNCHRONIC pour les PME et THALES AIR SYSTEMS. Le CRT IRSEEM a apporté son appui technique et scientifique au travers de simulations CEM à partir d'études de cas.



6.2. LES ENTREPRENEURIALES

Le Challenge régional « Les entrepreneuriales » est un programme de formation dédié à la création d'entreprise qui est organisé par le Réseau Entreprendre avec le soutien du Conseil Régional de Haute Normandie, du Crédit Agricole, de la Caisse des Dépôts, du groupe Total et du cabinet KPMG.

Quatre équipes d'étudiants de l'ESIGELEC, de la première année au doctorat, ont été retenues par un comité de sélection pour suivre une formation destinée à les accompagner dans la réalisation de leur projet avec pour perspective une création d'activités.

L'ESIGELEC a participé activement au Challenge en accueillant, de novembre 2010 à mars 2011, les soirées «Tools», une série de séminaires de 400 heures environ destinée à former les étudiants à l'entrepreneuriat.

Le concept MANAG'ING fait désormais partie des entrepreneuriales. On parle du prix MANAG'ING.

Le Programme Manag'Ing Innovation part de deux constats :

La coopération entre ingénieurs et gestionnaires est un aspect critique du processus d'innovation en entreprise. Les difficultés rencontrées trouvent leur origine dans le cloisonnement des formations.

Les élèves des grandes écoles tendent à privilégier les carrières dans les grandes entreprises au détriment de la PME et de l'entrepreneuriat.

Manag'Ing Innovation a été lancé en septembre 2007 par la CCI de Rouen, Rouen Business School et l'ESIGELEC pour sensibiliser les élèves des Grandes

Écoles de l'Agglomération de Rouen à l'entrepreneuriat innovant.

L'objectif est de mettre en situation réelle de création d'entreprises innovantes des élèves de grandes écoles de commerce et d'ingénieurs.

Cette sensibilisation des étudiants peut être suivie d'une formation plus approfondie : double diplôme, majeure Entrepreneuriat, Mastère spécialisé.

Pour le territoire, l'objectif est de les voir poursuivre leur projet de création d'entreprise innovante, être candidat à l'Incubateur régional Seinari, aux Concours (Innovons Ensemble, Concours National d'aide à la création d'entreprises technologiques innovantes ...) et aides Oséo, pour créer leur entreprise sur l'Agglomération de Rouen.

Manag'Ing Innovation accueille d'autres écoles d'ingénieurs de l'Agglomération de Rouen : l'INSA, le CESI et l'ESITPA.

La coopération entre les étudiants de Rouen Business School (RBS), de l'ESIGELEC, de l'INSA et du CESI doit s'intégrer désormais au sein des Entrepreneuriales.

6.3. APPUI AUX PROJETS INGÉNIEURS

Le CRT IRSEEM a mis en place la réalisation de deux **démonstrateurs techniques avec des étudiants de l'ESIGELEC dans le cadre de projets ingénieurs**. Les deux équipes projets ont travaillé à partir des développements hardware de deux stagiaires :

- Développement calculateur moteur diesel Hdi pour l'aviation légère
- Quadrirotor : logiciel embarqué, modélisation matlab de la mécanique et des assemblages. De nombreux essais ont été ef-



fectués sur des bancs de tests développés dans le cadre du projet. Le microcontrôleur développé a été utilisé dans le cadre de deux contrats de développement avec des industriels.

6.4. PARTICIPATION À UN PROGRAMME EUROPEEN INTERREG IVB SUR L' « OPEN INNOVATION »

L'objectif de ce projet Interreg IVB est d'"insuffler l'esprit d'innovation" à tous les niveaux des circuits institutionnel, académique et économique.

Cela se traduit concrètement par une veille de bonnes pratiques et une mise en œuvre d'actions nord-européennes sur la valorisation de travaux de recherche, la propriété intellectuelle, l'accompagnement de porteurs de projets, des événements de sensibilisation à l'innovation tels que la fête de la science, la semaine de l'innovation etc....

L'un des groupes de travail a pour objectif d'étudier comment le transfert et l'innovation peuvent être des facteurs de développement pour les PME dans chacun des pays participants.

Les 9 partenaires du projet et leurs propres « sub-partners » sont :

- UK 1 (SCOTLAND) : Le projet est porté par la communauté d'Edinburgh (City of Edinburgh Council). Principaux partenaires : University of Edinburgh, Edinburgh Chamber of Commerce

- UK 2 (ENGLAND) : University College London. Principaux partenaires : Capital Enterprise, British Library

- UK 3 (ENGLAND) : University of Plymouth. Principal partenaire : Somerset County Council

- IRELAND : Dublin City Council. Principal partenaire : University College Dublin

- GERMANY: Universitat Kassel. Principal partenaire : UniKassel Transfer

- FRANCE 1 : IRSEEM. Principal partenaire: ESIGELEC

- FRANCE 2 : Technopôle Laval-Mayenne. Principal partenaire : Conseil Général de la Manche

- BELGIUM 1 : VOKA - East flanders Chamber of Commerce. Principal partenaire : Ghent University

- BELGIUM 2 : Catholic University College Ghent

Le projet a débuté en octobre 2010.

Ce projet sera structurant pour le CRT IRSEEM et viendra en soutien de ses activités d'innovation, de transfert et de valorisation.



PERSPECTIVES : LE CISE



Les origines du projet du Campus Intégration Systèmes Embarqués (CISE) sont issues des besoins industriels exprimés au travers de la filière aéronautique Normandie AéroEspace NAE (AIRCELLE, SNECMA, SAGEM, THALES,..), de la filière automobile (RENAULT, VALEO...) par le biais du pôle de compétitivité mondial MOV'EO et des entreprises du secteur numérique.

A partir de ce besoin, le Groupe ESIGELEC/IRSEEM a déterminé dès 2006 des axes de travail fédérateurs, permettant de se projeter sur le moyen et le long terme. L'idée était de concevoir un projet structurant multi-acteurs, fédérant industriels, structures de recherche et acteurs de l'enseignement supérieur.

Le projet de **Campus Intégration Systèmes Embarqués**, projet partenarial de recherche, d'innovation et de transfert a ainsi vu la pose de sa première pierre en septembre 2010. Dédié à l'énergie et à la mobilité durable, il est complémentaire des autres plates-formes actuelles ou à venir du paysage de la recherche française, dans le domaine des systèmes embarqués par l'intégration au service de l'efficacité énergétique et du développement durable.

Le CISE est un projet à vocation européenne et internationale : il n'existe pas aujourd'hui d'équivalent en France mettant en œuvre de façon complète cette notion fondamentale d'intégration. On trouve en



Europe des dispositifs similaires en Allemagne, en Irlande et en Espagne mais insuffisants pour être victorieux face à la concurrence internationale. Le CISE augmentera la compétitivité des entreprises industrielles leur permettant de dégager une valeur ajoutée accrue décisive dans le cadre de la mondialisation.

L'exploitation du CISE sera opérationnelle entre le dernier trimestre 2011 et le premier trimestre 2012, grâce aux financements de l'Europe/État, de la Région Haute-Normandie, du Département de Seine Maritime, de la Communauté d'Agglomération rouennaise, de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Rouen et de l'ESIGELEC.

Les caractéristiques du CISE :

- **3 types d'activités**

Une approche globale articulant Recherche, Transfert & Innovation et Animation industrielle couvrira l'ensemble des besoins : le campus offrira un espace où industriels, chercheurs, ingénieurs et élèves-ingénieurs, déclineront une recherche partenariale.

- **3 domaines applicatifs**

Le CISE affirme une forte cohérence des thématiques de recherche basée sur trois domaines scientifiques majeurs dans l'intégration des systèmes embarqués (diagnostic, CEM, mécatronique et le tout électrique). Ces trois domaines opèrent dans trois champs applicatifs : **systèmes de navigation, véhicules propres économes, nacelles du futur**. L'implication dans ces trois domaines aux travers des champs applicatifs précédemment mentionnés nécessite la mise en œuvre de 4 plates-formes.

- **4 plates-formes :**

- **Une plate-forme dédiée à la navigation** : on y intégrera des solutions logicielles ou des dispositifs électroniques développés pour les besoins des filières aéronautique et automobile.
- **Une plate-forme dédiée à la CEM-Mécatronique-Microélectronique** : les moyens actuels de l'IRSEEM seront complétés par un laboratoire de microélectronique équipé d'une salle blanche pour réaliser des dispositifs de test et recevoir un banc de mesures de champ électromagnétique proche adapté aux composants électroniques. Des moyens d'usinage et une centrale de simulation seront également présents dans ce laboratoire.
- **Une plate-forme dédiée aux véhicules électrifiés** orientée vers l'intégration des composants électriques et électroniques au niveau du bloc moteur, de la boîte de vitesse et du système de freinage. Des stratégies de commandes innovantes y seront développées.
- **Une plate-forme pour nacelles** (dispositif d'accueil des réacteurs), moyens mis à disposition par AIRCELLE, permettra de soutenir le développement des nouvelles générations de nacelles qui équiperont les avions du futur.

- **2 espaces innovation transfert et animation**

Ils permettront aux entreprises et porteurs de projets innovants de bénéficier d'accompagnement adapté : actions de transfert, veille, pré-incubation, rencontres Chercheurs et Ingénieurs, R&D...

7. Plate-forme CEM-Mécatronique-Microélectronique

Quels que soient les domaines d'application, la complexité et le niveau d'intégration des systèmes électroniques nous imposent d'étudier les perturbations électromagnétiques intra et extra systèmes. La compatibilité électromagnétique (CEM) permet alors de quantifier ces perturbations et d'évaluer leur impact sur la fiabilité des dispositifs étudiés.

Afin d'être conforme aux exigences de CEM de plus en plus sévères, il faut développer des méthodes d'analyse et de caractérisation des performances électroniques du dispositif et cela à chaque phase de développement du produit. Pour répondre à ces contraintes de plus en plus fortes, les équipes de développement doivent disposer d'outils et de méthodologies adaptés. Des moyens de tests spécifiques sont ainsi nécessaires tels que les chambres semi anéchoïques, les cellules TEM (transverse électromagnétique), les CRBM (chambre réverbérante à brassage de modes) mais aussi des bancs de mesures champs proches. Malheureusement, ces bancs permettent uniquement de caractériser de façon globale le rayonnement émis ou reçu dans l'environnement du dispositif sous test (système ou composant).

En aucun cas, ils ne permettent de quantifier et de prendre en compte les interactions électromagnétiques internes au composant électronique. Or, les progrès constants réalisés dans le domaine de la microélectronique conduisent actuellement à l'intégration au sein d'un même boîtier de plusieurs puces de fonctions différentes, les composants voient également leur fréquence d'horloge augmenter et les tensions d'alimentation et d'entrée/sortie diminuer afin d'en améliorer les performances. Toutes ces caractéristiques entraînent une augmentation des phénomènes d'interférences électromagnétiques internes au composant. Actuellement, les outils de mesures et de simulations accessibles aux fondeurs ne sont pas adaptés pour prendre en compte cette nouvelle problématique. Or, nous constatons un besoin de plus en plus fort exprimé par nos partenaires industriels

C'est pourquoi dans le cadre du programme de Plate-forme MIST Microélectronique, Instrumentation Scientifique et Technique du Grand Réseau de Recherche « Energie, Electronique Matériaux » qui associe le GPM (Université de Rouen), le CORIA (Université de Rouen / INSA de Rouen / CNRS) et l'IRSEEM, nous développons un dispositif de mesures en champs proches adapté aux dernières évolutions technologiques de la microélectronique.

Le nouveau banc de mesures permettra de caractériser les effets de perturbations électromagnétiques dans l'architecture même des composants et de répondre ainsi aux attentes des industriels travaillant dans le domaine de la microélectronique. Afin de permettre la caractérisation de composants microélec-

troniques, le banc doit être conçu pour fournir une cartographie du champ électromagnétique avec une résolution spatiale de l'ordre de quelques microns. Cette résolution dépend de deux facteurs principaux : le capteur utilisé et la distance entre ce capteur et la surface de la puce. Les sondes développées actuellement pour les investigations en champ proche CEM permettent seulement d'atteindre des résolutions de l'ordre de 50 μm . Il faut également que les mesures soient réalisées à des distances de l'ordre d'une dizaine de microns pour avoir une résolution spatiale suffisante et une dynamique élevée.

Ces mesures devront également être effectuées dans un environnement régulé en température et présentant très peu d'impuretés dans l'atmosphère afin de ne pas perturber les mesures.

Les salles blanches répondent parfaitement à ces exigences. En fonction du niveau d'impuretés souhaité, différentes classes ISO existent. Dans le cadre de ce programme, la salle blanche que nous désirons mettre en place sera divisée en deux zones. Une zone nommée « zone ISO 7 » (Classe 10000 (moins de 10000 particules de 0.5 μm par pied cube et moins de 70 de 5 μm) accueillera l'ensemble des moyens de mesures, en particulier un testeur sous pointes ainsi que le banc de mesures champs proches.

Le premier système permettra de réaliser une caractérisation électrique précise en mesurant entre autres les fonctions de transfert des puces et le second sera utilisé pour caractériser le rayonnement électromagnétique des puces.

La deuxième zone nommée « zone ISO6 » (Classe 1000 (moins de 1000 particules de 0.5 μm par pied cube et moins de 7 de 5 μm) aura un rôle de support à cette activité. En effet avant d'effectuer les différentes mesures, les circuits microélectroniques nécessitent des préparations spécifiques (mise en boîtier des puces, positionnement des bondings, implémentation (flashage) des logiciels), cette phase ne peut se faire que sous de très fortes contraintes environnementales.

L'IRSEEM deviendra ainsi l'un des rares laboratoires universitaires à disposer de moyens d'essais CEM lui permettant de caractériser les phénomènes électromagnétiques présents dans des systèmes pouvant aller de l'échelle nanométrique aux systèmes complets embarqués.

Grâce à ces nouveaux moyens d'essais, l'IRSEEM pourra se positionner dans des programmes de recherche partenariale à travers les pôles de compétitivité, projets nationaux et internationaux dans le domaine de la microélectronique. L'IRSEEM a d'ailleurs d'ores et déjà été associé à un programme européen labellisé MEDEA+ nommé COSIP dont le porteur est Infineon IFAT en Autriche. Ce programme associe un certain nombre de partenaires français (ST Crolles, DOCEA, IRSEEM), allemands (AMIC, Bosch, Infineon IFX), autrichiens (Technische Universität Graz), belge (Magwel).

Le rôle de l'IRSEEM dans ce programme sera de mettre en place une méthodologie d'extraction de modèles d'émissions rayonnées appliquée au domaine de la microélectronique.

Un autre programme vient également de débiter en collaboration avec le CORIA dans le cadre du Carnot ESP. Ce programme abordera une nouvelle technique d'agression électromagnétique dédiée à la microélectronique et issue des dernières recherches en optique du CORIA.

En s'appuyant sur ces différents moyens d'essais, l'IRSEEM complètera également son activité de recherche dans le domaine de la modélisation électromagnétique.



Parallèlement à cette activité de recherche, les entreprises des filières régionales ainsi que les PME présentes à l'IRSEEM auront à leur disposition de nouveaux dispositifs performants et pourront ainsi répondre à des appels à projets d'envergure. Ces moyens leur permettront de caractériser leurs puces électroniques dès la phase de conception, mais aussi de maintenir leur compétitivité dans un contexte de plus en plus concurrentiel.

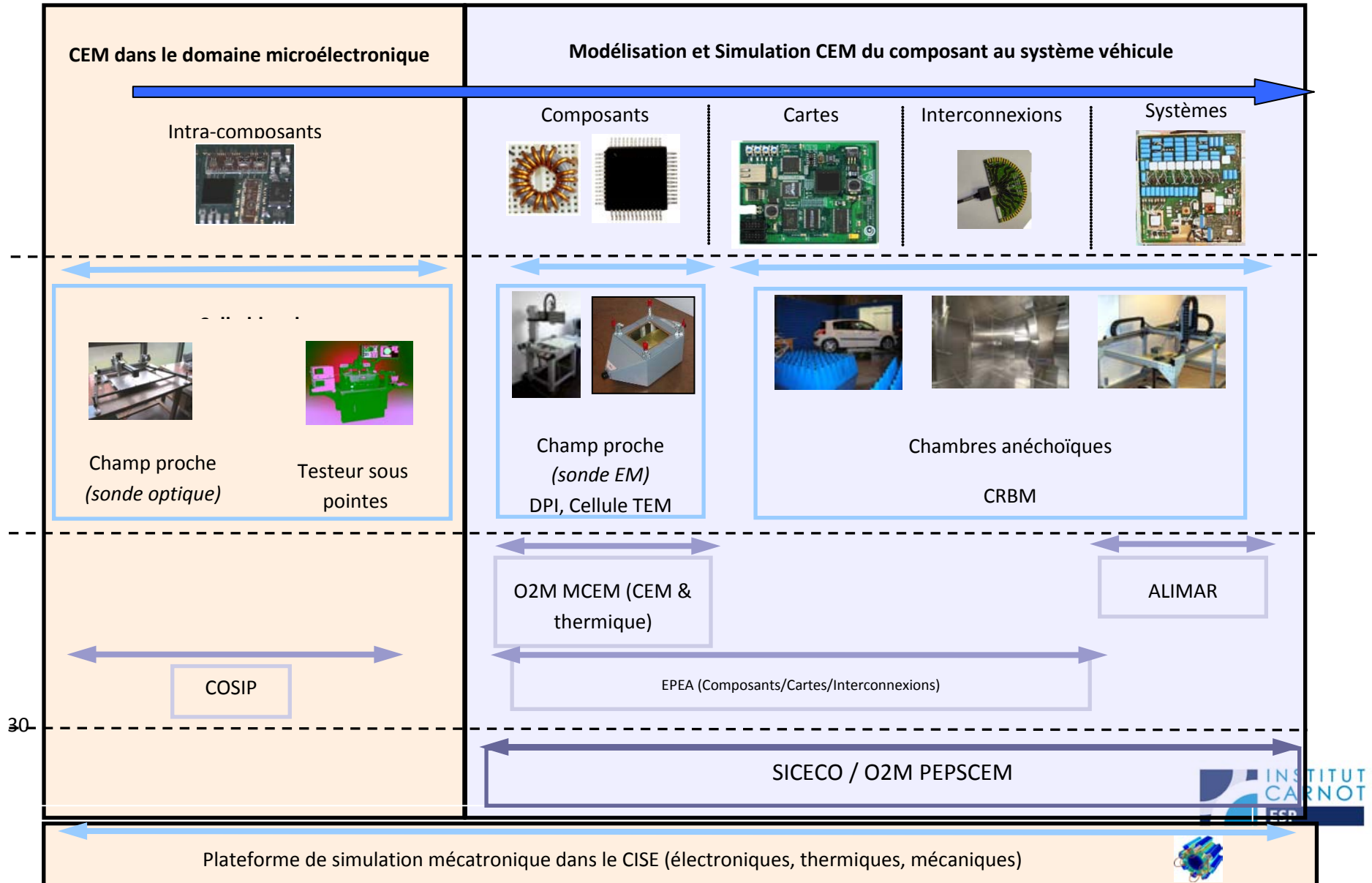
Néanmoins, l'IRSEEM ne pourrait mener à bien son activité de recherche dédiée aux systèmes électroniques embarqués sur véhicule sans prendre en compte les contraintes liées à l'environnement.

En effet, les industriels sont de plus en plus confrontés à des problèmes mécatroniques liés au fait d'intégrer, dans des véhicules, des dispositifs électroniques dans un espace de plus en plus restreint. L'IRSEEM ne peut donc plus se contenter de travailler uniquement sur les aspects électromagnétiques. Pour aborder ces aspects mécatroniques, l'IRSEEM doit donc se doter d'une plate-forme de modélisation constituée de stations de travail comportant des logiciels de simulations électroniques, thermiques et mécaniques complétant ainsi les outils de simulations électromagnétiques.

Le laboratoire aborde ces premiers aspects dans le cadre du programme O2M (Outils de modélisation mécatronique) labellisé par le pôle de compétitivité MOV'EO et co-labellisé par le pôle System@tic. Le rôle de l'IRSEEM est de travailler plus particulièrement sur la modélisation CEM des composants avec prise en compte des aspects thermiques ainsi que l'intégration de ces modèles dans des plates-formes mécatroniques.

L'IRSEEM s'ouvrira ainsi à de nombreux champs d'investigation dans le domaine de la mécatronique et pourra mettre en place de nouveaux projets de recherche en collaboration avec les industriels de la filière automobile et aéronautique sur des applications pouvant aller de la puce au véhicule. Par ailleurs, au niveau de la formation, l'ESIGELEC a mis en place depuis la rentrée de septembre 2008 une dominante mécatronique. Parallèlement, les enseignants-chercheurs de l'ESIGELEC participent également à la formation proposée dans le cadre du master mécatronique de l'Université de Rouen et certains élèves suivent le double cursus ESIGELEC/Master mécatronique.





30

8. La Plate-forme Navigation Autonome

Dans un contexte énergétique tendu et une mondialisation des marchés, les systèmes de transport, quel que soit leur mode, vont devoir répondre à de nouveaux enjeux : prise en compte des impacts environnementaux (pollution, énergie) tout en optimisant les coûts, amélioration de la sécurité, de la mobilité et du confort des usagers. L'utilisation de l'électronique embarquée et des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) permettent déjà de rendre les véhicules « intelligents » : systèmes d'aide à la conduite, dispositifs de sécurité active, info trafic, ... A moyen terme - dix ans - l'évolution des systèmes de transport se fera à travers :

- la densification des systèmes avancés d'assistance à la conduite (ADAS) : détection de changement de voie, angles morts, détection d'obstacles, détection automatique de la signalisation, ... ;
- l'introduction de fonctions de conduite supervisée, technique déjà mature dans l'aéronautique mais nécessitant un transfert et une adaptation pour les autres modes de transport ;
- l'utilisation de véhicules terrestres entièrement automatisés.

Si les TIC constituent un vecteur d'innovation important, une démarche systémique et pluridisciplinaire est cependant nécessaire pour répondre aux contraintes de fiabilité, de maîtrise de l'énergie et d'optimisation du coût tout en accélérant le time-to-market. Prendre en compte cette démarche dans le cycle de développement de véhicules intelligents implique une capacité à valider les sous-systèmes, les intégrer pour en évaluer la performance globale en situation normale et dégradée. Dans ce cadre, le projet « navigation autonome » a pour objectif la mise à disposition d'un espace collaboratif doté de moyens matériels et humains

performants et dédié à l'intégration et à la validation des futurs systèmes de transport terrestre.

Schématiquement, un système de transport intelligent est l'agrégation de sous-systèmes matériels et logiciels exécutant des fonctions de perception de l'environnement, détection et identification d'obstacles, localisation, voire planification et exécution de trajectoires lorsque le déplacement est autonome. Les travaux menés par la communauté scientifique et par les industriels depuis une vingtaine d'années ont permis des avancées significatives concernant la définition et l'évaluation de ces sous-systèmes. Si les technologies-clés et les concepts algorithmiques sont aujourd'hui bien identifiés, un travail important reste nécessaire pour en améliorer la fiabilité et la robustesse, en particulier en situation dégradée. Un exemple représentatif est celui des systèmes de vision qui sont au cœur de nombreux dispositifs d'assistance à la conduite. Très souvent, les capteurs et les algorithmes de traitement sont conçus et validés en situation idéale : conditions de lumière maîtrisées, environnements de synthèse, scènes simplifiées, ...

L'enjeu majeur du projet « navigation autonome » est de faciliter la conception et l'évaluation des futurs systèmes de transport dans un contexte opérationnel réaliste. Le projet « navigation autonome » propose ainsi la mise en place de moyens de prototypage et d'essais pour le développement, l'intégration et la validation des systèmes électroniques embarqués dédiés à l'automatisation des véhicules. La plate-forme sera articulée autour de quatre pôles techniques :

- Un pôle simulation nécessaire dans les phases de spécification et de prototypage,
- Un pôle caractérisation pour l'étalonnage et l'évaluation des sous-systèmes,
- Un pôle intégration pour la mise en œuvre des dispositifs sur un système complet,

Un pôle expérimentations pour l'estimation des performances des systèmes en environnement contrôlé et instrumenté.

En région, le projet « navigation autonome » s'appuie sur le Grand Réseau de Recherche (GRR) Energie, Electronique et Matériaux et le GRR Transport, Logistique et Technologies de l'Information.

Au sein de ces deux réseaux, deux laboratoires de recherche, le LITIS (INSA de ROUEN) et l'IRSEEM (ESIGELEC) mènent déjà des travaux de recherche sur les systèmes d'assistance à la conduite, la coopération entre véhicules et la navigation autonome.

L'IRSEEM prépare déjà la configuration du projet « navigation autonome » à travers le programme SANA (Systèmes Avancés de Navigation Autonome dans le GRR électronique) ; il s'agit ici de développer et d'intégrer les briques technologiques requises pour l'automatisation d'un véhicule électrique.

Le projet « navigation autonome » est conforté par la participation des acteurs régionaux (LITIS et IRSEEM) sur des programmes de recherche nationaux et européens en transport intelligent. Comme pour les autres dispositifs du CISE, le projet « navigation autonome » va constituer un ensemble de moyens mis à disposition pour la communauté scientifique et les industriels afin d'évaluer les systèmes automatisés de transport. Il s'inscrit dans la continuité des programmes nationaux et européens sur les véhicules intelligents (CYBERCAR, REACT, COM2REACT, DO30, LOVE, E-MOTIVE,...). Le dispositif se veut complémentaire avec la mise sur pieds des pistes instrumentées sur le site de Satory (projet Mov'eo lab).

Pour l'IRSEEM, cet équipement est aujourd'hui nécessaire pour pérenniser et développer les activités de recherches menées sur les véhicules intelligents, en particulier sur les problématiques de perception par vision, localisation, systèmes coopéra-

tifs,... De façon plus large, il va renforcer la visibilité des équipes régionales (LITIS, IRSEEM) et par là même celle des Grands Réseaux de Recherche Energie, Electronique et Matériaux et Transport, Logistique et Technologies de l'Information.

Enfin, le dispositif constituera un facilitateur pour le transfert des technologies vers le secteur de l'électronique et les filières automobile et aéronautique.

Il s'agit principalement de disposer de moyens pour :

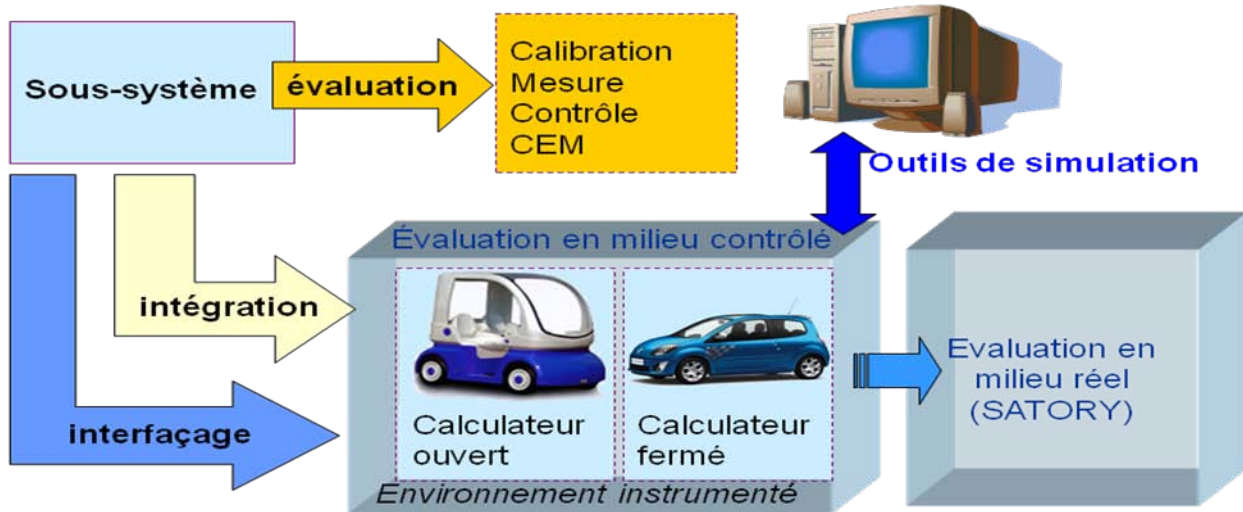
La mise en œuvre et la caractérisation de sous-systèmes appliqués au véhicule intelligent (vision embarquée, calculateur dédiée, systèmes communicants,...)

L'intégration de sous-systèmes dans un véhicule
La simulation des systèmes en intégrant les données terrain (modèle numériques de terrain)

L'évaluation des dispositifs dans un environnement contrôlé et instrumenté (indoor) et en environnement réel (outdoor)

Ce laboratoire sera composé de moyens de simulation, de prototypage rapide et d'expérimentation en milieu contrôlé reproduisant les contraintes réelles d'environnement (cf. Figure 1). Ce plateau technique sera un élément fédérateur pour la conduite de projets de recherche collaborative et constituera pour les entreprises un moyen d'essais et de transfert de technologies performant.

Synoptique résumant les grandes fonctions du Laboratoire de Navigation Autonome du campus CISE. Les essais sur pistes extérieures pourront aussi s'appuyer sur les moyens de MOV'EO LAB et qui sont en cours d'installation sur le site de SATORY.



9. Plate-forme d'essais pour moteurs hybrides

Depuis 2000, l'IRSEEM étudie et développe des stratégies de contrôle des systèmes complexes à partir de la théorie de l'Automatique de commande et de diagnostic. Dans le cadre de projets régionaux et nationaux (CPER 2000-2006, Grands Réseaux de Recherche), européens (programme INTERREG III) et internationaux (programme CEDRE), elle a contribué à lever un certain nombre de verrous scientifiques dans les domaines de la commande avancée et du diagnostic des moteurs à combustion interne. Les résultats obtenus par l'équipe « Automatique & Systèmes » sur la problématique du contrôle moteur se traduisent concrètement par la soutenance de deux Habilitations à Diriger des Recherches, huit thèses (dont quatre en cours), une dizaine de publications dans des revues scientifiques internationales et plus d'une quarantaine de communications dans des conférences internationales.

Afin de continuer à proposer des solutions innovantes et de répondre aux besoins futurs des industriels de la filière automobile, l'IRSEEM souhaite maintenant disposer de ses propres moyens d'essais, à savoir un banc à rouleaux EURO V capable d'accueillir des véhicules hybrides (associant moteur thermique et moteur électrique). En disposant de ce banc d'essais, l'IRSEEM se positionne stratégiquement et poursuit logiquement ses activités dans la continuité des travaux déjà réalisés en faisant face à l'évolution d'un contexte mondial de raréfaction (et donc d'augmentation du coût) des énergies fossiles : si le véhicule électrique constitue indéniablement la solution à long terme, il est clair que tous les problèmes qui y sont liés (augmentation de la consommation électrique mondiale, stockage de l'énergie électrique embarquée, vieillissement des piles à combustible, ...) font appa-

raître les véhicules hybrides comme la solution alternative la plus réaliste à moyen terme.

Vu de l'Automatique, un véhicule hybride constitue un système complexe, particulièrement intéressant : d'un point de vue global, il s'agit de gérer d'une manière optimale un système à deux sources d'énergie (électrique et d'origine fossile) dans toutes ses phases de fonctionnement (accélération, freinage, ...) et en toute circonstance. A ce titre, le thème de la « Commande tolérante aux fautes » sera particulièrement mis en avant : en effet, les constructeurs et équipementiers automobile auront pour obligation de commercialiser des véhicules hybrides fiables, toute erreur de conception en amont pouvant entraîner un échec commercial cuisant. L'IRSEEM compte donc investiguer sur des stratégies de contrôle associant étroitement le diagnostic à la commande avancée.

Concrètement, il s'agira d'assurer un fonctionnement optimal de la motorisation hybride dans toutes les situations, notamment en cas de dysfonctionnement engendrant une pollution anormalement élevée du moteur thermique. Si l'utilisation de la simulation s'est généralisée pour concevoir les stratégies de contrôle moteur, le banc d'essais n'en reste pas moins l'outil indispensable permettant, au final, de valider expérimentalement la robustesse de ces stratégies.

Ceci est particulièrement vrai pour qui souhaite vérifier la tolérance aux fautes de la commande lorsqu'un dysfonctionnement apparaît sur un des moteurs, un des capteurs et/ou un des actionneurs du véhicule.

Concernant le moteur thermique, une attention particulière sera portée à la régulation de certaines grandeurs physiques telles que températures, pressions et débits principalement en phase transitoire vis-à-vis d'une consigne donnée. Associé à une instrumentation adaptée, le banc d'essais permettra d'étudier et de quantifier expérimentalement l'impact des stratégies élaborées tant du point de

vue des émissions de polluants que de la consommation en carburant.

Concernant le moteur électrique, une attention particulière sera portée sur l'optimisation du couplage avec le moteur thermique : il s'agira d'assurer une gestion optimale du couple produit sans provoquer de dysfonctionnement de l'un des deux moteurs. Les spécificités du moteur électrique telles que l'état de charge de la batterie l'alimentant devront être également prises en compte.

En se dotant de son propre banc d'essais, l'IRSEEM va incontestablement accroître l'attractivité de ses activités de R&D vis-à-vis des industriels de la filière automobile.

Equipés de baies spécifiques pour l'analyse de certains gaz polluants, les bancs du type EURO V sont actuellement très peu répandus en dehors des équipements propres aux constructeurs automobiles alors que les besoins ne cessent d'augmenter en raison de la complexité croissante des stratégies de contrôle moteur et des exigences des normes antipollution EURO.

Le banc à rouleaux permettra d'effectuer des tests en condition réelles de fonctionnement (le calculateur « baignant dans son environnement naturel ») et donc de ne pas négliger les signaux échangés entre le calculateur de contrôle moteur et les autres calculateurs embarqués. Ce point est particulièrement crucial au regard du nombre croissant de fonctions gérées par l'électronique embarquée.

Pour les industriels, la mise à disposition du banc d'essais IRSEEM représente la possibilité d'accéder, d'une part, à une expertise extérieure pour la validation de leurs propres stratégies et, d'autre part, aux stratégies élaborées par l'IRSEEM.

Pour valoriser cette attractivité, l'IRSEEM compte se doter d'un banc à rouleaux identique à ceux utilisés par les constructeurs et équipementiers : il s'agit de lever tout doute sur la pertinence des résultats expérimentaux qui seront obtenus. A ce

titre, des démarches ont déjà effectuées auprès des fournisseurs de bancs d'essais référencés par les industriels de la filière automobile.

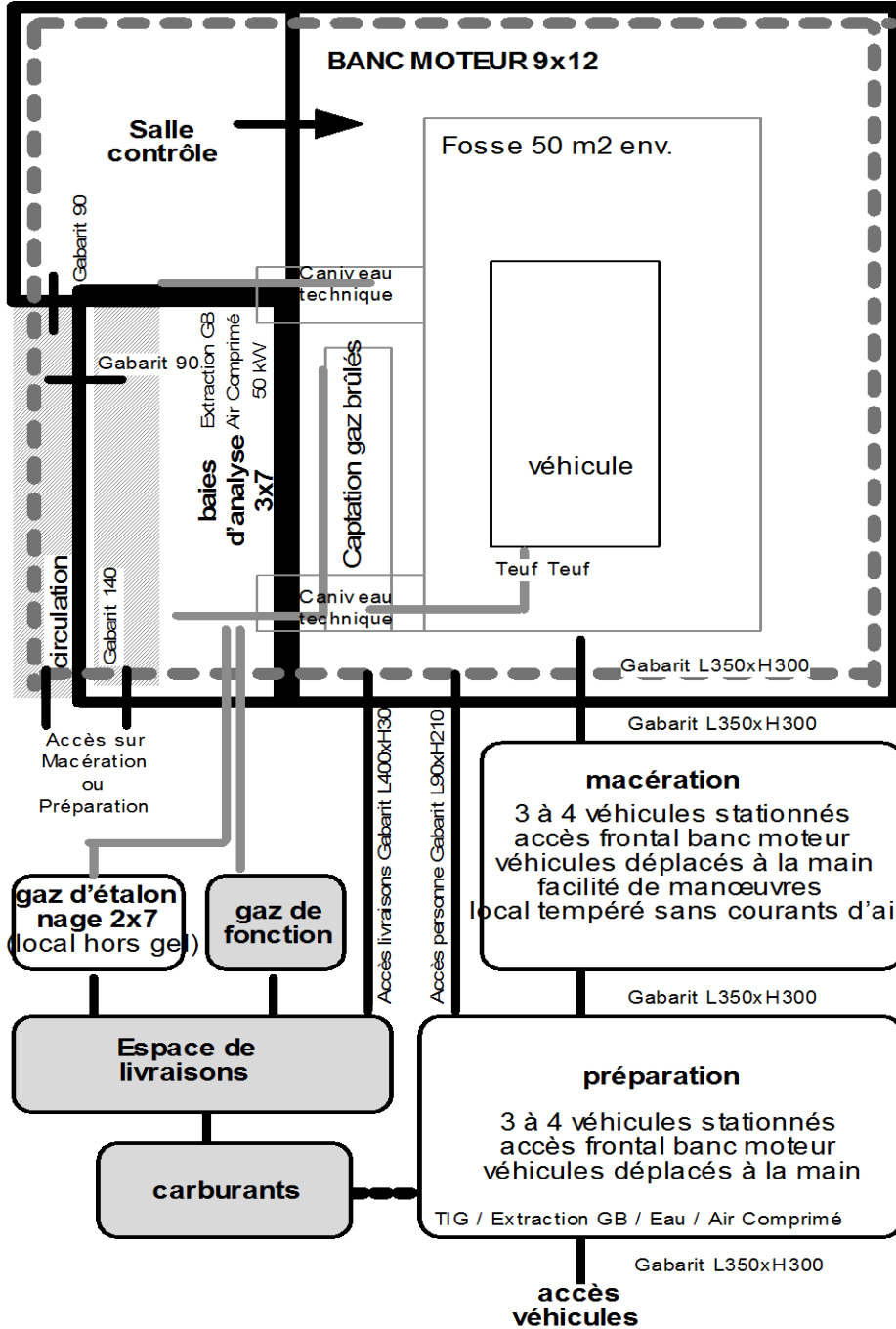
En sus de l'expérience déjà acquise en contrôle des moteurs thermiques, l'IRSEEM est d'ores et déjà impliquée dans deux projets de recherche (un dans le cadre du CPER / GRR EEM et un second dans le cadre du programme INTERREG IV) sur des problématiques théoriques directement liées aux motorisations hybrides. Les perspectives d'application offertes par ces deux projets rendront l'acquisition d'un banc d'essais plus que nécessaire.

Par cet accroissement de compétences scientifiques et techniques, l'IRSEEM compte étendre ses partenariats avec les laboratoires universitaires et des industriels via des projets de R&D réalisés dans

le cadre de programmes nationaux (CARNOT, CPER, FUI, ANR), européens (INTERREG, 7ème PCRD) et internationaux tout en sollicitant une labellisation auprès du pôle de compétitivité à vocation mondiale MOVEO.

L'acquisition d'un banc d'essais aura également des retombées sur la pédagogie enseignée au sein de l'ESIGELEC. Il est prévu d'impliquer un nombre croissant d'étudiants dans ces différents projets de R&D.

Local technique de process sur BM / SC & BA



10. Plate-forme pour nacelles

L'ESIGELEC et l'entreprise AIRCELLE du groupe SAFRAN basée au Havre collaborent dans le cadre d'un contrat cadre. AIRCELLE est une entreprise adhérente à l'IRSEEM et est représentée au niveau de sa gouvernance à travers un siège au conseil d'administration ; elle est également en train d'intégrer la nouvelle gouvernance de l'ESIGELEC.

AIRCELLE est un équipementier de l'aéronautique fabricant de nacelles et se place sur cette activité au deuxième rang mondial. Il est aujourd'hui le seul fournisseur à proposer commercialement un système d'entraînement électrique sur les inverseurs de poussée.

Le système développé s'appuie sur une architecture fortement inspirée de système équivalent hydraulique. L'entreprise a développé plusieurs bancs pour nacelles qui permettent de mener différentes investigations sur ces dernières, ils permettent des tests d'endurance, de valider des migrations de certaines fonctions mécaniques vers des fonctions électriques, des validations de différentes stratégies de blindage électromagnétique à finalité CEM. Deux d'entre eux devraient être installés dans le campus CISE.

L'entreprise conservera en interne sur le site du Havre deux bancs pour effectuer des travaux d'endurance et de stress au profit des constructeurs aéronautiques. Les bancs installés sur le Madrillet visent à intégrer de nouvelles fonctions innovantes ou à améliorer la fiabilité de celles existantes. L'entreprise accédera aux résultats de recherche de ces travaux.

Les travaux de recherche autour de ces bancs qui seront menés au niveau du campus impliqueront d'autres partenaires en région, membres du GRR EEM, comme le laboratoire GREAH (Groupe de Recherche en Electrotechnique et Automatique du Havre EA 3220) mais également d'autres parte-

naires académiques localisés dans d'autres régions (G2ELAB UMR 5269 à Grenoble, AMPERE UMR 5005 à Lyon). Ainsi, AIRCELLE profitera de l'expertise en mécatronique d'un large panel de laboratoires complémentaires et reconnus tant au niveau national qu'international dans leur domaine.

Parmi les ambitions du travail qui sera réalisé au sein du laboratoire commun, il y a celle d'optimiser le système en effectuant une réelle rupture technologique par rapport à l'hydraulique et en optimisant la consommation énergétique, le coût d'exploitation et la masse.

Nous pouvons citer parmi les travaux de recherche qui seront menés :

- Optimisation de la cinématique d'ouverture / fermeture du système d'inverseur de poussée (modélisation).
- Optimisation des actionneurs électromécaniques.
- Réduction des composants mécaniques par intégration des fonctions.
- Optimisation de l'environnement thermique des boîtiers électroniques de commande des équipements nacelle et utilisation de composants électroniques de puissance haute température.
- Mise au point d'un système de variation de tuyère.
- Mise au point d'un boîtier électronique commun pour l'ensemble des fonctions nacelle et moteur (ENU: Electrical Nacelle Unit).



Ces travaux ont été mentionnés dans le cadre d'une fiche SRA DT et font

partie du contrat de progrès de la filière Normandie AéroEspace NAE.

Un des bancs de test sera utilisé dans le cadre du programme de recherche PRESAGE (Plate-forme Réelle Et Simulée d'Action-nements, Générique et Adaptive). Ce projet labellisé par le pôle de compétitivité MOV'EO et financé par la DGA (Délégation Générale pour l'Armement) via le dispositif RAPID a pour objectif de développer une plate-forme d'essais virtuelle générique, applicable à différents domaines de l'industrie : aéronautique, automobile, défense... Les partenaires de ce projet sont AIRCELLE, CERTIA, le LAGIS et l'INSA de Toulouse. Les bancs concernés sont les bancs POA et PCOS.

11. ESPACE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE & INNOVATION

Les **objectifs principaux** de ce volet « Transfert & Innovation » de CISE sont de répondre aux besoins des entreprises en termes de recherche, de transfert et de formation à caractère industriel et à vocation mondiale, notamment dans les secteurs aéronautique, automobile et électronique. ***Soutenir les projets d'innovation des pôles de compétitivité (et autres réseaux d'excellence) et leurs opérations structurantes.***

L'IRSEEM, structure labellisée CRT depuis juin 2007, s'inscrit dans la démarche des Grands Réseaux de Recherche « Energie, Electronique et Matériaux » (GRR EEM) notamment dans sa composante « transfert technologique » en direction des entreprises et en particulier des PME. Il s'agit concrètement d'identifier les besoins des entreprises puis de mettre en place des actions de formations, d'accompagnement technologique, de prestations R&T.

Le développement du CRT IRSEEM permettra de maintenir les compétences technologiques au sein des PME par l'intermédiaire de cet espace Transfert-Innovation.

L'espace transfert de technologie et innovation sera composé :

- D'un espace « Laboratoires transfert technologique et innovation » qui comportera trois principaux laboratoires :
 - laboratoire informatique de 85 m²
 - laboratoire de systèmes embarqués de 85 m²
 - laboratoire d'électrotechnique de 150 m²
- D'un hall d'accueil et d'un espace « Manifestations » :

La surface allouée permettra d'accueillir plusieurs centaines de personnes dans le cadre

d'événements ayant pour objectif une meilleure interaction entre les entreprises et divers réseaux.

En résumé, les activités qui seront mises en place dans le cadre de cet espace sont les suivantes :

1. Contrats de développement, transfert et innovation

L'équipe transfert/innovation (6 personnes) déménage au sein de CISE et a donc besoin de mobilier et de matériel informatique. Dans le cadre de son positionnement sur les champs « concept de preuve » et réalisation de démonstrateurs, l'activité du CRT IRSEEM sur les contrats de développement, de transfert et d'innovation à destination des entreprises et notamment des PME aura lieu désormais au sein de CISE. A titre d'exemples, le CRT IRSEEM en 2011 accompagne :

- La GEEM (Grappe en Electronique Embarquée) : il s'agit d'appuyer ce cluster sur la réalisation d'un robot autonome intégrant les briques technologiques définies par les entreprises de la GEEM. Le CRT IRSEEM intervenant sur le développement des briques technologiques en partenariat avec une entreprise de la GEEM et assure l'intégration de l'ensemble. Enfin, le transfert de technologie est assuré avec l'appui des pôles de l'IRSEEM en particulier du pôle Instrumentation, Informatique et Systèmes.
- La société Klotz : le CRT IRSEEM assure le concept de preuve et la réalisation d'un démonstrateur sur un dispositif d'éclairage innovant.
- L'INRETS : il s'agit d'accompagner et d'appuyer une unité de recherche partenaire de l'IRSEEM dans l'équipement et l'instrumentation d'un véhicule afin qu'il puisse naviguer de manière sans intervention d'un conducteur.
- VALEO : le CRT IRSEEM apporte son expertise sur la composante CEM pour cet équipement

tier dans des applications intégrant des « petits » moteurs électriques destinés à la fonction essuyage d'un véhicule. Concrètement, un appui en terme de design, de campagnes d'essais, de solutions de filtrages sont réalisés.

2. Projets de recherche partenariale (dont FUI)

Les enseignants-chercheurs, les ingénieurs de recherche et les techniciens travaillant sur la recherche partenariale au travers des projets collaboratifs de R&D, notamment dans le cadre des pôles de compétitivité utiliseront l'espace Transfert-Innovation.

3. Organisation d'événements technopolitains

Le Technopôle du Madrillet a pour vocation d'accueillir des entreprises, des établissements d'enseignement supérieur et des laboratoires de recherche publics et privés. L'espace « Accueil et Manifestations » du CISE permettra de faciliter les échanges entre ces différents interlocuteurs. Divers réseaux pourront ainsi être soutenus au travers de manifestations de grande envergure :

- l'animation et la coordination de différents réseaux (GRR, clusters comme la GEEM...)
 - Exemple : animation du GRR Energie, Electronique et Matériaux (GRR EEM)

Les acteurs académiques du Volet Electronique du GRR EEM (ESIGELEC-IRSEEM, Universités, INSA) sont à l'écoute des besoins exprimés par les industriels de la région qu'ils soient membres d'une filière constituée ou en devenir. Ce réseau permet à des PME régionales d'être impliquées dans des programmes de recherche partenariale pour maintenir leur compétitivité et ainsi accéder à de nouveaux marchés (exemples : OVERSPEED dans le programme AUTOMATICS financé par la DGE dans le cadre de MOVEO et PRAGMATECH dans le programme ALIMAR de la filière Normandie Aéro-Espace NAE). L'espace « Accueil et Manifestations »

permettra d'organiser les séminaires GRR EEM qui ont pour vocation de réunir les acteurs académiques et surtout les entreprises du réseau autour d'un thème prédéfini. Par exemple, un séminaire a été organisé à l'Université du Havre le 23 février 2010 et avait pour thématique « L'Energie embarquée ».

- l'accueil de manifestations en soutien à des filières et pôles : Mov'eo, Novalog, NAE, Energie, Numérique etc.
 - Exemple : organisation de journées de veille dans le cadre de l'action collective visant la préfiguration de la Filière Numérique

Une veille soutenue est proposée au travers des journées de veille technologique à destination essentiellement des PME-PMI du secteur numérique haut-normand. L'IRSEEM, en partenariat avec Cap'tronic, propose des thèmes en fonction des besoins exprimés par les entreprises. La prochaine journée, organisée fin juin, aura pour thème les Interfaces Hommes-Machines.

- la promotion de la recherche partenariale au sein du Technopôle du Madrillet.

Il manque au Technopôle une structure permettant l'organisation d'événements de grande envergure comme des conférences scientifiques pour les chercheurs du Technopôle permettant de valoriser les travaux de recherche. Il est donc nécessaire de favoriser le partage des informations et l'essaimage des connaissances, ce qui permettra de contribuer au rayonnement du Technopôle. Par exemple, en novembre 2011 sera organisée au sein de CISE la conférence ICONIC.

4. Projets ingénieurs

Une soixantaine de projets ingénieurs sont mis en place chaque année. Les étudiants auront l'espace nécessaire au sein de CISE pour réaliser les dé-

monstrateurs technologiques à destination des entreprises (l'espace dont nous disposons jusqu'à présent ne le permettait pas).

A partir d'une expression des besoins, les équipes d'étudiants doivent réaliser une étude de faisabilité, puis mener une recherche de solutions. 2 à 3 solutions sont proposées au commanditaire – une entreprise ou un/des porteur(s) de projets. La solution retenue fera l'objet d'un cahier des charges, d'un planning de réalisation et d'une prévision budgétaire. La concrétisation de la solution retenue fera l'objet d'une validation par la recette du projet en fin de réalisation. Les entreprises bénéficient d'un travail d'élèves ingénieurs sur une année menée en mode projet. Pour réaliser ces projets, les équipes projets ont besoin des laboratoires de l'espace Transfert-Innovation de CISE qui seront équipés de plateaux techniques pour calculer, simuler et réaliser leurs objets techniques.

- Exemples de sujets de PING :
 - Développement calculateur moteur diesel Hdi pour l'aviation légère
 - Quadrirotor : logiciel embarqué, modélisation matlab de la mécanique et des asservissements. De nombreux essais ont été effectués sur des bancs de tests développés dans le cadre du projet. Le microcontrôleur développé a été utilisé dans le cadre de deux contrats de développement avec des industriels.

5. Pré-incubation

Nous souhaitons nous positionner dans la chaîne de valeur de l'innovation sur la pré-incubation. L'espace Transfert-Innovation de CISE pourrait accueillir les porteurs de projets (étudiants ou non) lors de la phase amont du développement de leur projet. En effet, aujourd'hui, l'incubateur SEINARI accueille des porteurs de projets en se focalisant sur l'analyse stratégique et le financement du pro-

jet. Puis, c'est la pépinière qui peut prendre le relai lorsque l'entité est créée. Nous viendrions en complément de la chaîne de valeur, pour alimenter l'incubateur en proposant un accompagnement à la pré-incubation.

Pour l'année 2011, plusieurs projets ont été détectés :

- Projet du Docteur Sarah Delaporte : il s'agit d'accompagner le docteur Delaporte en travaillant sur un dispositif non intrusif (concept de preuve) permettant d'identifier des pathologies liées au larynx.
- Projet d'ancien élève de l'ESIGELEC docteur à l'IRSEEM : développement d'un dispositif TIC permettant d'adapter le contenu et usage d'un ordinateur aux caractéristiques physiques de l'utilisateur.
- Delphine Noble (étudiante en école d'architecture) : l'objectif est de réaliser un démonstrateur concernant un dispositif lumineux intelligent lié au bâtiment.

6. Formation professionnalisante

Cet espace sera amené à accueillir de nouvelles formations professionnalisantes induites par la présence des différentes plates-formes de recherche. Nous pouvons imaginer que les travaux de recherche sur la thématique énergie et notre implication dans la Filière Energie nous permettent de répondre aux besoins croissants des entreprises de se former sur cette thématique.