



Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace



Rapport d'activité 2010



ÉDITORIAL DU DIRECTEUR GÉNÉRAL

L'année 2010 est venue confirmer et conforter la reconnaissance de l'ISAE, désormais certifié ISO 9001, comme pôle mondial de formation et de recherche dans le domaine aéronautique et spatial. Un mot-clé résume à lui tout seul le positionnement reconnu de l'ISAE à ce rang de pôle mondial : le rayonnement.

Rayonnement international

Le rayonnement international a toujours été au cœur de la stratégie de l'ISAE. Certains parcours remarquables à l'étranger de nos élèves viennent souligner la qualité et la reconnaissance du niveau académique de nos formations. Deux élèves de la formation SUPAERO ont ainsi été admis pour cette année universitaire en double-diplôme dans deux universités américaines prestigieuses, le MIT et Stanford.

Le passage en langue anglaise de nos enseignements constitue également un axe d'effort important pour accroître notre attractivité. En 2010, près de 200 étudiants de masters et mastères spécialisés, 75 % de l'effectif total, sont inscrits dans des cursus enseignés intégralement en anglais. L'adaptation et l'offre de nouveaux programmes en anglais constituent un formidable atout pour capter les meilleurs élèves de nationalités étrangères. L'ISAE en 2010, c'est 26 % d'élèves étrangers à Toulouse représentant plus de 55 nationalités et l'ensemble des continents.

L'accroissement de notre notoriété à l'international passe également par la nécessité de nouer des relations solides et suivies avec les meilleures universités étrangères. Mais au-delà de ces accords d'échanges classiques (substitution, double-diplôme), il faut aussi savoir faire preuve d'innovation en inventant de nouvelles formes de coopération. C'est le cas avec le projet EASI (European Aerospace Institute) que l'ISAE développe et souhaite lancer très prochainement avec les universités de Cranfield, Delft, Pise, Madrid, Stockholm, Munich et Prague. Il s'agit de créer un véritable cursus commun d'excellence qui consistera à rassembler les étudiants issus des 8 établissements européens d'excellence du domaine aérospatial pour les faire travailler aussi souvent que possible en équipe multinationale sur des projets communs. En deux mots, créer un véritable esprit de promotion européenne.

Rayonnement dans le domaine de la recherche

Nos actions dans le domaine de la recherche participent également largement au rayonnement international de l'ISAE. Elles se caractérisent par une politique active d'échanges d'enseignants-chercheurs (Chine, États-Unis, Canada, ...), par l'organisation d'événements scientifiques de haut niveau et par une volonté de nouer des coopérations de recherche structurées avec l'industrie.

Le rayonnement dans le domaine de la recherche, c'est aussi notre aptitude à réaliser des premières mondiales, comme la mise en orbite géostationnaire, sur un satellite coréen de surveillance des océans, d'un capteur d'image en technologie CMOS développé dans le cadre de la chaire d'entreprise Cristal réunissant l'ISAE et EADS-Astrium.

Le rayonnement international de l'ISAE se mesure également à notre capacité à nouer des relations étroites et durables avec les grands industriels du secteur aéronautique et spatial de rang européen et mondial. Le prochain salon aéronautique du Bourget sera l'occasion pour l'ISAE de consolider encore ces fortes relations avec les entreprises et de promouvoir une recherche et une palette de formations d'ingénierie aérospatiale unique dans le monde par sa diversité et son niveau scientifique et technique.

Rayonnement national

Le rayonnement de l'ISAE s'affirme également au niveau national. L'année 2010 a été pour notre Institut un très bon millésime.

Sur le plan des classements annuels des meilleures écoles d'ingénieurs, les deux plus grandes enquêtes publiées par les magazines l'Étudiant-L'Express et l'Usine Nouvelle illustrent la reconnaissance de l'excellence des diplômés de l'ISAE et de son dynamisme dans les domaines majeurs de la recherche et de l'international.

Ces très bons classements se trouvent également confortés par un intérêt croissant de la presse pour l'ISAE : une pleine page dans le quotidien «Le Monde», mais aussi des articles complets dans le quotidien économique «les Échos» et dans les magazines spécialisés comme «Air et Cosmos» et «l'Étudiant».

Le rayonnement de l'ISAE s'illustre également par les très bons résultats obtenus dans les concours d'admissions aux formations ingénieurs, avec des gains de plus de 100 places en rang médian sur l'option Math-Physique (MP) pour les deux concours menant aux formations SUPAERO et ENSICA.

Rayonnement régional

Ce rayonnement se décline enfin sur le plan régional avec une forte implication de l'ISAE dans la politique de site.

C'est bien sûr le cas au niveau du Pôle de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) «Université de Toulouse» dont l'ISAE est membre fondateur. L'ISAE contribue activement à structurer les activités de recherche de la région et à développer des coopérations entre grandes écoles et universités. L'ISAE continue également à renforcer ses liens avec les organismes de recherche majeurs comme l'ONERA ou le LAAS, et à jouer un rôle moteur au sein du pôle de compétitivité «Aerospace Valley».

L'ISAE est aujourd'hui au rendez-vous pour répondre à de nouveaux enjeux ; en particulier ceux liés au Grand Emprunt avec l'émergence de quelques campus d'excellence de rang mondial dont Toulouse a vocation à faire partie.

Le regroupement géographique de l'ISAE et ses projets de développement au carrefour de la formation, de la recherche et des intérêts sociétaux et industriels s'inscrivent pleinement dans cette dynamique d'excellence et d'innovation.

Fort de la notoriété de ses formations, de ses succès à l'international, de son excellence scientifique et de sa reconnaissance par les plus grands noms de l'industrie, l'ISAE jouera plus que jamais en 2011 un rôle clé dans la préparation de l'avenir du secteur aérospatial en Europe et dans le monde entier.

Olivier Fourure
Directeur général de l'ISAE



SOMMAIRE

Éditorial du directeur général	1
Organisation de l'Institut	4
Les membres du comité de direction	4
Composition du conseil d'administration	4
L'ISAE : une offre de formation globale de très haut niveau	5
La formation ingénieur SUPAERO.....	5
La formation ingénieur ENSICA.....	10
Les formations masters recherche et doctorats.....	15
Les formations masters et mastères spécialisés	18
La formation continue : un savoir d'excellence à partager	22
Développer une recherche de notoriété internationale	24
La politique scientifique	24
Les faits marquants 2010 et perspectives 2011	26
L'ISAE ouvert sur les réalités du monde économique et à l'international	34
Les entreprises au cœur de la politique de développement	34
L'ISAE, un fort rayonnement à l'international	37
Consolider l'unité de l'Institut	41
Le regroupement géographique de l'ISAE bel et bien lancé	41
Fonctionnement.....	42
Ouverture sociale	45
Ose l'ISAE	45

ORGANISATION DE L'INSTITUT

► Les membres du comité de direction



Évelyne Rebut
Chargée de mission
regroupement géographique



Alain Boussioux
Secrétaire général adjoint



Jean-Sébastien Guyère
Secrétaire général



Olivier Fourure
Directeur général



Jean Salanova
Directeur adjoint



Manuel Samuelides
Chargé de mission
formation



Laurent Dairaine
Chargé de mission
services numériques



Frédéric Thivet
Directeur de la recherche et
des ressources pédagogiques



Caroline Bérard
Directeur
de la formation SUPAERO



Didier Delorme
Directeur des formations
masters et mastères spécialisés



Christian Huynh
Directeur
de la formation ENSICA



Bénédicte Escudier
Directeur du développement international
et des relations industrielles



Bernard Menin
Agent comptable



Serge Bertrand
Inspecteur hygiène et sécurité



Laurent de Tchaguine
Adjoint contrôle de gestion



Pascal Bailly
Adjoint qualité sécurité environnement



Patrick Gousseau
Adjoint communication

► Composition du conseil d'administration

► Représentants de l'État

- IGA Philippe CAPLAIN, inspecteur de l'armement pour l'aéronautique et l'espace
- IGA Alain GUILLOU, directeur des ressources humaines DGA/DRH ou son représentant
- IGA Bruno DELOR, directeur de la qualité et du progrès de la DGA ou son représentant
- Marc BERAUD-CHAULET, contrôleur financier près le ministère de la Défense
- Evelyne PIFFETEAU, représentant le directeur des Affaires financières
- Denis MAUGARS, président de l'ONERA ou son représentant
- Gilbert CASAMATTA, président de l'Institut National Polytechnique de Toulouse
- Philippe PUJES, directeur du département espace et aéronautique, ministère de la Recherche
- Marc HOUALLA, directeur de l'École Nationale de l'Aviation Civile

► Personnalités qualifiées

- Philippe COUILLARD, président du CA
- Lionel de la SAYETTE, directeur général délégué Dassault-Aviation
- Jean-Marc THOMAS, Senior Vice President Research and Innovation Airbus Operation SAS
- Professeur Paul DAVIES, responsable de l'innovation chez Thales Aerospace division UK
- Xavier SAHUT d'IZARN, directeur qualité, audit et risques du groupe SAFRAN

► Représentant du Conseil régional

- Bernard PLANO

► Représentants des associations des anciens élèves

- Bertrand DELAHAYE, amicale ISAE – SUPAERO - ENSICA
- Philippe JEANMOUGIN, amicale ISAE – SUPAERO-ENSICA

► Représentants du personnel d'enseignement et de recherche

- Yves BRIÈRE
- Jérémie GRESSIER
- Catherine MABRU
- Daniel GAGNEUX

► Représentants du personnel technique et administratif

- Bernard DUCLOS
- Françoise FORST

► Représentants des étudiants civils

- Romain NIEDERST, élève civil (formation ENSICA)
- Adrien PEROY, élève civil (formation SUPAERO)

► Représentant des élèves ingénieurs des corps de l'armement

- Thomas LAYCURAS, IETA



L'ISAE : UNE OFFRE DE FORMATION GLOBALE DE TRÈS HAUT NIVEAU

► La formation ingénieur SUPAERO

Première formation d'ingénieurs française pour l'aéronautique et le spatial, la formation SUPAERO est aujourd'hui l'une des toutes meilleures formations scientifiques. Formation d'application de l'École polytechnique, elle fournit les futurs cadres de haut niveau de l'industrie aérospatiale européenne, mais aussi des autres secteurs de l'économie où la mise en œuvre de grands projets requiert la connaissance de technologies de pointe. La qualité de cette formation est largement reconnue par le monde industriel, avec lequel l'Institut entretient des liens étroits à tous les niveaux.

Les points forts de la formation

Les objectifs de la formation

Le métier d'ingénieur dans le secteur aérospatial se transforme rapidement. Il participe dans la plupart des cas à une ou plusieurs équipes projets où coopèrent des spécialistes de plusieurs disciplines. Le jeune ingénieur doit être capable d'utiliser les compétences de ses partenaires et de comprendre leurs modes de raisonnement.

Notre formation a pris en compte ces exigences depuis longtemps en affirmant son caractère généraliste avec un tronc commun important composé de sciences fondamentales et de sciences de l'ingénieur participant aussi bien du «génie mécanique» que du «génie électrique». Cette formation de base est complétée par le choix de majeures scientifiques et d'approfondissements disciplinaires cohérents. Parallèlement, en troisième année, l'étudiant choisit un secteur

industriel «systèmes aéronautique», «systèmes spatiaux», «systèmes énergétiques», «systèmes d'informations et de décision», «systèmes embarqués» et reçoit un enseignement spécifique sur l'application à ce secteur des grandes sciences de l'ingénieur. Ainsi la formation généraliste est-elle illustrée par l'étude d'une synergie sectorielle.

Ce programme chargé requiert une participation active de l'étudiant : nous développons donc une pédagogie de projet dans les laboratoires. D'autre part, nous attachons la plus grande importance à la formation générale de l'étudiant (langues étrangères, culture générale, management).

Par ailleurs, les étudiants peuvent personnaliser leur profil en ajoutant à leur diplôme d'ingénieur SUPAERO un diplôme complémentaire moyennant un investissement complémentaire : master recherche, Diplôme d'Etudes Supérieure en Ingénierie d'Affaires (DESIA), double diplôme avec une université étrangère partenaire.

Le déroulement partiel de la formation à l'international, que ce soit en stage industriel ou en séjour académique (substitution, stage de recherche ou double diplôme) a été récemment rendu obligatoire. La promotion entrée en 2006 en première année est la première à devoir intégrer dans sa formation une expérience internationale d'au moins huit semaines. Cet objectif devrait être atteint. La multiplication des accords internationaux, la recherche de stages en entreprise à l'étranger en partenariat avec les industriels, l'utilisation de l'année de césure sont les moyens utilisés pour cet accroissement considérable de l'activité de la formation à l'international.

Le Cursus

La formation à SUPAERO, généraliste, privilégie l'approche systèmes et l'équilibre entre enseignement académique, projets personnels, expérimentations et stages professionnels. Elle permet de développer chez les diplômés de SUPAERO de véritables qua-



Bilan des jurys de passage 2010

En 2010, 3 étudiants de première année ont démissionné pour rejoindre des formations plus en adéquation avec leur projet professionnel. L'un d'eux est parti suivre une formation de psychologie, le second a intégré l'ENS Cachan, et le dernier a intégré la formation pilote de l'ENAC.

Les jurys de passage ont prononcé 4 redoublements en 1^{re} année. L'ensemble des étudiants de 2^e et 3^e année ont validé leur année. Le nombre d'étudiants ayant subi des examens de rappel reste stable par rapport à l'année scolaire

lités d'adaptation et de prise de décisions. La formation prépare ainsi les futurs ingénieurs à œuvrer dans des situations de forte complexité caractéristiques des grands projets.

Le programme des enseignements couvre l'ensemble des disciplines de base de l'ingénieur, en s'appuyant tout particulièrement sur l'aéronautique et l'espace.

La formation de base a pour objectif l'acquisition de solides connaissances scientifiques notamment dans les domaines de la propulsion, l'aérodynamique, la physique, la mécanique, les matériaux, les structures, l'automatique, l'électronique, la mécanique du vol, l'informatique.

Elle s'étend sur les deux premières années du cursus. Les enseignements généraux obligatoires (langues, sciences économiques et sociales, culture générale, sport, etc.) et des «majeures» complètent un tronc commun

scientifique et technique qui représente près de 600 heures de cours sur les deux années.

La troisième année permet d'approfondir et de professionnaliser les connaissances dans un grand domaine applicatif puisque les élèves choisissent une option et un approfondissement.

Les faits marquants année 2009-2010

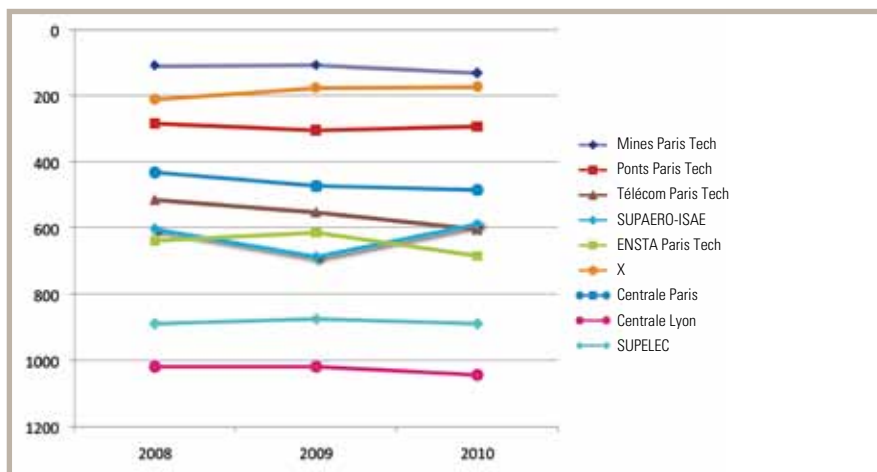
Une évolution positive du recrutement 2010

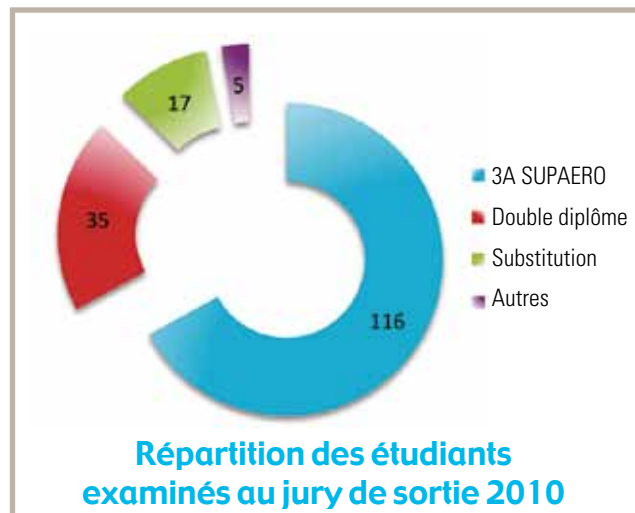
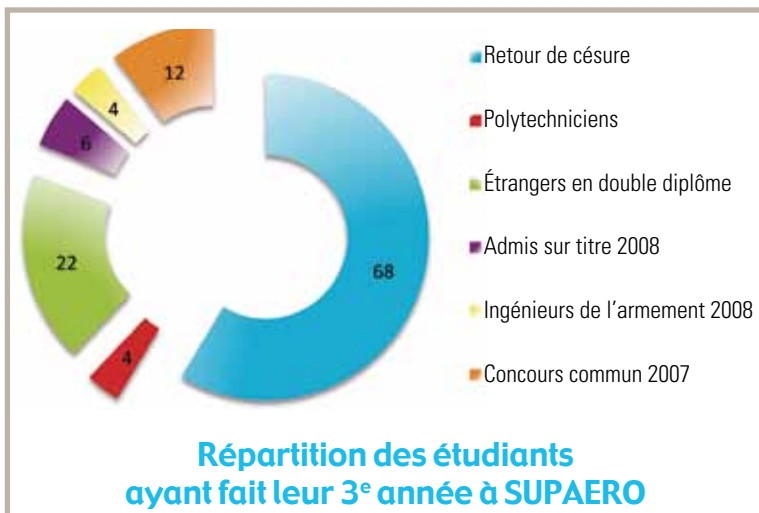
La formation SUPAERO recrute les élèves sur concours et sur titres :

- concours commun dit Mines-Ponts à filières MP (dominante mathématiques et physique) subdivisée en option I et SI, PC (physique et chimie), PSI (physique et sciences de l'ingénieur), PT (physique et technologie) et TSI (technologie et sciences industrielles),

Focus sur la promotion des diplômés 2010

Le jury de sortie 2010 a examiné le cursus de 173 étudiants ; 144 étudiants ont été diplômés, 29 étudiants n'ont pas été diplômés (double diplôme en cours, obligation internationale manquante, projet de fin d'études non terminé) et sont reportés sur la promotion 2011.





Concours 2010	MP	PC	PSI	PT	TSI
Arrêté	54	25	45	6	2
Cible visée	50	23	42	5	2
Recrutement effectif	52	21	47	5	3

Recrutement des polytechniciens

L'année 2009 a vu une forte baisse du recrutement des élèves polytechniciens suite à :

- l'insistance mise sur l'international,
- l'insistance mise sur la formation par la recherche avec un M2R,
- le caractère moins distinctif d'une 3^e année d'école face à un master,
- la perte d'attractivité des corps de l'État et leur baisse quantitative.

Comme pour le recrutement sur concours commun, un effort très significatif a été fait pour rendre les cursus SUPAERO attractifs et prendre en compte autant que faire se peut les attentes des élèves polytechniciens. Par exemple, la possibilité de cursus à SUPAERO intégrant une expérience à l'étranger a largement été mise en avant. Cela se traduit par l'arrivée de 6 ingénieurs de l'armement de 1 polytechnicien civil en 2^e année et de 11 polytechniciens civils en 3^e année, soit une augmentation de plus de 120 %.

➤ admission sur titre en 1^{re} année pour les titulaires d'une licence scientifique (mathématiques, physique, mécanique, sciences de l'ingénieur) ou d'un titre étranger équivalent après examen du dossier, tests écrits et épreuves orales,

➤ admission sur titre en 2^e année après examen du dossier, tests écrits et épreuves orales ; les candidats sont des titulaires d'une maîtrise scientifique ou d'un titre (français ou étranger) de niveau équivalent et des ingénieurs diplômés d'une école habilitée par la Commission des titres d'ingénieurs, (mathématiques, physique, mécanique, sciences de l'ingénieur) ou d'un titre étranger équivalent,

➤ admission en 2^e année d'ingénieurs de l'armement en formation à leur sortie de l'École Polytechnique,

➤ admission en 3^e année d'élèves ingénieurs polytechniciens,

➤ admission en 2^e année en cycle de double diplôme d'étudiants en provenance d'universités étrangères avec qui existent des accords d'échange (auditeurs en 2^e année et titularisés étudiants en 3^e année).

Concours commun Mines-Ponts

Alors que le recrutement 2009 avait vu une poursuite de l'érosion lente de SUPAERO dans le classement au concours commun,

érosion continue depuis 5 ans qui s'était traduite par le passage de l'ENSTA devant SUPAERO - en filière MP du moins, le recrutement 2010 voit cette érosion stoppée et un redressement qui s'amorce. Ainsi les résultats montrent en particulier une nette progression dans le recrutement MP, permettant à SUPAERO de repasser devant l'ENSTA et TELECOM Paris sur cette filière.

Une campagne de prospections dynamique, une amélioration de l'ensemble des vecteurs de communication ont contribué à relever la qualité du recrutement. La cible en MP, PSI et TSI a été ainsi relevée du fait du classement des étudiants positionnés et des recrutements arrivés post rentrés.

Les effectifs de la formation SUPAERO

Origine du recrutement	H	F	Total
Ingénieurs de l'Armement	8	2	10
Polytechniciens civils	12	0	12
Officiers des Armées	5	0	5
Substitutions en provenance d'universités étrangères	24	2	26
Double diplôme en provenance d'universités étrangères	56	0	56
Admis sur le Concours-Commun Mines-Ponts	403	74	477
Admis sur titre en 1A ou en 2A	9	2	11
Auditeurs en provenance d'écoles françaises	3	5	8
Total	520	85	605



Étudiants issus de L3 et master 1

La difficulté rencontrée sur ce type de recrutement persiste malgré la procédure mutualisée d'admission sur titre. L'appauvrissement de ce mode de recrutement causé par la réforme LMD se confirme, de même que le développement de réseaux internationaux de formations universitaires qui deviennent attractifs pour de très bons étudiants.

L'année scolaire 2010-2011 est marquée par l'adhésion de cinq nouvelles écoles à la mutualisation des candidatures et d'épreuves pour l'admission sur titres. Cela porte le groupement à 14 écoles d'ingénieur de premier plan.

Officier

Un officier a intégré la deuxième année de la formation SUPAERO.

Auditeurs

Les étudiants issus du concours commun et admis sur titre ont été rejoints par 63 auditeurs :

- 3 auditeurs de l'Imperial College en 1^{re} année,

- 37 auditeurs étrangers 2^e année (en cursus double diplôme ou substitution),
- 23 auditeurs en substitution en 3^e année (dont 15 étrangers).

Les évolutions de la formation pour 2010 – 2011

La semestrialisation

Une évolution notable de la rentrée 2010 est la mise en place d'une amorce de semestrialisation. Ainsi le cursus peut se décliner en 6 semestres avec les objectifs suivants :

- **semestre 1** : organisé autour d'un tronc commun suivi par tous les étudiants. Il s'agit d'asseoir les bases des sciences fondamentales et d'introduire les sciences de l'ingénieur ;
- **semestre 2** : l'étudiant est amené à réfléchir sur son projet personnel au travers de la découverte de nouvelles disciplines et de

la mise en œuvre d'un projet ;

- **semestre 3** : période de tronc commun permettant de donner les bases des disciplines de l'ingénieur qui constituent le socle du généraliste SUPAERO ;

- **semestre 4** : articulé autour de groupes de modules optionnels et d'un projet dont l'objectif est d'initier de manière active l'étudiant aux problématiques de recherche traitées au sein des départements de l'ISAE ;

- **semestre 5** : le futur ingénieur acquiert la maîtrise d'un champ disciplinaire particulier en choisissant un domaine et un approfondissement ;

- **semestre 6** : le projet de fin d'études.

Une des idées maîtresse de cette organisation est d'offrir la possibilité aux étudiants de substituer l'un des semestres (sauf le S1 et S3) par un séjour d'études à l'étranger. L'autre objectif est de laisser à l'étudiant des espaces de liberté lui permettant d'affiner son projet professionnel au travers de projets et d'enseignements au choix (S2 et S4).

Création de la Toulouse Debating League

Anne O'Mahoney, recrutée au début de l'année scolaire 2009-2010 a développé cette activité dont elle a une grande expérience pour l'avoir initiée et développée au sein de l'École supérieure de Commerce de Toulouse où elle a exercé avant de rejoindre l'ISAE.

Les parcours possibles

	1A		2A		3A		
Scolarité initiale	S1	S2	S3	S4	S5	PFE	
Substitution d'un semestre	S1	SE2	S3	S4	S5	PFE	
	S1	S2	S3	SE4	S5	PFE	
	S1	S2	S3	S4	SE5	PFE	
Cursus de double diplôme	S1	S2	S3	S4	SE5	SE6	PFE
	S1	S2	S3	SE4	SE5	PFE	S5

 Semestre à SUPAERO

 Semestre à l'étranger

Cette pratique qui consiste en l'affrontement oral en anglais de 2 équipes selon des règles bien précises développe les compétences linguistiques des participants mais également la prise de parole en public ainsi que l'argumentation et la répartie.

Il existe une fédération des joutes oratoires à laquelle l'ISAE a adhéré et qui organise des rencontres entre les établissements d'enseignement supérieur, pour l'essentiel des parisiens. L'ISAE est engagé dans cette compétition qui, après des rencontres aller-retour en poule de sélection, débouche pour les 2 premières équipes sur des demi-finales et pour les vainqueurs, la finale.

Des rencontres «amicales» ont déjà eu lieu à Toulouse et d'autres sont prévues tout au long de l'année 2011.

Réflexion autour de l'intégration des nouveaux recrutés 2010

Cette année, la formation SUPAERO a organisé une compétition «robots» lors de la semaine d'intégration des élèves de 1^{re} année. Cette manifestation a été soutenue par Eurocopter, le parrain de la promotion entrante. M. Polychroniadis est venu remettre le prix Eurocopter à l'équipe gagnante, l'association des anciens élèves a remis quant à elle le prix à l'équipe qui s'est classée 2^e.

Une formation ingénieur-manager

Une réflexion tripartite ISAE/HEC/SAFRAN a été engagée en vue d'une initiative pédagogique commune sur la thématique du management de l'innovation. Cette réflexion devrait aboutir à la mise en place d'un cursus de double diplôme HEC-SUPAERO pour la rentrée 2011.

Une nouvelle offre de formation pour les élèves polytechniciens

Pour répondre aux attentes des élèves polytechniciens, une offre de formation variée leur a été proposée. Cette offre se décline en 3 cursus, (1 an, 18 mois et 2 ans), et permettra aux étudiants qui le souhaitent d'intégrer un séjour à l'étranger dans le cadre de leur formation à SUPAERO.

Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace **2010**
l'excellence passionnément

Devenez X SUPAERO

À chacun son parcours :

1 an
3^e année SUPAERO + projet

18 mois
3^e année SUPAERO + séjour à l'étranger + projet

2 ans
2^e année à SUPAERO
3^e année à SUPAERO ou à l'étranger + projet

+ de nombreuses possibilités d'échanges académiques ou de stages à l'étranger



+ possibilité de suivre en parallèle l'un des 7 masters de recherche de l'ISAE

+ Un environnement d'étude privilégié :
 → Toulouse capitale européenne de l'aéronautique,
 → deuxième pôle universitaire de France



Cursus drones en 2 ans
 → séminaires
 → visites d'entreprises
 → projets multidisciplinaires

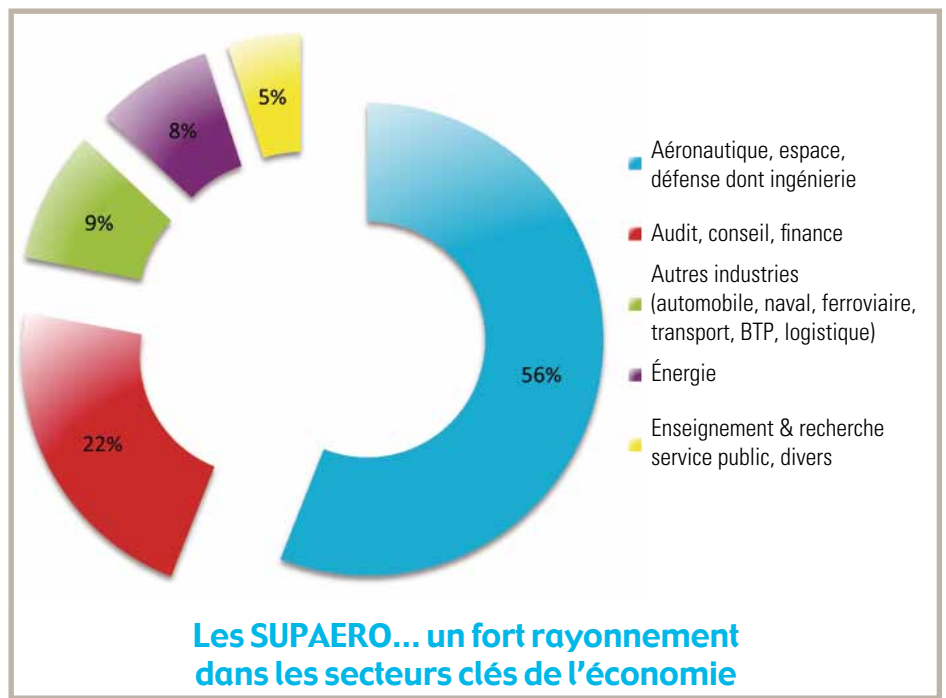


Date limite de dépôt de dossier : 25 janvier 2010

→ Directeur adjoint formation SUPAERO : Caroline Béard - Courriel : caroline.beard@isae.fr - Tel : 06 61 33 80 88
 → Responsable 3A : Daniel Alazard - Courriel : daniel.alazard@isae.fr - Tel : 06 61 33 80 94
 → Responsable cursus drone : Jean-marc Moschetti - Courriel : jean-marc.moschetti@isae.fr - Tel : 06 61 33 81 04

<http://xsupaero.isae.fr>







► La formation ingénieurs ENSICA

La formation ENSICA forme des ingénieurs pluridisciplinaires de haut niveau scientifique et technique, en mécanique, aérodynamique, propulsion, automatique, électronique et informatique, capables à terme, de conduire des projets de systèmes complexes, dans un environnement international, notamment dans le domaine aéronautique et spatial.

Le recrutement 2010

La formation ENSICA recrute principalement sur le Concours Commun Polytechnique en 1^{re} année. Des élèves sont également recrutés sur titre en 1^{re} et 2^e année. Après une 1^{re} année à l'ENSTA Bretagne, des élèves militaires rejoignent la formation ENSICA. La formation ENSICA admet des élèves préparant un double diplôme, principalement en provenance d'universités étrangères.

Le nombre de diplômés 2010

115 diplômés avec les particularités suivantes :

- 40 % ont eu une expérience conséquente à l'étranger (stage ou formation)
- 19 % ont effectué une année d'immersion en entreprise
- 30 % ont effectué une partie de leur formation en substitution à l'étranger

Les points forts de la formation

La personnalisation du cursus

De nombreuses options et opportunités d'activités permettent aux étudiants de la formation ENSICA de personnaliser leur parcours aussi bien sur des aspects scientifiques et techniques qu'humain ou de société. Dès leur entrée, les élèves sont incités à construire leur parcours de formation dans la perspective de leurs projets professionnel et personnel.

Parmi ces nombreuses opportunités, certaines relèvent d'une activité obligatoire : thème scientifique du Projet Initiative Personnelle (PIP), modules d'approfondissement (4 parmi 30 en 2^e année et 7 parmi 46 en 3^e année), seconde langue vivante, modules de culture générale, activités sportives, artistiques ou culturelles, choix du thème d'un projet laissé à leur initiative ayant pour objectif l'innovation et le développement de l'esprit d'entreprise (initiative IDEE).

D'autres relèvent d'un choix optionnel, ainsi la possibilité est offerte à certains d'effectuer un séjour d'un an en entreprise (en France ou à l'étranger) entre la 2^e et la 3^e année.

Les possibilités offertes dans le cadre de la mobilité à l'international sont les suivantes :

- faire le projet de fin d'étude dans une entreprise ou une université étrangère,
- substituer, soit uniquement la partie académique de la troisième année, soit l'intégralité de la troisième année par un ou plusieurs semestres dans une université étrangère qui débouche éventuellement sur un double diplôme,
- effectuer la dernière année en substitution dans une des trois autres formations du Groupement des Écoles Aéronautiques et spatiales (GEA).

Chaque étudiant, dans cet exercice qui coupe culturellement du contexte très cadré des classes préparatoires, est accompagné par un membre du corps enseignant. Le tuteur conseille et informe l'étudiant dans ses différents choix de formation.

L'obligation industrielle

Tous les élèves diplômés de la formation ENSICA peuvent justifier d'une expérience dans l'industrie d'un minimum de huit semaines consécutives au cours du cursus quelque soit leur choix de parcours. Ceci leur permet d'acquérir une connaissance pratique du monde de l'entreprise, en complément des compétences académiques acquises pendant la formation.



Les projets de fin d'étude ou la réalisation de projets à caractère innovant

- Analyse au sol d'un récepteur GPS pour application en orbite géostationnaire (ASTRIUM Satellites France)
- Optimisation de trajectoire et d'étalement de lanceurs du futur (CNES - France)
- Dimensionnement d'un hélicoptère léger (Hélicoptères Guimbal SA - France)
- Traitement d'images obtenues par fluorescence (Institute of Industrial Science - Japon)
- Modélisation de plans de vol en considérant les processus d'exploitation et de maintenance (Technische Universität - Allemagne)
- Conception pratique de robots (Chinou Gijutsu - Japon)

La synergie formation / recherche

La formation ENSICA insiste particulièrement sur la synergie entre la formation et la recherche. Les étudiants sont immergés pendant toute leur scolarité dans un environnement de recherche. Ils sont en contact permanent avec les enseignants chercheurs et ils utilisent régulièrement durant la for-

mation les équipements de recherche implantés dans les départements de formation et de recherche :

- aérodynamique, énergétique et propulsion,
- mécanique, structures et matériaux,
- mathématiques, informatique et automatique,
- électronique, optronique et signal.

Ceci leur apporte des capacités liées à la formation par la recherche :

- innovation,
- culture du doute,
- approche inductive des problèmes.

La sensibilisation à la conduite de projet

Les enseignements sur les grands projets industriels, qui se déroulent sur les trois années du cycle de formation, ont pour objectifs de :

- préparer tous les élèves à la réalité professionnelle des projets industriels, en particulier dans les domaines aéronautique et espace, et éveiller ainsi leur vocation d'ingénieur,
- décrire le cycle de vie d'un produit et les grandes fonctions nécessaires au développement d'un projet industriel, de sa conception à son retrait de service,
- acquérir des outils et méthodes de travail applicables pour les différentes missions de l'ingénieur.

La pédagogie, très interactive, alternant des cours et des travaux dirigés sous forme de mini projets mettant en jeu, le plus souvent possible, des équipes de plusieurs élèves

qui doivent se répartir des rôles complémentaires, est assurée par une équipe d'une quinzaine de vacataires issus du monde des industries aérospatiales (grandes entreprises, PME, services de l'État) et ayant une expérience reconnue dans les grands projets industriels. Dans un objectif d'amélioration continue, l'équipe se réunit régulièrement pour exploiter les retours que font les élèves dans le cadre de la démarche qualité des enseignements ENSICA, dans le but d'assurer la cohérence, l'exhaustivité et l'attractivité des enseignements.

Les enseignements sont structurés en 4 modules représentant un total de 80 heures (40 h de cours et 40 h de TD) : ingénierie système ; production ; conduite d'affaire ; qualité et assurance produit. Ils sont complétés par une présentation des objectifs et du programme des enseignements Grands Projets Industriels (GPI) et trois conférences présentant des exemples de GPI.

Les formations complémentaires

Durant leur scolarité, les étudiants ont la possibilité d'accéder à une formation complémentaire à leur diplôme d'ingénieur soit :

- un des master recherche proposés par l'Institut,
- un Diplôme d'Études Supérieure en Ingénierie de l'Innovation (DESII),
- un double diplôme avec une université étrangère partenaire,
- une formation de pilote vol moteur, vol à voile, parapente ou parachute.



Faits marquants 2010

Consolidation du développement durable dans le programme

La formation ENSICA a inscrit le thème du développement durable dans son programme d'enseignement afin de sensibi-

liser tous les élèves aux problématiques auxquelles sont confrontés les pays sur les plans économique, industriel, technologique notamment, ainsi qu'aux modalités de régulation choisies par les pouvoirs publics.

La question du développement durable est traitée lors de cours appropriés au cours des trois années avec une progression logique : économie et politique environnementales, économies d'énergie et matériaux, bilan carbone et outils de mesure des pollutions.

Les activités aéronautiques

La formation ENSICA encadre et encourage l'apprentissage d'activités aériennes dans 4 disciplines : vol moteur, vol à voile, parachutisme et parapente. Chaque année, plus de 100 élèves choisissent cette option qui leur permet d'obtenir un brevet ou une qualification à l'issue du cursus.

Bilan des activités aériennes 2010

- Vol moteur : 35 élèves inscrits, 9 élèves brevetés pilote privé avion léger (PPL),
- Vol à voile : 15 pratiquants réguliers, 285 heures de vol, 20 vols d'initiation, 8 brevets,
- Parachutisme : 30 pratiquants réguliers, 767 sauts hors formation, 15 sauts d'initiation, 15 brevets délivrés
- Parapente : 13 pratiquants réguliers, 69 journées de formation, 1 brevet délivré

L'ouverture culturelle

Le cycle de conférences, «Les amphis du jeudi», complète les thèmes abordés dans le module de culture générale et porte sur des sujets de l'actualité socioéconomique, politique et scientifique :

- globalisation de la crise,
- actualité des mythes,
- autour des techno-sciences,
- télévision, culture et service public,
- le développement durable : contrainte ou opportunité,
- le récit journalistique à l'épreuve du spatial : l'Express et la conquête de l'espace
- l'Homme à la recherche de nouveaux mondes,
- cinéma iranien et géopolitique du Moyen-Orient,
- la démographie.

Séminaire des enseignants-chercheurs

Décliné en deux sessions qui se sont dérou-

Bilan 2010 de la sensibilisation des élèves aux problématiques du développement durable

Action de formation continue ISAE sur le développement durable : conférence en janvier 2011

Cours 1^{re} année (66^e promotion) :

- tronc commun : économie et politique de l'environnement (2 x 2,5 h = 120 élèves).

Cours 2^e année (65^e promotion) :

- tronc commun : économies d'énergie (12h = 140 élèves).

Projet d'initiative personnel 2^e année : 1 projet bilan carbone ENSICA.

Cours 3^e année (64^e promotion) :

- tronc commun économie de l'environnement (3,75 h = 120 élèves),
- module «approfondissement» : bilan carbone (15 h),
- optionnel, 20 élèves.

Projet de fin d'études : définition des sujets 64^e promotion en cours.

Diplôme d'Études Supérieures en Ingénierie de l'innovation (DESII) : projet de récupération des eaux pluviales.



lées en avril et en octobre 2010, les travaux d'ingénierie pédagogique ont porté sur les thèmes suivants :

- projet de formation individuel,
- Projet d'Initiative Personnel (PIP),
- mise à niveau des entrants harmonisation,
- optimisation du face à face pédagogique,
- modules d'approfondissement.

Parrainage des promotions

Le parrainage par une entreprise permet aux élèves de bénéficier d'actions de soutien pendant la formation (conférences, visites, entretiens, ...).

Le baptême de la 66^e promotion s'est déroulé le 10 septembre 2010 en présence du parrain Patrice Rauch, responsable recherche et développement des pales chez EUROCOPTER.

Pour rappel, les 65^e et 64^e promotions sont parrainées respectivement par Air-France et Airbus.

Orientations 2011

Améliorer l'offre de formation

Pour 2011, l'amélioration de l'offre de formation sera poursuivie afin de tenir compte des besoins de l'industrie et de l'évolution des connaissances dans les disciplines scientifiques et techniques.

L'utilisation des outils informatiques sera renforcée pour l'enseignement et le suivi pédagogique des élèves.

Mobilité internationale des étudiants : une obligation

L'obligation internationale a été rendue effective pour la 66^e promotion rentrée en septembre 2010. Chaque étudiant devra accomplir huit semaines à l'étranger durant son cursus scolaire.

Dans ce but, un plan d'action sur trois ans sera mis en œuvre pour que chaque élève puisse atteindre cet objectif : recherche de stages d'été, augmentation du nombre d'élèves partant en année de substitution ou en année d'immersion, augmentation du nombre de projets de fin d'étude à l'étranger.

Les langues : bien pratiquer l'anglais professionnel

En complément de l'acquisition d'un très bon niveau de TOEFL pour les élèves, l'accent sera mis sur une meilleure assimilation de l'anglais professionnel devant permettre aux futurs ingénieurs d'évoluer avec aisance en milieu international.

Maintenir le recrutement au meilleur niveau

Le plan d'action relatif au recrutement des élèves dans les classes préparatoires vise à maintenir le classement de la formation ENSICA au meilleur niveau parmi les écoles d'ingénieurs. La liste des lycées cibles sera réactualisée en fonction des établissements présentant un potentiel et une implication plus soutenue sera demandée au corps professoral.

Développement durable : objectifs 2011

- Être en phase avec les besoins des industriels.
- Consolider en particulier le cours de 2^e année.
- Intégrer le domaine développement durable dans les disciplines existantes du cursus ENSICA (matériaux notamment).
- Assurer la liaison avec le groupe développement durable de l'ISAE.
- Diffuser de l'information sur les cours auprès des professeurs.
- Assurer le lien avec le projet de master ISAE «aéronautique et développement durable».
- Susciter des projets étudiants orientés vers le développement durable.

Lancer une dynamique de réflexion sur le développement durable

L'année 2011 verra la mise en place d'une dynamique de réflexion au sein des unités de formation sur l'intégration des problématiques du développement durable au sein des enseignements concernés.

Le recrutement 2010

Une position d'excellence dans le classement des Concours Communs Polytechniques

1 ^{re} année	Mode de recrutement	Filières	Places offertes à la formation ENSICA	Admis 2010	Rang du 1 ^{er} et du dernier admis en 2010	
			MP	45	45	46 - 723
			PC	20	19	77 - 562
	Concours Communs Polytechniques		PSI	30	30	28 - 432
			PT	2	2	31 - 52
			TSI	1	0	
			DEUG	3	2	2 - 5
	Cycle Préparatoire Polytechnique		3	2	14 - 27	
	Admis Sur Titres	L3		3		
<p>La formation ENSICA conforte son excellente position dans le classement des Concours Communs Polytechniques en conservant nettement sa première position dans toutes les filières.</p> <p>Les points forts sont, outre le haut niveau du recrutement, la diversité, la mixité et la parité de nos étudiants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 36 % de boursiers, ➤ 5 % d'étrangers en provenance de 5 pays, ➤ 17 % de filles. <p>Couverture nationale : 53 lycées répartis dans 33 départements.</p>						
2 ^e année	Mode de recrutement	Filières	Places offertes à la formation ENSICA	Admis 2010	Rang du 1 ^{er} et du dernier admis en 2010	
	Ingénieurs militaires (ENSTA Bretagne)			8	2-23	
	Admis sur titres	M1		1		
	Auditeurs civils étrangers (double diplôme)			11		
	Echanges universitaires		7			
3 ^e année	Mode de recrutement	Filières	Places offertes à la formation ENSICA	Admis 2010	Rang du 1 ^{er} et du dernier admis en 2010	
	Auditeurs civils étrangers		15			
	Auditeurs civils français		2			



► Formations master recherche et doctorat

La formation par la recherche, ouvrant à la recherche et à l'innovation dans les milieux académiques et industriels, est une offre de formation essentielle pour le rayonnement scientifique de l'ISAE et sa place à l'échelle internationale. Cette formation est constituée par :

- la préparation du master recherche (M2R) qui permet d'acquérir, durant un an, une formation aux méthodologies de la recherche,
- la préparation d'une thèse, véritable pratique de la recherche sur trois ans en général, sanctionnée par un doctorat.

La formation par la recherche s'appuie désormais sur un potentiel de recherche uni et renforcé au sein de l'ISAE. Cette offre de formation concourt à un objectif fondamental de l'ISAE qui est de constituer un centre d'accueil et de formation de renommée européenne et mondiale dans les domaines de l'aéronautique, de l'espace et des systèmes embarqués, en développant ses capacités propres et en renforçant ses partenariats structurants, au premier rang desquels se situe l'ONERA.

Masters recherche

Stabilisation du nombre de diplômés et du nombre d'inscrits

Les masters recherche sont organisés et délivrés conjointement avec un ou, le plus souvent, plusieurs établissements partenaires du site toulousain. L'offre de l'ISAE se décline selon les spécialités suivantes :

- Dynamique des fluides, énergétique et transferts (DET),
- Génie mécanique (GM),
- Informatique et télécommunication (IT),
- Mathématiques appliquées (MA),
- Micro et nano systèmes (MNS),
- Micro-ondes, électromagnétisme et optoélectronique (MEMO),
- Signal, image, acoustique et optimisation (SIAO),
- Systèmes automatiques, informatiques et décisionnels (SAID),
- Astrophysique, sciences de l'espace et planétologie (ASEP).

Nombre de diplômes de master recherche délivrés par l'ISAE

M2R délivrés	Total	Élèves ingénieurs SUPAERO	Élèves ingénieurs ENSICA
2008	63	33	23
2009	54	32	20
2010	52	38	14

Nombre d'étudiants admis en master recherche à l'ISAE

Admis en M2R	Total	Étudiants étrangers	Élèves ingénieurs SUPAERO	Élèves ingénieurs ENSICA
2007	69	18	38	23
2008	56	23	32	20
2009	57	25	39	18
2010	59	15	36	23

Diplômes

En 2010, l'ISAE a délivré 52 diplômes de master recherche, tous à des élèves ingénieurs ISAE (38 SUPAERO et 14 ENSICA). Ce

chiffre se stabilise après la chute enregistrée en 2009 due à la perte des étudiants non élèves ingénieurs ISAE, qui restent dans leur établissement entre le M1 et le M2 dans la logique de la réforme LMD.

Admissions

À la rentrée 2010, 59 étudiants (dont 15 étrangers) ont été admis en master recherche. Tous sont élèves ingénieurs ISAE (36 SUPAERO et 23 ENSICA). L'intérêt d'un master recherche apparaît toujours plus évident aux élèves étrangers puisque leur taux de présence en M2R (25 %) reste supérieur à celui de l'ensemble des élèves ingénieurs.

Doctorat

L'harmonisation de la formation doctorale entre les établissements du PRES «Université de Toulouse», engagée en 2007, se poursuit et s'est notamment traduite en 2010 par l'adoption d'une procédure et d'un formulaire communs de renouvellement d'inscription des étudiants, qui complètent les procédures et formulaires communs de candidature à la préparation d'un doctorat et de soutenance de thèse mis en œuvre précédemment.

École doctorale Aéronautique- Astronautique

La rentrée 2010 enregistre un doublement de l'effectif de doctorants de 1^{re} année avec 20 inscrits (10 en 2009). Par ailleurs, les suggestions faites par l'AERES au cours de son analyse de l'école doctorale ont ouvert des chantiers qui seront poursuivis en 2011 (partenariats et ouverture internationale notamment).

Une confirmation de l'augmentation du nombre d'admissions en doctorat

L'ISAE a délivré 32 doctorats en 2010, confortant une augmentation moyenne de 10 % par an depuis 2007 (29 en 2009, 30 en 2008, 25 en 2007).

La forte augmentation du nombre d'étudiants admis en 1^{re} année de doctorat en 2009 se confirme en 2010 avec un chiffre comparable (43 en 2010, 44 en 2009), sachant qu'une dizaine supplémentaire s'inscrira au cours du premier trimestre 2010.

L'effectif global des doctorants inscrits et présents à l'ISAE fin 2010 est de 162, confirmant là encore une croissance de l'ordre de 10 %

► **Attribution du «Certificat de Compétences en Calcul Intensif»** (Label C3I, <http://c3i.genci.fr>) à la thèse de doctorat soutenue par **Julien Bodart** le 21 décembre 2009 (Département Aérodynamique, Energétique et Propulsion). Julien Bodart fait partie de la première liste de lauréats (16), annoncée le 31 mars 2010 au Siège du CNRS à Paris par Hervé Le Treut, Président du comité C3I.

► **Yann Goueffon obtient le prix de thèse Aerospace Valley de la Région Midi-Pyrénées** pour sa thèse intitulée «Etude et simulation des mécanismes de dégradation de revêtements anodiques noirs sur alliage d'aluminium pour applications en environnement spatial». Ce prix atteste de la qualité des travaux réalisés tant du point de vue de leur valeur scientifique que de leur intérêt industriel. Cofinancée par EADS Astrium Satellites et le CNES, cette thèse s'est déroulée entre le CIRIMAT et le DMSM de l'ISAE, sous la direction de Laurent Arurault et de Catherine Mabru.

► **Mickaël Causse obtient en juin le prix du meilleur article Facteurs Humains** à la conférence ICRAT 2010 (Budapest) sur le thème « Economic issues provoke hazardous landing decision-making by enhancing the activity of emotional neural pathways ».

► **L'ISAE met en place la première édition d'un prix de thèse de la Fondation ISAE-SUPAERO.** Ce prix distingue annuellement 10 à 15 % des docteurs diplômés par l'ISAE pour l'excellence scientifique de leurs travaux et le caractère prometteur des perspectives d'application. Le prix 2010 a été décerné à :

● **Mickaël Causse** pour ses travaux sur l'influence de la récompense et de l'âge sur la performance du pilote, sous

Prix et distinctions de doctorants

la direction de Frédéric Dehais (ISAE) et **Josette Pastor (INSERM)**, au sein de l'École Doctorale Aéronautique-Astronautique (ED AA),

● **Ahmad Hayat**, pour ses travaux sur le verrouillage de l'injection optique de deux lasers VCSEL sur la base d'expérimentations et de modélisation, sous la direction d'Angélique Rissons et Jean-Claude Mollier (ISAE), au sein de l'ED GEET,

● **Julien Montesinos**, pour ses travaux sur le traitement d'antenne SDMA pour système de télécommunications par satellite avec couverture dispersée, sous la direction de Francis Castanié (TeSA) et Olivier Besson (ISAE), au sein de l'ED MITT

● **Pierre Trontin**, pour ses travaux sur le développement d'une approche de type LES pour la simulation d'écoulements diphasiques avec interface, sous la direction de Jean-Luc Estivalèzes (ONERA) et Jean-Paul Caltagirone (Université de Bordeaux 1), au sein de l'ED AA.

► **Yann Goueffon obtient le prix Pierre Maury de l'Académie des Sciences**, Inscriptions et Belles Lettres de Toulouse pour sa thèse intitulée «Etude et simulation des mécanismes de dégradation de revêtements anodiques noirs sur alliage d'aluminium pour applications en environnement spatial». Le prix Pierre Maury est relatif aux activités aéronautiques, astronomiques ou de la recherche spatiale. Cofinancée par EADS Astrium Satellites et le CNES, cette thèse s'est déroulée entre le CIRIMAT et le DMSM de l'ISAE, sous la direction de Laurent Arurault et de Catherine Mabru. Yann Goueffon est à présent ingénieur matériaux et procédés chez EADS Astrium.

par an depuis 2007. À cela s'ajoutent les 14 doctorants co-dirigés par des enseignants-chercheurs de l'ISAE et les 18 doctorants co-dirigés par des ingénieurs de recherche ONERA au sein des équipes d'accueil doctoral

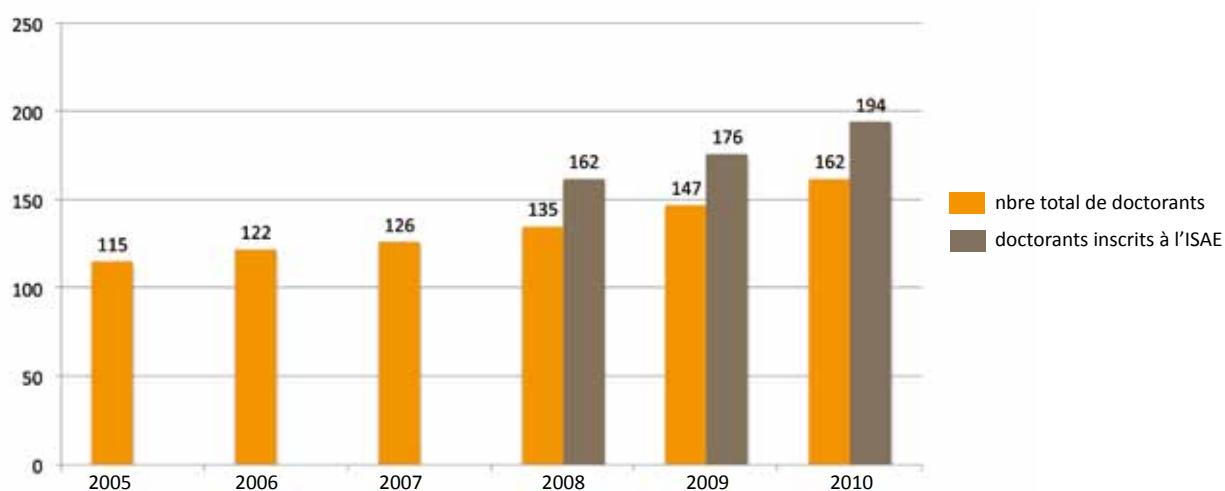
ISAE-ONERA, mais inscrits dans d'autres établissements du fait des co-directions de thèse. Le nombre total de doctorants s'élève donc à 194, soit une progression de 10 % par an depuis 2008 (176 fin 2009, 162 fin 2008).



Répartition par école doctorale des thèses soutenues en 2010, des admissions en 1^{re} année et de l'effectif total des doctorants inscrits à l'ISAE

École doctorale	Thèses soutenues en 2010	Admis 1 ^{re} année inscrits fin 2010	Effectif total fin 2010
Aéronautique-Astronautique (AA)	4	13	31
Génie électrique, électronique et télécommunications (GEET)	6	4	19
Mathématiques, informatique et télécommunications de Toulouse (MITT)	7	7	35
Mécanique, énergétique, génie civil et procédés (MEGeP)	9	12	46
Sciences de l'Univers, de l'Environnement et de l'Espace (SDU2E)	1	1	2
Systèmes (SYS)	5	6	29
Total	32	43	162

Évolution de nombre total de doctorants, dont ceux inscrits à l'ISAE





► Les formations masters et mastères spécialisés

L'offre masters et mastères spécialisés (MS) de l'ISAE était composée en 2010 de 20 programmes diplômant : 2 diplômes nationaux de masters, 15 mastères spécialisés offerts en France et 3 mastères spécialisés délocalisés en Chine dont 2 ouverts.

Faits marquants 2010

Les programmes

L'habilitation du master «Systèmes aéronautiques et spatiaux – AESS» a été renouvelée en 2010 par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche pour une durée de quatre ans, à l'issue d'une évaluation du programme par l'AERES. Le master a été évalué A sur une échelle de 3 notes (A, B, C).

Un travail important d'ingénierie pédagogique a été réalisé pour le renouvellement de l'habilitation du master «Mécanique Aérospatiale et Avionique - AMA». Ce master offrira, à partir de 2012, 5 itinéraires en anglais au niveau M2. La décision d'habilitation par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche est attendue pour le début du second trimestre 2011.

L'étude de la création d'une option «Flight test engineering» dans le mastère «TAS Aeronautical Engineering» a été conduite en vue de l'ouverture de cette option en 2011. L'ISAE occupera ainsi une position unique pour la formation aux essais en vol depuis l'initiation jusqu'au plus haut niveau en partenariat avec l'EPNER.

Le projet de création d'un nouveau mastère spécialisé a été déposé à la CGE. Ce nouveau programme «Aerospace project management –APM», co-accrédité avec l'École de l'Air et l'ENSMA, viendra compléter l'offre internationale de l'ISAE dans le domaine du management.

Le recrutement

La croissance du nombre de candidatures se poursuit sur un rythme élevé. L'ISAE s'est doté d'un outil de dépôt de candidatures en ligne afin de pouvoir répondre à cette demande et gérer plus efficacement le processus de recrutement. Il faut aussi noter en 2010 le retour de financements accessibles aux étudiants étrangers dans les pays d'origine. Ces 2 facteurs ont contribué au succès des masters AMA et AESS qui ont confirmé leur attractivité au plan international en accueillant à la rentrée 37 nouveaux étudiants.

Le niveau des étudiants admis est en constante progression, le taux de sélectivité des programmes s'élevant de manière régulière depuis 2007.

Les partenariats

► Thales Academia Scholarships

Quatre étudiants Thales Academia ont rejoint l'ISAE à la rentrée 2010 : 2 étudiants en «Embedded Systems», 1 étudiant en «Space Communication Systems» et 1 étudiant en «System Engineering», provenant de Chine, Brésil et Russie.

► Programme Régional de Formation Professionnelle (PRFP) Midi-Pyrénées

Le but de l'Institut est de faire bénéficier certains étudiants, demandeurs d'emploi en reconversion, d'un dispositif de financement de formation professionnelle destiné à faciliter leur retour vers un emploi qualifié. L'ISAE a signé début 2010 une convention avec la région Midi-Pyrénées pour le financement de 6 à 8 candidats pour 9 mastères spécialisés.

Cette année, 6 financements ont été octroyés à 2 étudiants en «Structures Aéronautiques et Spatiales», 1 en «System Engineering», 1 en «TAS Aeronautical Engineering» et 1 en «TAS Space Systems Engineering».

► Bourse de la Fondation ISAE

Une bourse de la fondation ISAE a été octroyée à un étudiant en 1^{re} année de master «Aeronautical and Space Systems».



Étudiants distingués en 2010

- Le prix ISAE a été remis à Sagar Gulabani, de nationalité indienne, major du MS ASAA, qui a rejoint Airbus à l'issue de son projet de fin d'études.
- Le prix de l'Amicale ISAE a été remis à Irène Mariotti, étudiante en master AMA, de nationalité italienne. Irène Mariotti représentera l'ISAE au concours Pegasus-AIAA 2011.
- Le prix SAE a été remis à Philippe Jeanniard qui avait suivi sa formation d'ingénieur en cours du soir au CNAM avant d'intégrer l'ISAE pour obtenir son diplôme de mastère spécialisé «Helicopter Engineering» en 2010 à l'issue d'un parcours de formation réalisé en parallèle de son activité professionnelle depuis le baccalauréat. Il a été recruté par Eurocopter à l'issue de sa formation.
- Le prix URISMIP (Union régionale des ingénieurs et scientifiques de Midi-Pyrénées) a été remis à Muriel Pavkovic – Le Bozec, qui, avant d'intégrer l'ISAE en mastère spécialisé «System engineering», était ingénieur chez Motorola. A l'issue de son PFE, elle a été recrutée par Thalès Alenia Space.

➤ Bourse Airbus

Une étudiante chinoise de l'université de Nanjing (NUAA) du master «Aerospace Mechanics and Avionics» a pu bénéficier cette année d'un financement Airbus.

➤ Mastères spécialisés «Aviation Safety Management» au sein de la CAUC

- Airbus a reconduit son soutien pour les trois prochaines années aux 3 programmes de mastères spécialisés «Aviation Safety Management» délocalisés en Chine.
- En octobre 2011, mission spécifique pour la mise en place d'un processus qualité au sein de la CAUC afin d'améliorer les conditions de recrutement des étudiants chinois et améliorer le pilotage des mastères spécialisés ASM.

La communication et la promotion

L'ISAE a maintenu les efforts de communication des masters et des mastères spécialisés à l'international comme en France.

➤ Participation à des salons internationaux

- **Malaisie - Kuala Lumpur du 10 au 17 avril 2010** : prospection des universités pour le recrutement des étudiants en DNM ; poursuite des discussions en vue de la mise en place du projet de création de masters au sein de la National Defense University of Malaysia (NDUM)



- **Russie – Moscou du 05 au 10 octobre 2010** : première mission de prospection, dans le cadre des salons Campus France, dans ce pays depuis la création de l'ISAE ; l'objectif étant de reprendre contacts avec les universités russes.
- **Chine – Beijing / Chengdu / Shanghai – du 13 au 31 octobre 2010** : mission de prospection dans le cadre de Campus France ; de nombreux contacts ont été pris lors des 3 événements, pour les masters et les mastères spécialisés



mais également pour des demandes de doctorats. Des candidats chinois ont déposé rapidement leur candidature en ligne pour des demandes de bourses EIFFEL.

➤ Participation de l'ISAE à des salons et à des forums de rencontres dans les écoles d'ingénieurs en France : ECE, CESI Toulouse, ICAM, INSA, Arts et Métiers de Paris.

➤ Par ailleurs, les campagnes de promotions par envoi de documentation et brochures vers les cibles sont poursuivies : écoles d'ingénieurs, universités, en France comme à l'étranger, en particulier en Europe, et au sein du réseau Campus France.

Comparatif effectifs 2007/2008/2009/2010

Toutes formations confondues	2007	2008	2009	2010
Nbre d'étudiants en DNM	31	38	63	51
Nbre d'étudiants en MS (y compris MS Chine)	194	210	244	233
Nbre de français	97	105	107	102
Nbre d'étrangers	128	140	200	182
Nbre de femmes dans les formations	49	46	58	55
Nbre d'étudiants en poursuite d'études	107	115	170	161
Nbre d'étudiants en reprise d'études	58	57	64	72
Nbre de démissionnaires au cours au 1 ^{er} trimestre	0	1	3	1
Provenance géographique	24 pays	34 pays	41 pays	32 pays
Officiers	15	33	17	17*

* 17 officiers dont 15 en MS et 2 en DNM pour 2010/2011

Provenance géographique

	2008	2009	2010
Magrheb (Algérie, Maroc et Tunisie)	13	9	3
Asie-Pacifique (Australie, Chine , Corée du Sud, Inde , Malaisie , Nouvelle Zélande, Pakistan, Singapour, Taïwan, Thaïlande , Népal, Indonésie, Japon , Hong-Kong , Sri-Lanka et Vietnam)	93	140	114
Europe de l'Ouest (Espagne , France , Grèce , Italie , Allemagne , Royaume Uni , Suisse , Belgique , Suède et Norvège)	104	128	127
Amérique Latine et du Sud (Brésil , Chili , Colombie , Vénézuéla, Argentine et Mexique)	14	17	20
Afrique Sub Saharienne (Cameroun, Égypte , Angola, Afrique du Sud , Libye, Madagascar, Namibie et République Togolaise)	14	2	11
Amérique du Nord (USA et Canada)	3	1	3
Moyen Orient (Jordanie , Iran et Liban)	3	3	2
Europe Centrale et Orientale (Roumanie, Géorgie, Serbie, Kosovo, Bulgarie, Pologne , Lutuanie et Russie)	4	7	4

En gras, pays de provenance des étudiants de 2010/2011

Nombre de diplômes délivrés en 2010 – DNM et mastères spécialisés

Diplôme National de Master	45
Master Systèmes Aéronautiques et Spatiaux / Astronautics	4
Master Systèmes Aéronautiques et Spatiaux / Aeronautics	1
Master Mécanique Aérospatiale et Avionique	18
Master Systèmes Aéronautiques et Spatiaux / Astronautics (EUMAS)	7
Master Systèmes Aéronautiques et Spatiaux / Aeronautics (EUMAS)	15
Mastères spécialisés :	238
EAS (Electronique et télécommunications aérospatiales)	7
SPA (Système de propulsion aérospatiale)	5
SAS (Structures aéronautiques et spatiales)	12
TAS AERO (Techniques aéronautiques et spatiales – Aeronautics)	11
TAS ASTRO (Techniques aéronautiques et spatiales – Astronautics)	14
IEVex (Ingénierie des essais en vols expérimentaux)	3
HE (Helicopter engineering)	9
ASAA (Aviation safety aircraft airworthiness – Navigabilité)	9
AMS (Aeronautical maintenance and support)	14
SEN (System engineering)	10
MGP/FT(Management de grands projets)	48
IMF (Ingénierie et modèles de la finance)	6
SCS (Systèmes de communications spatiales)	9
EMS (Embedded systems)	17
Mastères spécialisés délocalisés en Chine	64
MS Aviation safety management – Aeronautical maintenance	1 (promo 2008/2009)
MS Aviation safety management – Flight operations	28
MS Aviation safety management – Airworthiness	35



► La formation continue : un savoir d'excellence à partager

La formation continue constitue une des missions de l'ISAE. C'est un vecteur de rayonnement, tant au niveau national qu'international. Elle permet également de renforcer les liens avec le secteur de l'industrie aérospatiale, de la recherche et des technologies avancées.

La mise en œuvre de formations de qualité en réponse à de nouveaux besoins exprimés par l'industrie permet à l'Institut de développer de nouveaux enseignements qui pourront ensuite être intégrés dans les cursus de formation initiale et de mastères. Les activités de l'Institut dans ce domaine se déclinent suivant deux types de formation :

- des formations longues diplômantes (mastères spécialisés, master of sciences, diplôme national de master [DNM], ECATA) en continu ou en temps partagé ;
- des formations professionnelles de type stages (stages courts, formations sur mesure pour des partenaires industriels) dispensées à l'Institut, au sein de sa filiale EUROSAE commune avec l'ENSTA ou à l'ITSA (International Training for Space Application).

EUROSAE



Les relations entre l'ISAE et sa filiale s'exercent au travers des différentes

instances d'EUROSAE que sont l'assemblée des actionnaires, le bureau, le comité stratégique et le conseil de perfectionnement.

La répartition du capital social s'établit comme suit : ISAE 2360 actions, ENSTA 1600 actions, SAE 1040 actions. Les conventions entre l'Institut et EUROSAE traitent des droits d'image, des utilisations par la filiale de moyens logistiques de l'établissement ; l'assemblée des actionnaires de juin 2009 a décidé de distribuer des dividendes.

En 2010, la filiale EUROSAE a assuré 229 stages dans les domaines des «sciences et techniques» et de «l'ingénierie et mana-

gement» pour 2500 auditeurs du secteur industriel, de la recherche, des services publics et des armées. Il est noté une stabilisation des inscriptions aux stages des domaines «management et sciences humaines» qui avaient connu une baisse d'activité ces dernières années. Le secteur aérospatial constitue une forte composante des entreprises clientes et connaît une progression continue.

Cours ECATA : déjà 350 cadres européens de haut niveau formés



L'ISAE est coordonnateur d'ECATA (European Consortium for Advanced Training in Aerospace), premier consortium européen regroupant des industriels et des institutions d'enseignement supérieur (TU Munich, DIAP Pise, TU Delft, KTH Stockholm, UP Madrid, CU Cranfield en par-

ITSA (International Training for Space Applications)

L'ISAE participe activement au développement de l'Institut ITSA en collaboration étroite avec l'ISSAT, l'INP, l'université Paul Sabatier, le CNES, Astrium, Thales Alenia Space et Magellium.

Les premiers stages d'applications spatiales ITSA se sont déroulés en 2010.

tenariat avec EADS military, Airbus, Alenia, Saab, BAE Systems, Dassault Aviation, Safran, AerMacchi). Créé en 1987, ECATA a pour mission d'analyser les besoins en formation pour les ingénieurs et chercheurs de haut niveau du secteur aérospatial européen et de développer les formations correspondantes. L'administration du consortium est assurée par l'ISAE et gérée en ressource affectée au sein de l'établissement.



Le consortium ECATA organise chaque année une session de cours. Plus de 350 cadres européens de haut niveau ont ainsi déjà été formés et ont créé l'association des anciens élèves ECALAS. ECATA anime des ateliers et séminaires européens et réalise des études dans le domaine de la formation aérospatiale au profit de la Commission européenne.

Le cours ECATA ABI (ECATA Aerospace Business Integration programme) est un programme d'enseignement de haut niveau destiné à de jeunes ingénieurs européens du domaine aérospatial tant civil que militaire. Il traite de l'utilisation et de l'intégration des outils modernes nécessaires pour le déve-

loppement, la fabrication et l'exploitation de produits aérospatiaux. Un effort particulier est consacré à la constitution d'un réseau d'ingénieurs du secteur aérospatial européen, aptes à coopérer efficacement dans la conduite de programmes multinationaux et faciliter ainsi l'intégration des nouvelles entités industrielles européennes et leur expansion dans le monde.

Une quarantaine d'intervenants européens mondialement reconnus dans leur domaine contribuent au succès du cours.

La session 2010 a été organisée par le KTH Stockholm et CU Cranfield. Les entreprises Alenia, Safran, Airbus et BAE Systems ont

proposé des projets portant sur le thème «Green Revolution/Sustainable Aviation».

Dix-sept ingénieurs représentant Alenia, Alenia Aermacchi, Dassault-Aviation, BAE Systems, Safran (Sagem et Snecma), EADS Mil, Airbus, DEMA, SAAB, ont suivi brillamment le cours et rejoint ECALAS, association des anciens élèves du cours ECATA.

ECALAS et ECATA, en partenariat avec Alenia Aermacchi, ont organisé avec succès en octobre 2010 à Varèse le symposium européen «Soft Facts Culture and Leadership in Aerospace Industry» suivi par 75 ingénieurs et cadres supérieurs du secteur aérospatial européen.



DÉVELOPPER UNE RECHERCHE DE NOTORIÉTÉ INTERNATIONALE

► Politique scientifique

La reconnaissance internationale en matière de formation va de pair avec une politique de recherche menée avec des chercheurs du plus haut niveau mondial. C'est pourquoi l'ISAE conduit une politique de recherche et de formation doctorale ambitieuse basée sur un rayonnement scientifique important et des partenariats forts de recherche. Cette politique repose sur quatre principes fondamentaux :

- conforter l'excellence des formations ingénieurs en nourrissant un lien très étroit entre formation et recherche,
- développer une formation doctorale et par la recherche d'excellente renommée internationale,
- réaliser une recherche permettant d'équilibrer notre visibilité académique et notre proximité des finalités industrielles et sociétales,
- contribuer à l'accroissement des connaissances utiles aux secteurs aéronautique et espace et aux secteurs connexes tels que celui des systèmes embarqués en particulier.

Nouveaux partenariats de recherche et projets de développement

Recherche publique : la convention cadre avec le CEA renforcée



La convention cadre avec le **CEA** a été renforcée dans le domaine de l'étude des instabilités en tube à choc pour le confinement inertiel en Laser Mega-Joule. Ce partenariat avec le CEA va continuer à se développer dans d'autres domaines en 2011. Le CEA entre dans le rang des organismes de recherche ou d'enseignement supérieur avec lesquels l'ISAE a renforcé ses liens, aux côtés de

l'ONERA qui reste le partenaire stratégique, du CNRS à travers en particulier le LAAS dans le domaine des réseaux de communications et des établissements tutelles de l'Institut Clément Ader dans le domaine du génie mécanique.

Recherche partenariale : nouvelles conventions avec Liebherr Aerospace et MBDA

LIEBHERR La convention avec Liebherr Aerospace **MBDA** Toulouse a été renouvelée et revisitée avec l'introduction d'un nouvel axe sur l'étude des systèmes d'anti-givrage de bord d'attaque. Par ailleurs, une nouvelle convention a été établie avec MBDA pour mener des recherches sur appel d'offre européen (Agence de Défense Européenne

et UE) avec des partenaires académiques de premier plan : Cranfield, Université de Pise, Université Polytechnique de Madrid et Université Fédérale de Munich.

L'ISAE engagé dans le développement du «centre d'excellence GNSS»

L'ISAE participe à la création de l'association de loi 1901 GUIDE entre le CNES, 9 industriels dont Astrium, TAS, M3Systems et 2 établissements d'enseignement supérieur et de recherche (ISAE, ENAC). L'objectif est de développer la plateforme d'innovation «Centre d'Excellence GNSS» cofinancée sous forme de plateforme d'innovation par la DGCIS et visant à fournir un environnement pour le développement d'applications et de services basés sur l'exploitation des

Recrutements d'enseignants et ingénieurs chercheurs en 2010

Jérémie GRESSIER passe de 50 à 100 % sur un poste d'enseignant-chercheur en propulsion et prend la responsabilité de l'unité de formation propulsion énergétique de la formation ingénieur SUPAERO.

Jérôme FONTANE est recruté comme enseignant-chercheur en mécanique des fluides (turbulence), en lien avec la formation ingénieur ENSICA suite au départ à la retraite du professeur Patrick Chassaing. Parcours : ingénieur ENSICA 2002, M2R dynamique des fluides 2002, docteur INPT 2005, post-doc ENSICA 2006, post-doc IMFT 2006-2008, post-doc université de St Andrews Écosse 2008-2009.

Emmanuel BENARD est recruté comme enseignant-chercheur en aérodynamique expérimentale, en lien avec la formation ingénieur SUPAERO, suite au départ à la retraite du Professeur Jean Cousteix. Parcours : maîtrise U. Lille 1990, DEA aérodynamique et dynamique des fluides, Poitiers 1991, docteur université de Poitiers 1998, Lecturer in School of Aeronautical Engineering Université de Belfast 1998-2007, Senior lecturer Dpt Aeronautical Eng'g Université de Glasgow 2007-2010.

Patrice LONGÈRE est recruté comme enseignant-chercheur en matériaux et structures, en lien avec la formation ingénieur Ensica. Parcours : technicien ETCA 1991-1998, ingénieur maître Brest 1999, docteur ENSMA Poitiers 2000, enseignant-chercheur université de Bretagne Sud 2005-2010, HDR 2009, qualifié prof 2010.

Philippe GIRARD passe de 50 à 100 % sur un poste d'enseignant en management de projets, en lien avec la formation ingénieur ENSICA et les formations de mastère spécialisé. Parcours : ingénieur ENSEA, ingénieur Airbus (production, contrat, clients) jusqu'en 2003, proviseur du lycée Airbus, puis responsable qualité du département formation d'Airbus France, Ph. Girard a mis en place le master spécialisé management de grands projets en partenariat avec HEC.

réseaux de satellites GPS et GALILEO. Cette nouvelle signature porte à 15 le nombre de conventions cadre de recherche partenariale et de développement de l'ISAE.

Le projet de soufflerie aéroacoustique de l'ISAE confirmé dans «l'Opération Toulouse Campus»



Au plan régional, le projet de soufflerie aéroacoustique de l'ISAE a été confirmé parmi les 8 premières opérations mises en place dans le cadre de l'Opération Toulouse Campus mise en place entre le PRES «Université de Toulouse», ses membres fondateurs et le ministère de l'Enseignement supérieur. 2011 sera l'année du choix du maître d'œuvre de cette installation phare du regroupement géographique de l'ISAE au cœur de l'Aerospace Campus à l'horizon 2015.

Le projet Espace Clément Ader sur les rails

Dans le cadre du contrat de plan État-Région, le projet Espace Clément Ader (ECA), dont la maîtrise d'ouvrage a été confiée au PRES «Université de Toulouse» en juin 2010, est entré en phase opérationnelle conduisant au choix du maître d'œuvre en fin d'année. L'ECA regroupera sur le nouveau quartier Montaudran Aerospace de l'Aerospace Campus le laboratoire Institut Clément Ader, le centre de transfert de technologie CERMAC, le siège du RTRA, une plateforme de micro-caractérisation et les centres de calcul interuniversitaire et de Météo France. 2011 verra se réaliser les études de conception et le choix des entreprises pour la phase de construction aboutissant à une livraison mi 2013.

L'ISAE au cœur du RTRA «Sciences et technologies pour l'aéronautique et l'espace»

Le RTRA «Sciences et Technologies pour l'Aéronautique et l'Espace» a mis en place 8 chantiers scientifiques en 2010, l'ISAE participant à 4 d'entre eux (micro-drones, systèmes em-

barqués, couplages multiphysiques, modèles et données) et en animant un sur le thème des facteurs humains pour l'aéronautique, mené avec l'UTM, l'ENAC et l'IRIT.

Développement du rayonnement scientifique

Le rayonnement scientifique de l'ISAE s'est considérablement renforcé comme en témoigne la progression de 50 % depuis 2007 du nombre de publications à revue scientifique de rang A par chercheur, qui s'établit à 1,25 en 2010.

Une centaine de nouvelles publications scientifiques ISAE a été déposée sur les archives ouvertes développées par l'ISAE avec l'Institut national polytechnique de Toulouse (INPT), portant à 736 le nombre de documents ISAE archivés et directement accessibles par internet. 2010 a vu décoller cette archive OATAO avec le passage de 20 000 à 50 000 documents téléchargés par mois entre décembre 2009 et décembre 2010 et un classement au 92^e rang mondial des 1120 premières meilleures archives ouvertes institutionnelles ! Ces données irriguent les archives ouvertes du CNRS et demain, les sites européens.

Grâce à la Fondation ISAE SUPAERO créée en 2009, plusieurs échanges scientifiques ont été mis en place en 2010 et ont permis à l'ISAE de renforcer ses liens avec l'École Polytechnique de Montréal dans les domaines du génie industriel et de l'automatique et de les mettre en place avec l'Université de Berkeley dans le domaine des systèmes embarqués. Cette politique se poursuivra en 2011 avec l'accueil à l'ISAE de professeurs étrangers.

Poursuite de la croissance de la recherche contractuelle et des retombées de valorisation

Trente-sept nouveaux contrats de recherche ont été obtenus en 2010, représentant un chiffre d'affaires de plus de 3M€, ce qui marque une progression de plus de 22% par rapport aux chiffres de 2010.

Un nouveau brevet a été déposé à l'INPI sur financement de la Région Midi-Pyrénées et du FEDER dans le cadre des appels à projets innovants du département Valorisation du PRES «Université de Toulouse». Deux autres projets innovants ont été retenus au titre de ces appels à projets 2010 et devraient déboucher sur des brevets en 2011.

L'ISAE a enregistré les premières retombées financières de la valorisation de ses activités de recherche avec une ressource de 50 k€ liée à la vente par EADS Astrium à l'ESA d'un instrument d'observation basé sur un capteur d'image conçu par ISAE CIMI dans le cadre de la chaire d'entreprise CRISTAL pour le 2^e satellite ESA Sentinel 2 du programme GMES (Global

Monitoring for Environment and Security).

Les principaux programmes initiés ou en cours de réalisation en 2010 ont généré un chiffre d'affaires de 20,5 M€ sur le périmètre des équipes d'accueil doctorales communes avec le centre Midi Pyrénées de l'ONERA, dont une part propre à l'ISAE de 2,6 M€.

➤ Les faits marquants 2010 et perspectives 2011

Documentation : une politique éditoriale en développement

Deux grands projets ont débuté en 2010 : la définition d'une politique éditoriale ISAE avec pour premier objectif la publication d'ouvrages en partenariat avec un grand éditeur français (Dunod) et la réflexion sur les actions ISAE en matière de culture des sciences, à travers notamment la participation au service de la diffusion de la culture des sciences et techniques (DCST) du PRES.

Le service documentation amplifie son implication dans les réseaux avec la conduite de deux négociations nationales au nom et au profit du consortium universitaire Couperin, la réalisation de l'enquête documentation de la CGE, la participation à plusieurs groupes de travail au sein du PRES «Université de Toulouse».

L'ISAE a également travaillé sur les services aux lecteurs en augmentant les horaires d'ouverture et en proposant une première exposition en novembre 2010. L'année 2010 aura également été celle de la modernisation des catalogues informatiques. Plus de 20 000 ouvrages ont été repris et exportés dans un nouveau logiciel. L'ISAE a ainsi rejoint le portail Archipel du SICD (PRES) et offert de nouveaux services aux lecteurs.

Perspectives 2011

En 2011, le service documentation poursuivra ses efforts de modernisation à travers la création d'une charte d'accueil, le développement d'une offre de formation à la recherche et la veille documentaire et également en participant à la mise en

place de nouveaux outils de gestion des ressources numériques de l'ISAE afin de contribuer à son rayonnement scientifique.

Domaines aérodynamique, énergétique et propulsion

Lancement de l'étude de faisabilité de la future soufflerie aéroacoustique de l'ISAE (SAA)

Parallèlement à la confirmation du projet de SAA comme faisant partie des 8 premières opérations mises en place dans le cadre de «l'Opération Toulouse Campus», l'ISAE a lancé un appel d'offre pour l'étude de faisabilité du nouvel équipement. La société SEREME a été retenue pour conduire cette étude, le cahier des charges initial table sur une section de veine de l'ordre de 2 m x 3 m et une vitesse d'écoulement de 40 m/s avec une option à 70 m/s.

Deux succès dans l'appel à propositions CORAC (programme investissements d'avenir)

Deux opérations majeures vont démarrer début 2011 suite au succès remporté dans l'appel à proposition CORAC en 2010. La première (collaboration Liebherr Aerospace) vise à la mise en évidence et compréhension des mécanismes liés à l'apparition de précurseurs au pompage des compresseurs centrifuges moyennement chargés. La seconde (collaboration SAFRAN/Technofan),

d'une durée de quatre ans, porte sur l'étude des ventilateurs d'extraction en autorotation. Les consortiums mis en place dans la construction de ces deux projets consacrent la montée en puissance de collaborations scientifiques avec l'ECL/LMFA et le CERFACS dans le domaine turbomachines et propulsion et la bonne insertion de nos recherches dans le tissu national correspondant.

Confirmation d'un partenariat Airbus sur le thème de l'interaction nacelle-mât-voilure

Le programme de recherche pluriannuel RENI (Reference experiments for Nacelle Integration) a été prolongé d'une année afin d'obtenir des données permettant de préciser les objectifs du contrat de partenariat RENI-II dont le lancement est prévu en 2011. En accompagnement, ont d'ores et déjà été lancés le recrutement d'un doctorant sur contrat CIFRE-Airbus et un programme d'investissement destiné à l'acquisition d'un système de PIV résolue en temps (vélocimétrie rapide par images de particules).

Renouvellement du partenariat CEA/DAM sur l'étude de l'instabilité de Richtmyer-Meshkov en tube à choc

L'année 2010 a vu l'achèvement des travaux relatifs à la première convention spécifique passée sur ce thème entre l'Institut et le CEA, en relation avec la problématique du confinement inertiel en Laser Méga-Joule. Cette convention couvrait le transfert à



l'ISAE, l'installation et la remise à niveau de tous les systèmes de contrôle/commande et d'acquisition du tube à choc. La deuxième convention spécifique, passée simultanément prévoit la production de bases de données très détaillées par PIV. Un doctorant a été recruté dans ce cadre.

Démarrage d'un projet de recherche entre l'ISAE/DAEP, l'ONERA/DCSD et l'AFRL (USA) sur le thème microdrone

Les travaux correspondants sont consacrés au vol autonome de transition d'un microdrone de type tilt-body à rotors en tandem. Ils donnent lieu à l'accueil de Ryan Carr de l'AFRL (sept. 2009 à sept. 2011) à l'ONERA/DCSD. Les essais en soufflerie et l'expertise en aérodynamique/mécanique du vol sont fournis par l'ISAE/DAEP.

Perspectives 2011



Au-delà de la poursuite des actions engagées en 2010, les perspectives de développement concernent principalement le renforcement des relations avec le groupe SAFRAN sur les thèmes turbulence et turbomachines et des travaux conduits avec le soutien du RTRA-STAE sur le contrôle actif de forme appliqué aux microdrones.

Domaines mécanique des structures et matériaux – Institut Clément Ader

L'ISAE associé au développement d'un avion électrique

Signature de l'accord de consortium Electra sur l'avion électrique sous financement FEDER et DREAL. Ce programme de recherche de deux ans, impliquant l'ISAE et deux PME (Dely et Protoplane), constitue le premier financement recherche obtenu par l'ISAE sur fonds FEDER. L'ISAE est chargé de concevoir et de caractériser le dispositif de stockage cinétique de l'énergie de ce projet d'avion électrique.

Un accord cadre avec EUROCOPTER qui démarre avec deux thèses CIFRE

À la suite de la signature de l'accord cadre EUROCOPTER-ISAE, deux thèses CIFRE ont été lancées. La première sur l'étude de la propagation de coupures dans les revêtements composites tissés minces, la deuxième sur le développement de nouvelles méthodes de modélisation, de dimensionnement et de conception en avant projet, avec prise en compte de paramètres incertains. Une troisième est en cours de montage qui portera sur l'optimisation du comportement aéroélastique des rotors.

Renfort des liens avec EADS IW et Airbus

Dans la perspective du renouvellement de la convention de partenariat entre l'Institut Clément Ader et EADS Innovation Works, un séminaire réunissant une cinquantaine de participants a eu lieu dans les locaux d'EADS à Saint Martin. L'objectif était la présentation croisée des activités de ces deux entités et de quelques études récentes d'intérêt commun. Airbus était représenté, et a présenté ses grands enjeux en simulation et calcul de structures.

Perspectives 2011 : nouvelles collaborations avec DGA/TA et le CEA Gramat

Une collaboration avec DGA/TA dans les domaines de l'interaction fluide-structure (parachutes), de la mécanique de la rupture, de l'endommagement des structures composites, de la dynamique rapide et des méthodes fiabilistes est en cours de montage.

Une autre l'est avec le CEA Gramat dans le domaine de la dynamique rapide, suite aux échanges que nous avons eu dans le cadre du montage du projet d'IRT. Le CEA CESTA devrait être associé à cette action qui pourrait déboucher sur la création d'un pôle régional dans ce domaine.



Domaines électronique, optronique et signal

Conception d'Imageurs Matriciels Intégrés

► Innovation pour les imageurs CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

Les travaux avec STMicroelectronics, dans le cadre de la thèse de C. Tubert, ont donné lieu à la démonstration de la faisabilité de l'imagerie matricielle de distance par mesure du temps de vol en utilisant des pixels de dimension 10 micromètres, très au-delà de l'état de l'art dans ce domaine, en mettant en œuvre des techniques novatrices utilisant des photodiodes «pinned».

► Un nouveau partenaire : le CEA

Dans le cadre d'une coopération ISAE-CEA, une expérience fructueuse de dosimétrie neutronique à fort flux a été réalisée dans une installation américaine par le CEA-DAM en utilisant des détecteurs conçus par CIMI.

► Deuxième satellite de la famille Sentinel 2 du programme ESA GMES

L'imageur développé pour le satellite S2A du programme Sentinel 2 de l'ESA dans le cadre de la chaire d'entreprise ASTRIUM-ISAE CRISTAL (CMOS Research on Imagers for Space Technologies and Applications) a été adopté pour le satellite S2B et donne lieu à une retombée financière directe pour l'ISAE sous forme d'une redevance de 50 k€. La famille de satellites Sentinel 2 participe au pro-

gramme ESA GMES (Global Monitoring for Environment and Security).

► Un capteur d'image ISAE CIMI en orbite géostationnaire

Un capteur d'image ISAE CIMI fournit désormais des images multispectrales de la péninsule coréenne depuis une orbite géostationnaire, destinées à l'observation scientifique de l'évolution de l'environnement marin. Le satellite coréen multi-mission COMS (Communication, Oceanography and Meteorology), développé par EADS ASTRIUM et le KARI (Korean Aerospace Research Institute), lancé le 23 juin 2010, a transmis les premières images de très haute résolution captées par l'instrument GOCI (Geostationary Ocean Color Imager), le premier imageur couleur géostationnaire au monde, qui utilise le capteur COBRA 2M développé en collaboration avec EADS-Astrium.

Microondes et Optoélectronique pour Systèmes embarqués (MOSE)

► Journée annuelle du club optique-micro-ondes de la Société Française d'Optique

Voir encart sur les événements scientifiques page 33.

► **Le projet transnational MNT-ERANET** soutenu par OSEO touchant à sa fin (fin de programme prévue pour mai 2011), les recherches sur la modélisation et

la caractérisation de VCSEL émettant à 1.55 μm et 1.3 μm sont depuis 2010 en phase de dissémination (résultats présentés dans un article, un chapitre de livre et une conférence internationale).

► **Une poursuite de la coopération avec l'EPFL** sur les VCSELs aux longueurs d'onde télécoms est d'ores et déjà programmée. Par ailleurs, compte tenu du rapprochement des différents acteurs régionaux dans le domaine de l'opto-hyperfréquence, une collaboration avec le LAAS, le CNES et la société Microsystème a débuté fin 2010. Ces travaux devraient aboutir à un projet Région Recherche et Transfert.

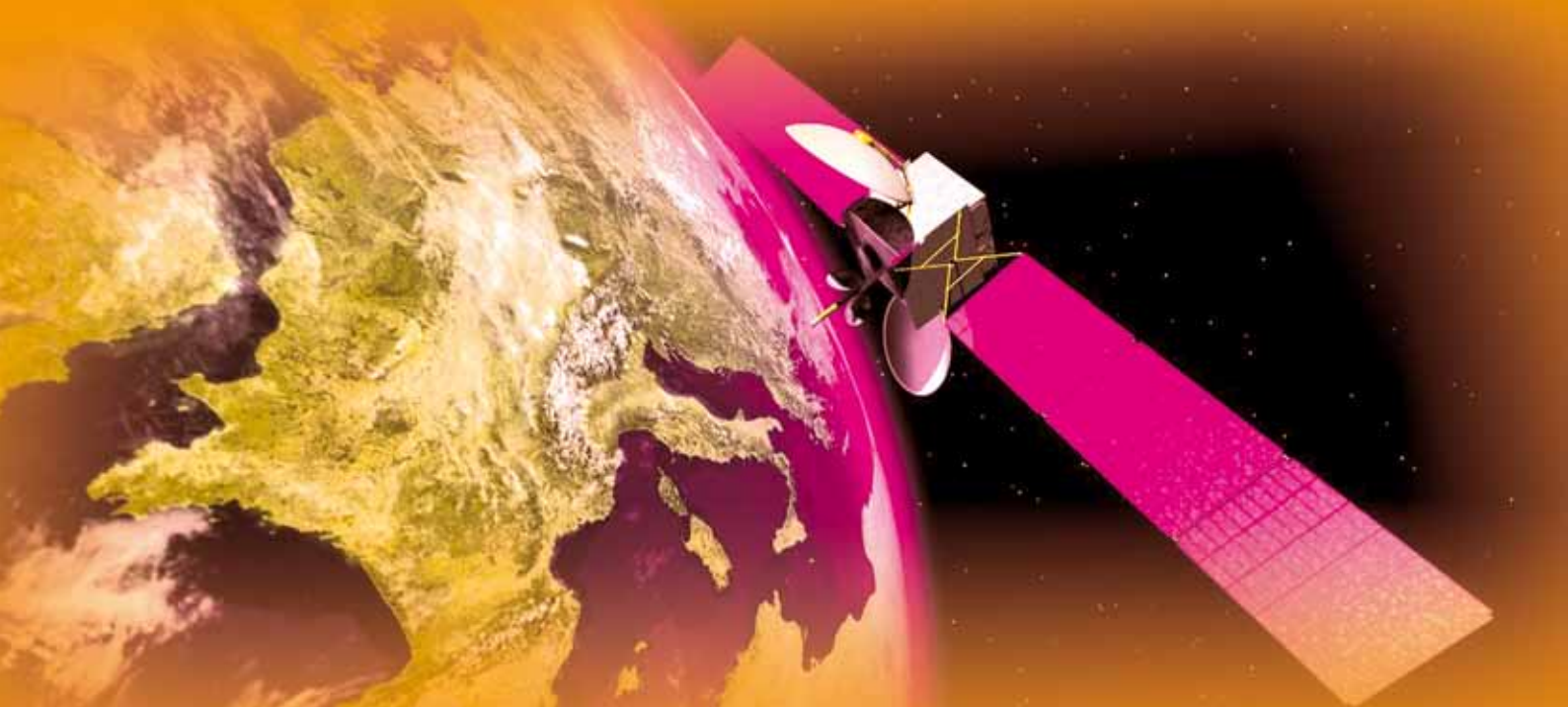
► Projet de nouvelle source laser

Les résultats obtenus sur la modélisation/caractérisation de VCSEL et sur l'oscillateur opto-microonde pourront être utilisés dans la réalisation d'une nouvelle source laser intégrée très haut débit et d'un oscillateur intégré ultra compact. Il est prévu que ces travaux soient réalisés en partenariat avec l'ESIEE ParisEst, l'IEF (Université Paris Sud), le LMB (Université de Bretagne Occidentale) et FEMTO-ST (Université de Besançon).

► La découverte d'applications potentielles de l'imagerie active TeraHertz

En imagerie active THz, les activités de recherche réalisées au sein de l'équipe OLIMPES en partenariat avec l'ONERA, ont permis d'obtenir trois résultats principaux :

- la modélisation dynamique avancée de QCLs THz a mis en évidence une bande passante de l'ordre de 50-60 GHz. Ce travail s'est déroulé dans le cadre de la



thèse de Yoann Petitjean, soutenue le 3 décembre 2010 ;

- le test à plusieurs THz de caméras IR lointain a validé l'idée d'applications « temps réel » (coopération avec Alphanov) ;
- la mise en évidence de fissures et de défauts de polymérisation de plaques de fibre de verre et de Kevlar permet d'envisager des développements en contrôle non destructif de matériaux.

C'est d'ailleurs dans cette direction que s'orientent les travaux de 2011 : l'accueil de Kaori Fukunaga (NICT-Japon) en novembre 2010 pour une journée de travail a permis d'initier une coopération sur la comparaison de tests de matériaux composites effectués au NICT et OLIMPES ; par ailleurs la soumission d'un projet ASTRID sur les matériaux composites contrôlés par Ondes Terahertz est en préparation dans le cadre d'une coopération avec l'Institut Clément Ader (ICA).

Signal, Communication, Antennes, Navigation

► Deux inventions brevetées en 2010

François Vincent a déposé comme co-inventeur deux brevets en 2010. Le premier, « Dispositif spatio-temporel multi-antennes, multi-corrélateurs pour la réjection des multi-trajets des systèmes de navigation », résulte de travaux en coopération avec Thales, ONERA-DEMR et le CNES. Le second, « Nouvelle méthode de réjection du clutter pour un radar aéroporté à une seule antenne (stap synthétique) » a été développé en coopération avec Rockwell&Collins.

► Un projet de collaboration avec l'ETS Montréal

L'ISAE et l'École de Technologie Supérieure (ETS) de Montréal ont signé une lettre d'intention pour une collaboration autour du positionnement par satellite GNSS et la navigation multi-capteurs dans le cadre du volet aérospatial du Symposium France - Québec à Bordeaux et Paris (23-26 novembre). Le volet aérospatial est supporté par Aerospace Valley et son homologue Aéro Montreal.

► Systèmes de Communications Spatiales : une nouvelle étude pour l'ESA



L'ESA a lancé une étude prospective à laquelle participe

l'ISAE via TeSA avec l'Université Surrey, ONERA/DEMR et ISARS Athènes autour du thème du satellite « terabit/s » (fourniture d'accès Internet à fort débit et à coût concurrentiel) dans le cadre du réseau SatNEx III. L'ISAE assure par ailleurs la coordination scientifique de l'Action Européenne COST IC 802 « Propagation tools and data for Integrated Telecommunication, Navigation and Earth Observation Systems ».

► Systèmes de navigation par satellite

En février 2010 a démarré à Turin le projet G-TRAIN financé par le 7^e programme cadre et la GSA (GNSS Supervisory Authority). Ce projet vise à renforcer et à développer différents volets de la formation et de la recherche sur les systèmes de navigation par satellites (mastère spécialisé, master of science, formation doctorale). Il associe le Politecnico de Turin (Polito), l'Université des Forces Armées (FAF Munich), l'ENAC et l'ISAE. Parmi les actions se détachent les

créations d'un « PhD Summit » et d'un réseau des universités du GNSS, le « Satellite Navigation University Network (SUN) » (<http://www.snun.eu>).

Systèmes spatiaux

► Quatre projets spatiaux avec la NASA et l'ESA en 2010.



L'année 2010 aura été particulièrement riche en propositions vers les agences spatiales, avec 4 propositions déposées : 3 à la NASA avec un

rôle de co-investigateur (propositions Lunette, GEMS-2 et BasiX portées respectivement par l'université de Notre Dame, JPL et l'université de Boulder Colorado) ainsi qu'une proposition à l'ESA (« Farside Explorer ») pour l'appel à idées Cosmic Vision M3. Ces propositions nous ont permis d'amplifier le rayonnement de l'ISAE ainsi que d'établir des collaborations avec des établissements prestigieux, ce qui s'est traduit au niveau des stages élèves et propositions de cotutelles.

► Un projet de microphone martien porté par l'ISAE

Pour l'année 2011, une proposition de charge utile (« Mars microphone ») portée par l'ISAE a été soumise à l'appel d'offre sur la charge utile de l'« Entry and Descent Module » de la mission ExoMars 2016. Par ailleurs, au niveau structurel, une convention avec l'OMP (Observatoire Midi-Pyrénées) a été initiée pour poursuivre au niveau recherche les collaborations en cours, en particulier avec le laboratoire IRAP.



Domaines mathématiques, informatique, automatique

Innovation pour la qualité de service des systèmes de télécommunication

Le mécanisme de contrôle d'erreur Tetrys développé par le DMIA pour les systèmes de communication augmente très significativement la qualité de service de liens asymétriques tels que des liens de communication par satellite. L'action en cours supportée par le département Valorisation du PRES vise à garantir la possibilité de diffuser sous forme de logiciel «open source» le mécanisme de communication Tetrys et à être en mesure de vendre des licences auprès des industriels de communication. Ce mécanisme est actuellement évalué par Thales Communication à fin d'intégration dans des terminaux de communication mobiles.

Contribution à la définition de normes

Le DMIA a contribué aux travaux en matière de normalisation auprès de l'IETF pour les codes correcteurs à effacement ainsi qu'auprès du groupe Digital Video Broadcast pour la définition de la nouvelle norme DVB NGH.

Un nouveau simulateur de vol à l'ISAE

Le simulateur d'avion à base mobile 6Mouv, dont le DMIA vient de se doter, est un prototype de simulateur léger à 3 degrés de liberté conçu à partir d'une technologie innovante d'animation des mouvements de la cabine de pilotage. Son acquisition représente une opportunité pour l'ISAE et ouvre de nouvelles perspectives. En effet ce simulateur innovant va permettre de :

- garantir la pérennité des thèmes de recherche développés depuis 2005 en collaboration avec la société 6Mouv, principalement autour de la commande des structures flexibles,
- promouvoir l'émergence de nouvelles thématiques de recherche multidisciplinaires, notamment en ingénierie des interactions pilote-système en collaboration avec le DMIA/ADIS et le CAS,
- servir de soutien matériel pour des programmes de recherche transverses comme la simulation distribuée interactive développée au DMIA/MARS,
- compléter l'offre de formation aux élèves ingénieur en «concrétisant» des modules aéronautiques (pilotage, guidage, navigation, qualité de vol) et des modules plus approfondis (commandes des structures flexibles, identification avion),
- supporter des formations de masters et mastères spécialisés en servant de cadre pour des stages et projets dans

les domaines de l'avionique et des systèmes embarqués,

- contribuer à la formation au pilotage des étudiants en proposant des heures de «vol» en simulation pour l'apprentissage des procédures notamment.

En dernier lieu, on peut souligner le fait qu'il existe très peu de simulateurs à base mobile dans les universités du réseau européen PEGASUS, notamment sur le créneau de l'aviation légère. L'ISAE peut ainsi développer l'aspect attractif de ses formations auprès des étudiants étrangers, des partenaires industriels et académiques, par la mise en avant d'un équipement à haute valeur ajoutée comme le simulateur 6Mouv.

IREEL : une nouvelle plateforme d'enseignement et d'émulation réseaux à l'ISAE

Suite à la visite du Dr. Guillaume Jourjon du NICTA (voir l'encadré sur les échanges académiques), l'ISAE possède désormais une nouvelle plateforme d'enseignement à distance et d'émulation réseaux : IREEL, accessible à l'adresse suivante <http://ireel.isae.fr>.

Développée initialement par Laurent Dairaine au NICTA dans le cadre du projet EUQoS entre 2004-2007, poursuivie par Guillaume Jourjon et Emmanuel Lochin (à cette époque, respective-



ment doctorant et chercheur au NICTA), cette plateforme est l'illustration d'une collaboration soutenue entre l'ISAE DMIA et le NICTA.

Centre aéronautique et spatial

6^e année de collaboration avec Airbus sur les facteurs humains

L'intérêt d'Airbus dans sa collaboration avec l'ISAE amorcée en 2005 dans le domaine des facteurs humains se confirme avec le développement de contre mesures cognitives au sein du cockpit.

Un simulateur de vol modernisé

En 2010, de nombreux travaux de rénovation du simulateur de vol ont été menés et ont permis de moderniser les dispositifs de visualisation, les équipements de pilotage et de restaurer le mouvement cabine de ce simulateur 3 axes. Ces dispositifs permettent une amélioration sensible de la qualité des travaux de recherche effectués sur cette plateforme.

Forte croissance de la formation aux essais en vol

L'offre de formation mise en place par le CAS en matière d'initiation et de formation

aux essais en vol connaît un succès grandissant avec la réalisation de modules spécialisés dans le cursus SUPAERO 2A, l'organisation de 8 sessions en 2010 concernant 72 stagiaires en stage d'initiation d'une semaine et la création d'une option importante d'essais en vols en mastère spécialisé pour une ouverture en 2011.

Compétitions micro-drones

► Fly2Corsica

La thèse de Murat BRONZ codirigée entre l'ISAE et l'ENAC a pour thème la conception d'un Mini-Drone de Longue Endurance (projet MIDLE). C'est dans ce cadre que le projet «Fly2Corsica» a été lancé. Ce projet consiste à effectuer la traversée Menton-Calvi à l'aide d'un mini-drone autonome à propulsion électrique. En juin 2010, au terme d'une année de développement marquée par la réalisation de plusieurs prototypes réalisés au DMSM en fibres de carbone, de tests de performance aérodynamique et énergétique réalisés au DAEP, le «Spirit of Corsica» (2 kg, 1,50 m), équipé du système Paparazzi développé par l'ENAC et mis au point avec le concours du CAS, s'est élancé du port de Menton. Malheureusement, l'avion n'est pas arrivé au bout de la traversée, sans doute victime de la traversée d'un nuage bas sur le parcours. Une version plus robuste, équipée d'une centrale d'attitude, d'un tube Pitot et d'un micro-module de communication par satellite et développé avec le soutien de la

Fondation ISAE SUPAERO effectuera une nouvelle tentative en juin 2011.

► IMAV 2010 (Braunschweig, Allemagne)

Deux équipes de l'ISAE ont pris part à cette désormais traditionnelle compétition internationale. Une première équipe a présenté un quadrirotor autonome, équipé d'un télémètre laser à balayage développé au DMIA. L'épreuve, qui consistait à effectuer une mission de reconnaissance dans un environnement contraint a été partiellement réalisée et a permis de démontrer la pertinence des choix techniques de navigation et de contrôle d'attitude. Une seconde équipe ISAE-ONERA, représentée par le Capt Ryan Carr de l'AFRL (US Air Force) et par les ingénieurs de l'armement du cursus Drones, a effectué la démonstration en vol d'une version stationnaire du MAVion, un micro-drone bimoteur à voilure fixe de 35 cm d'envergure. L'engin, qui avait remporté l'épreuve outdoor de l'édition 2009 de la compétition MAV09 en Floride, a ainsi démontré sa capacité à effectuer aussi des phases de vol stationnaire au-dessus des cibles. La mise au point de l'engin résulte de la coopération entre plusieurs départements de l'ISAE : DMIA, CAS, DAEP et DMSM. La version 2011 démontrera la capacité de ce concept original à effectuer la transition du vol horizontal au vol vertical.

Échanges scientifiques

- Le département de mécanique des structures et matériaux (DMSM) accueille le professeur ZHANG Wei de la Civil Aviation of China University (CAUC) le 8 février 2010 pour un séjour de six mois. Il vient se familiariser avec l'enseignement structures du DMSM. Il sera amené à enseigner ensuite dans le cadre du Collège Sino-Européen du GEA Tianjin (ISAE – ENAC – ENSMA) en partenariat avec AIRBUS et SAFRAN. Deux autres professeurs chinois intégreront le DMIA en septembre 2010.
- Le département d'aérodynamique, énergétique et propulsion (DAEP) accueille le professeur Mohammed El Amine DRIS de l'université Djillali Liabes de SIDI BEL ABES pour une durée d'un mois dans le cadre d'échanges suivis dans le domaine de la turbulence à masse volumique variable.
- Séjour de recherche d'Emmanuel Lochin en tant chercheur invité au laboratoire National ICT Australia de Sydney du 10 au 27 avril. Ce séjour s'inscrit dans le cadre d'une collaboration scientifique très fructueuse donnant lieu à des co-tutelles de thèses (2 en cours dont une initiée en mai 2010) des échanges de chercheurs (2 chercheurs australiens accueillis en 2009 et deux séjours d'enseignants-chercheurs du département mathématiques, informatique et automatique (DMIA) au NICTA en 2009) et des projets communs de recherche s'inscrivant dans le long terme et induisant des contributions et publications scientifiques de tout premier plan.
- Soutenus par la Fondation ISAE SUPAERO, deux enseignants-chercheurs de l'ISAE réalisent un séjour de recherche chez les partenaires québécois de l'ISAE. Alain Haït est reçu comme professeur invité à l'École Polytechnique de Montréal dans le cadre d'une collaboration de recherche en génie industriel, sur le thème de la planification d'activités industrielles. Caroline Bérard est reçue comme professeure invitée 3 semaines à l'École Polytechnique de Montréal pour travailler sur les techniques de synthèse de lois de commande de systèmes aéronautiques et 3 semaines à l'Université de Laval pour travailler sur les algorithmes de guidage et de pilotage de lanceurs. Le séjour a également permis d'approfondir les contacts avec l'Université de Sherbrooke.
- Janette Cardoso part pour un séjour scientifique d'une année à l'Université Berkeley, Californie, avec le soutien de la DGA, pour travailler avec le professeur Edward Lee au sein du laboratoire CHESS (Center for Hybrid and Embedded Software Systems) du département Electrical Engineering and Computer Science. Ce laboratoire est une référence mondiale dans le domaine des systèmes embarqués, notamment pour les méthodologies de développement à base de modèles de logiciels embarqués tolérant aux fautes sur des plateformes distribuées hétérogènes. Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une collaboration avec Thales Avionics, l'ONERA et le LAAS-CNRS, soutenue par le RTRA Sciences et Technologies pour l'Aéronautique et l'Espace.
- Le Dr. Guillaume Jourjon, ancien élève de l'ENSICA, ancien doctorant ENSICA-LAAS-NICTA maintenant chercheur au NICTA, a visité l'ISAE deux semaines début septembre, pour participer à la mise en place de la plateforme d'émulation réseaux IREEL (<http://ireel.npc.nicta.com.au>) qui sera utilisée dans le cadre des enseignements réseaux de l'ISAE.
- Victor Ramiro, chercheur de l'Université du Chili, a réalisé un séjour de 4 mois dans le cadre d'un projet STIC France-Amérique du Sud sous la responsabilité de Patrick Sénac, pour travailler sur les protocoles de communication adaptés aux réseaux dynamiques exposés aux déconnexions.
- Le Dr. Roksana Boreli du NICTA (Sydney, Australie) était en visite une semaine à l'ISAE en septembre pour mettre en place les objectifs de la thèse en cotutelle internationale de Guillaume Smith avec les Drs. Lacan et Lochin. Après une première année de thèse passée à l'ISAE, Guillaume Smith a entamé octobre 2010 deux années au NICTA.
- En novembre 2010, Stéphanie Bidon, accompagnée de son doctorant F. Deudon (thèse DGA avec partenariat THALES), effectue un séjour d'une semaine à l'Université de Technologie de Delft pour un échange de données expérimentales radar et l'écriture de communications internationales communes.

Événements scientifiques

► 24-26 février 2010 : congrès annuel de la Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision

Le 11^e congrès annuel de la Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision (ROADEF) s'est tenu à Toulouse du 24 au 26 février 2010, à la manufacture des tabacs (UT1 Capitole). Cette manifestation, co-organisée par le LAAS-CNRS, l'IMT, l'IRIT, les 6 établissements fondateurs du PRES, dont l'ISAE, et l'ENAC, a réuni 417 personnes ; 227 communications ont été présentées, ainsi que trois conférences plénières et trois semi-plénières industrielles (dont Airbus). Le nombre important de participants démontre le dynamisme de la communauté française de cette discipline. Outre les chercheurs en provenance de France, Belgique, Canada et Maghreb, de nombreux industriels (Airbus, Air France, Amadeus, ASTRIUM, Bouygues eLab, EDF, GDF-SUEZ, France Télécom, IBM, SNCF, ...) ainsi que l'armée de Terre et la Marine ont participé à cette manifestation. Voir www.roadef2010.fr.

► Mars 2010 : séminaire France-Amérique du Sud sur les réseaux de communications adaptatifs et autonomes

Ce séminaire qui s'est tenu à Valparaiso durant 4 jours en mars 2010 a réuni des chercheurs de l'université de Paris 6, de Telecom Paris Tech, du CNRS, de l'ISAE et des chercheurs des universités d'Uruguay, du Chili et de Parana (Brésil). Ce séminaire a été réalisé dans le cadre d'un projet financé par le ministère de Affaires étrangères et les ministères de la Recherche des divers pays associés. Ce projet donne lieu en particulier à des échanges de chercheurs, des co-encadrements de thèses et des publications communes.

► 26-27 avril 2010 : conférence internationale HUMOUS'10

Le Centre Aéronautique et Spatial de l'ISAE a organisé avec l'ONERA DCSD la conférence internationale HUMOUS'10 (Humans Operating Unmanned Systems). Cette conférence a réuni autour des questions d'interactions entre opérateurs-drones une quarantaine de spécialistes industriels (Airbus, EADS, Thales, Bertin, Opera et Py automation) et académiques en provenance de France, USA (MIT), Canada, Allemagne.

► 3 juin 2010 : journée annuelle du Club Optique Micro-ondes de la Société Française d'Optique

L'ISAE, en partenariat avec le LAAS, a accueilli la journée annuelle du Club Optique Micro-ondes de la Société Française d'Optique, rassemblant une centaine de spécialistes nationaux académiques et industriels de France, Belgique et

Suisse. La matinée, dédiée au thème des opto-hyperfréquences dans le domaine de l'aéronautique et de l'espace a mis en valeur les activités des principaux acteurs régionaux (Aerospace Valley, CNES, Thales Alenia Space, Astrium, Alphanov). L'après midi était consacrée aux présentations des dernières avancées du domaine avec, en outre l'exposition de matériel des sociétés Alphanov, D-Lightsys, MBElectronique et Photline. Un résumé de la manifestation est paru dans la revue Photonique de la Société Française d'Optique.

► 13-18 juin 2010 : 14^e édition de l'école de recherche du CNRS sur les réseaux de communication

L'ISAE en association avec le LAAS-CNRS a organisé la 14^e édition de l'école de recherche du CNRS sur les réseaux de communication (ResCom). Cette nouvelle édition centrée sur la thématique de la communication dans les systèmes de transport intelligents a réuni, du 13 au 18 juin, 90 chercheurs issus de laboratoires de recherche académiques et industriels européens de premier plan, parmi lesquels l'INRIA, l'Institut Telecom, l'UTC, Karlsruhe Institute of Technology, Hitachi Europe, Orange Lab, Thales Communication, ... Des exposés techniques réalisés par des chercheurs de renommée internationale ont traité de la modélisation de la mobilité, du routage géographique, des réseaux véhiculaires, des architectures de communication et des problèmes de sécurité. Une session dédiée aux démonstrations a permis de mettre en évidence le degré de maturité technologique des solutions proposées dans le cadre de grands projets nationaux ou européens.

► 1^{er}-10 septembre 2010 : 4^e édition de l'International Summer School on Global Navigation Satellite Systems

La 4^e édition de l'International Summer School on Global Navigation Satellite Systems, s'est déroulée à Slettestrand (Danemark). L'ISAE en est membre fondateur avec Stanford et l'Université des Forces Armées de Munich. En 2010 la manifestation a été placée sous l'égide de l'ESA et les universités TU Graz et Alborg ont rejoint le comité d'organisation. Il est envisagé de tenir l'édition 2012 à Toulouse.

► 17-18 novembre 2010 : premier «GNSS PhD Summit»

Le premier «GNSS PhD Summit» visant à réunir des doctorants européens effectuant leur recherche dans le domaine de la navigation par satellite pour développer échanges et coopération, co-organisé par l'Université des Forces Armées de Munich, l'ISAE, Politecnico Turin et l'ENAC,

s'est déroulé les 17 et 18 novembre à Munich.

► 18 novembre 2010 : Workshop Electromagnétisme ISAE sur les signatures radar

L'ISAE a reçu et organisé avec la SEE et l'ONERA le Workshop Electromagnétisme ISAE sur les Signatures Radar. Soutenu par la DGA, cet atelier a rassemblé une cinquantaine de personnes des industries de l'armement (THALES, MBDA, EADS, DASSAULT), de la DGA et des organismes et laboratoires travaillant pour la Défense en France (ONERA, CEA, ISAE, IEEA, OKTAL, Universités) et en Europe (Allemagne, Espagne, Belgique). Il s'agit de comparer les résultats des cas-tests préalablement définis (diffusés sur le site www.isae.fr) afin de faire émerger des outils de simulation numérique prédictifs et validés pour calculer avec une très grande précision les Surfaces Equivalentes Radar (SER) des aéronefs et missiles.

► 23 novembre 2010 : journée thématique nationale sur le contrôle dynamique des structures

L'ISAE a accueilli la journée thématique nationale sur le contrôle dynamique des structures organisée avec le Centre de Compétences Techniques Structure du CNES et la Commission Technique Structures de la 3AF. Cette journée a rassemblé une cinquantaine de spécialistes académiques et industriels du contrôle dynamique des structures autour d'ateliers et d'une douzaine de communications permettant de faire émerger des intérêts communs et de coopérations scientifiques et techniques.

► 13-14 décembre 2010 : colloque «Systèmes embarqués, sécurité et sûreté de fonctionnement» de l'ANR, programme ARPEGE

L'ISAE accueille le colloque «Systèmes embarqués, sécurité et sûreté de fonctionnement» de l'ANR, programme ARPEGE relatif aux systèmes embarqués, et grandes infrastructures. Ce colloque en partenariat avec le pôle de compétitivité mondial Aerospace Valley sera l'occasion pour la communauté recherche et leurs partenaires industriels de faire un point sur les avancées des projets ANR se terminant sur les thèmes : architectures des systèmes embarqués, systèmes de grande taille, infrastructure pour le web et les services, robotique et contrôle/commande, méthodes et outils logiciels de spécification, modélisation, validation et optimisation, sécurité et sûreté. Le colloque rassemblera de l'ordre de 200 personnes autour d'une trentaine d'exposés scientifiques traitant des retours d'expérience des programmes précédents et des futurs appels à projet.



L'ISAE OUVERT SUR LES RÉALITÉS DU MONDE ÉCONOMIQUE

► Les entreprises au cœur du développement de l'ISAE

L'ISAE est responsable de la formation de futurs ingénieurs et docteurs destinés à rejoindre les plus grandes entreprises européennes et internationales. L'Institut a développé un lien très fort avec le monde de l'entreprise, notamment avec la présence au cœur même des formations, de vacataires issus du monde industriel mais aussi avec le réseau associatif alimenté par les anciens élèves. L'ISAE entretient et développe ce lien en recherchant la constante adéquation des objectifs de formation aux besoins des employeurs.

Ces collaborations étroites se manifestent à travers :

- la participation à l'enseignement de nombreux vacataires venant des entreprises,
- des offres de stages et de projets en entreprises,
- des activités de recherche,
- des contacts réguliers avec les services des ressources humaines des grandes entreprises qui viennent fréquemment présenter leurs activités aux étudiants et leur faire connaître le métier d'ingénieur.

Le monde industriel très présent dans les instances formelles de l'ISAE

Le monde professionnel est fortement représenté dans les différents conseils de l'Institut qui comptent parmi leurs membres des hautes personnalités du monde industriel.

► **Le conseil d'administration** : en charge des grandes orientations de l'Institut, il compte parmi ses membres des personnalités désignées en raison de leurs compétences dans les branches industrielles correspondant aux activités de l'établissement et parmi lesquelles est choisi le président du conseil d'administration.

► **Le conseil de la formation et le conseil de la recherche** : pour définir les orientations spécialisées, le conseil de la formation et le conseil de la recherche réunissent des spécialités d'origines diverses, venant notamment de l'industrie, qui étudient les grands enjeux de l'Institut et conseillent sa direction sur les évolutions à entreprendre à court et moyen terme.

Ces liens garantissent l'adéquation de la formation des futurs diplômés de l'ISAE aux besoins des entreprises.

Le conseil industrie donne sa pleine mesure

En complément des conventions de partenariat avec les entreprises et afin de ren-

forcer la concertation avec l'ensemble de la profession, l'ISAE a créé en 2009 une instance nouvelle et inédite parmi les éta-

Des collaborations très fructueuses en 2010

L'activité 2010 dans le domaine des relations avec les entreprises a été plus particulièrement marquée par la signature de nombreuses conventions de partenariat

- Eurocopter (2 février 2010)
- EADS – SOGERMA (11 mai 2010)
- Groupe MBDA (7 juin 2010)
- Zodiac Aerospace (11 juin 2010)
- Accenture (23 juin 2010)
- Liebherr (8 octobre 2010)

blissements d'enseignement supérieur et de la recherche : le conseil industrie. Ce conseil industrie réunit des représentants des principaux employeurs des diplômés de l'ISAE, associés notamment au GIFAS et l'association des anciens élèves. Il se situe en amont des orientations et décisions formulées par les différents conseils formels de l'ISAE (conseils d'administration, de la formation, de la recherche) où les représentants de l'industrie sont présents mais nommés intuitu personae.

Un an après sa création, cette instance donne sa pleine mesure à l'occasion des deux sessions annuelles et thématiques du conseil, respectivement consacrées à la recherche et à ses liens avec l'entreprise (mars 2010) et au domaine spatial (novembre 2010). Au-delà des analyses et préconisations recueillies par l'Institut (l'évolution des métiers et des compétences requises, la politique à l'international, le lien formation-recherche, etc.), les échanges que suscite le conseil industrie sont à l'origine de nombreuses actions concrètes et ont notablement contribué à l'évolution des axes stratégiques de l'ISAE.

Plus 1500 «part time professors»

La participation du milieu professionnel à l'enseignement est garante de la cohérence de la formation dispensée qui s'appuie sur les toutes dernières connaissances techniques et tient compte de l'évolution constante des pratiques industrielles. Plus des deux tiers des 1500 enseignants vacataires sont des ingénieurs ou des chercheurs en activité issus des services de l'État, des organismes de recherche (ONERA, LAAS,...) ou d'entreprises, grands groupes comme EADS, Airbus, Dassault, Thales, ...ou PME-PMI.

Les conférences entreprises : une grande richesse pour les élèves

L'enseignement est accompagné d'une sensibilisation à la réalité du monde du travail, à ses opportunités et aux différentes carrières qui s'offrent aux ingénieurs. Des conférences, déjeuners débats, ateliers de recrutement, forums sont ainsi organisés, faisant intervenir des responsables du re-

crutement, des chefs de projet et des diplômés de l'Institut. Au cours de l'année 2010, une cinquantaine de rencontres de ce type ont été organisées avec des entreprises du secteur aérospatial, de l'énergie, des sociétés d'ingénierie, des cabinets de conseil, ...

800 stages élèves dans 300 organismes différents

Les stages constituent un volet très important des relations avec les entreprises. Ils permettent aux élèves de mettre en pratique leurs connaissances en contribuant à de véritables projets, de découvrir les multiples aspects du fonctionnement de l'entreprise et de préparer leur intégration humaine et professionnelle au sein d'équipes de travail.

En 2010, près de 800 stages (stages de découverte de l'entreprise, stage d'ingénieur de deuxième année, stages longs et années d'immersion en entreprise, projets de fin d'études) se sont déroulés dans 300 entreprises, centres de recherche et organismes publics en France et à l'étranger. 80 % des stages ont lieu dans des entreprises, 20 % dans des universités, laboratoires de recherche ou associations. Plus de 60 % des stages sont effectués pour le compte du secteur aérospatial, soit directement chez les industriels, soit dans les laboratoires de recherche ou les sociétés d'ingénierie. Les secteurs de l'automobile, de l'énergie, de l'informatique, du transport, du conseil et de la finance constituent depuis de nombreuses années un débouché pour les ingénieurs de l'Institut, qu'il s'agisse de stages ou d'emplois.

Conseillés et soutenus par les professeurs et le service des stages de l'ISAE, les élèves sont responsables de la recherche de leur stage, ce qui constitue ainsi une préparation aux problématiques de recherche d'emploi.

Les travaux de recherche en adéquation avec les besoins industriels

Les travaux de recherche sont largement tournés vers les nouveaux besoins des industries aéronautiques et spatiales ou de haute technologie, grands groupes ou

PME-PMI régionales. La formation se fait donc en relation étroite avec l'industrie, par le travail sur des thèmes de recherche intéressant des entreprises comme EADS-Astrium, Thales Alenia Space, EADS, Airbus, SAFRAN (Turbomeca, SNECMA), EUROCOPTER, PSA, ...

Les activités associatives des étudiants encouragées

Les activités de certaines associations étudiantes contribuent à renforcer les liens avec le monde professionnel. L'ISAE encourage d'ailleurs le développement de ces activités qui constituent un complément de formation dans la préparation au métier d'ingénieur.

➤ Le **Bureau des élèves** et plus particulièrement son chargé des relations entreprises organise en partenariat avec le service stages et carrières de l'Institut et l'association des anciens élèves, les conférences et les déjeuners débat.

➤ Les **Junior-Entreprises** permettent aux élèves de mettre en application les connaissances acquises en réalisant des études au profit d'entreprises.

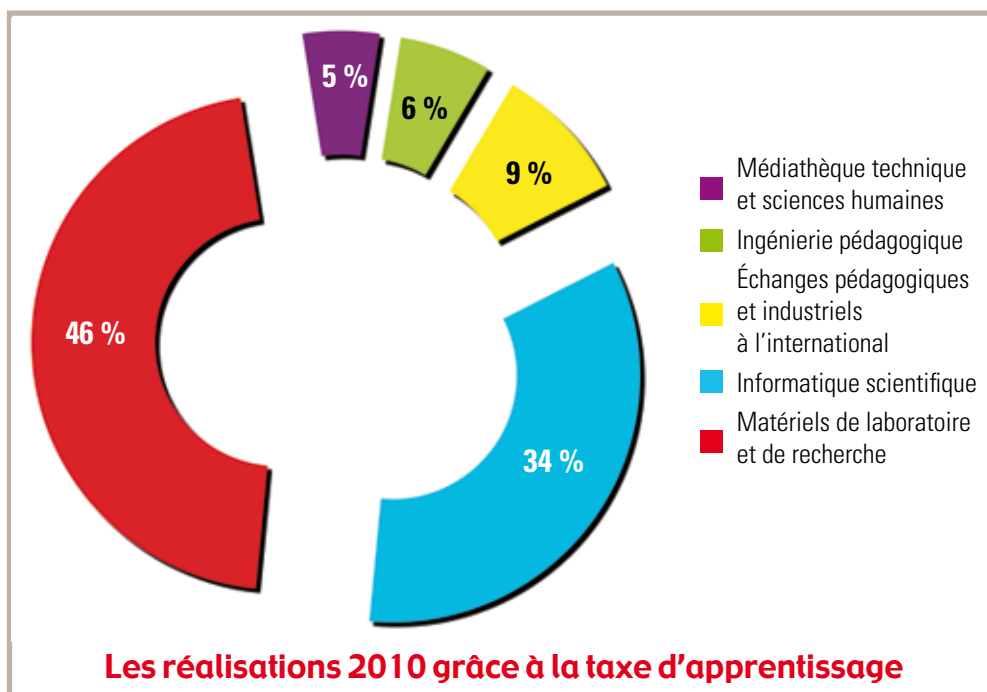
➤ **EUROAVIA (European Association of Aerospace Students)**, association qui réunit des étudiants de toute l'Europe, passionnés d'aéronautique, organise des visites d'entreprise et des conférences, des échanges entre étudiants et professionnels de l'aéronautique en France et en Europe.

➤ Le **Forum Toulouse Technologies**, forum annuel de rencontres entre étudiants et entreprises, organisé par 9 grandes écoles (ISAE, ENAC, ENSAT, ENSEEIHT, INSA, ICAM, ENSTIMAC et ENSIACET) s'est déroulé en décembre 2010.

➤ Outre leurs activités dans ces associations, les étudiants de l'ISAE se sont impliqués dans diverses manifestations et concours associant les entreprises : Eco Marathon Shell, Meeting aérien Air expo, club microdrones, coupe robotique, concours régional d'étudiants créateurs d'entreprises, tournoi Altran, tournoi Euromanager, concours WINSTRAT, challenge TOTAL, L'Oréal Estrat, ...

La taxe d'apprentissage en 2010

La collecte de la campagne de taxe d'apprentissage 2009-2010 s'est élevée à 907 947 Euros et représente 15 % des ressources propres de l'établissement





► L'ISAE, un fort rayonnement à l'international

Les activités internationales de l'ISAE sont coordonnées et développées par la direction du développement international et des relations industrielles (DII). Pour ce faire, la DII propose et pilote la politique des relations européennes et internationales, gère des projets académiques internationaux, organise des formations internationales spécifiques, garantit et promeut la mobilité des étudiants et des enseignants-chercheurs et développe l'accueil des étudiants et enseignants chercheurs étrangers. Ses activités contribuent au rayonnement international de l'ISAE, à la valorisation et à la promotion de son savoir-faire éducatif ainsi qu'au développement et au maintien de réseaux de partenaires universitaires et industriels.

L'activité 2010 dans le domaine des relations internationales a été plus particulièrement marquée par :

- le forum annuel BRAFITEC organisé par l'INP, l'INSA et l'ISAE à Toulouse,
- la poursuite du programme SIAE (Sino-European Institute of Aeronautics Engineering) à Tianjin,
- la poursuite des discussions sur le programme EASI (European Aerospace Institute) avec les partenaires du réseau ECATA.

Les relations d'échanges et de coopération

L'ISAE coopère avec de nombreux établissements d'enseignements supérieurs prestigieux, tant en Europe qu'aux États-Unis ou au Canada. Membre actif de plusieurs réseaux internationaux comme par exemple SOCRATES/ERASMUS, TIME ou PEGASUS, l'ISAE a 80 partenaires.

Les accords signés, notamment avec ces établissements, permettent aux étudiants des cycles ingénieurs d'effectuer une année de substitution dans un établissement étranger, mais également d'obtenir un double diplôme en effectuant une mobilité comprise entre 12 et 24 mois à partir de la troisième année du cycle ingénieur.

De nombreux élèves effectuent également leur projet de fin d'études à l'étranger et dé-

butent ainsi leur carrière à l'international. En sus de leur diplôme SUPAERO ou ENSICA, ces étudiants reçoivent le PEGASUS Award, label de reconnaissance internationale délivré aux étudiants du réseau PEGASUS dès lors qu'ils ont démontré leur maîtrise d'au moins une langue étrangère européenne et ayant passé 5 mois ou plus à l'étranger pendant leurs cursus ingénieur.

Les étudiants en formation doctorale ont eux aussi la possibilité de faire une partie de leur thèse à l'étranger et d'obtenir le doctorat avec un label européen.

En 2010, 120 élèves ingénieurs étaient à l'étranger dans le cadre d'un accord de substitution (45) ou de double diplôme (75).

120 étudiants étrangers ont été accueillis en cursus ingénieur SUPAERO et ENSICA et ils sont au total 390 à être présents dans les différents cycles de formation, soit 26 % du nombre d'étudiants inscrits à l'ISAE.

À ces étudiants s'ajoutent chaque année une trentaine de stagiaires étrangers qui choisissent d'effectuer leur stage, d'une durée moyenne de six mois, dans un des laboratoires de l'ISAE.

Les stages à l'étranger

Tous les stages prévus dans les cursus des étudiants de l'ISAE (découverte de l'entreprise, stages d'été, année de césure, année d'immersion en entreprise, projets de fin d'études) peuvent être réalisés à l'étranger. Un encouragement financier par l'attribution de bourses aux élèves ingénieurs est en place depuis plusieurs années.

En 2009-2010, 207 stages sur les 723 effectués par les étudiants de l'Institut, ont été réalisés à l'étranger (29 %). La progression est constante depuis plusieurs années.

52 % des stages à l'étranger ont été réalisés en Europe suivie du continent américain

Accueil de délégations en 2010

L'ISAE a accueilli de nombreuses délégations :

- un professeur japonais du Kyushu Institute of Technology en février,
- dans le cadre du projet SIAE (Tianjin) le professeur ZHANG Wei au DMSM, et les professeurs HE Weikun et HAN Ping au DMIA pour des séjours de quelques mois,
- deux professeurs de la NTU (Nanyang Technological University) de Singapour en mars,
- le vice-doyen de la VUB (Vrije Universiteit van Brussel) en mars,
- un professeur de l'université de Tokyo et deux représentants de la SJAC (GIFAS japonais) en septembre,
- des professeurs et recteurs de 6 universités argentines en octobre,
- le Tecnológico Monterrey, campus Chihuahua en octobre,
- une visite des universités russes de Samara, Perm et Tomsk en novembre,
- des représentants de l'ITA de Sao Paolo et de l'université brésilienne UNIFEI en juin.

(21 %), de l'Asie (11 %), l'Afrique et le Proche Orient (8 %). Le Royaume-Uni est désormais la première destination (21 %) devant les États-Unis (18 %), l'Allemagne (17 %), le Japon (5 %). La politique d'incitation financière choisie par l'ISAE, privilégiant notamment l'Allemagne, partenaire incontournable de la France dans le domaine aéronautique et spatial, a porté ses fruits.

65 % des stages à l'étranger ont eu lieu dans des entreprises, 25 % dans des universités ou des laboratoires de recherche, 6 % dans des associations humanitaires et 4 % dans des organismes publics.

60 % des stages sont effectués pour le compte du secteur aérospatial, soit directement au sein des entreprises industrielles, soit dans un laboratoire de recherche ou une société d'ingénierie. Les secteurs de l'automobile, du transport, de la finance, de l'énergie et de l'humanitaire constituent aussi depuis de nombreuses années un débouché pour les ingénieurs de l'Institut, qu'il s'agisse de stages ou d'emplois.

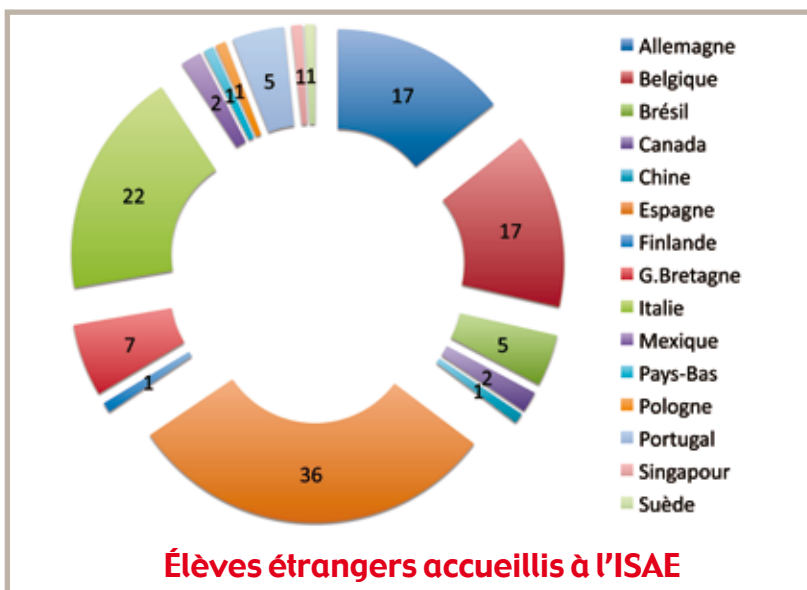
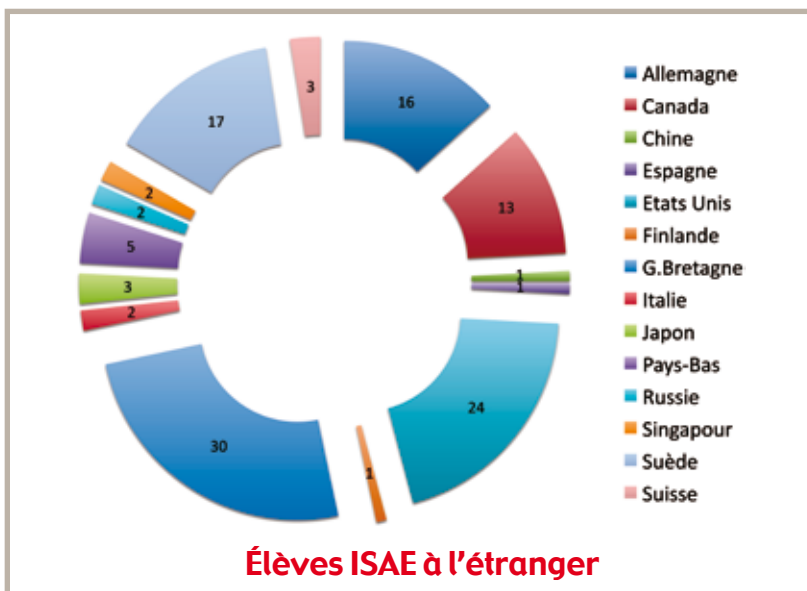
Des partenaires universitaires prestigieux

Allemagne	TU München, Universität Stuttgart, TU Berlin, TU Braunschweig, TU Dresden, RWTH Aachen
Argentine	Instituto Universitario Aeronautico de Cordoba (IUA), Universidad Nacional de Rio Cuarto, Universidad Nacional de Cordoba, Facultad Regional Haedo de la Universidad Tecnologica Nacional, Universidad Nacional de la Plata
Autriche	TU Wien
Belgique	Université Catholique de Louvain (UCL), Katholieke Universiteit Leuven, Université Libre de Bruxelles (ULB), Faculté Polytechnique de Mons, Université de Liège, Vrije Universiteit Brussel (VUB)
Brésil	Instituto Tecnológico de Aeronautica (ITA)-Sao José dos Campos, Universidade Federal de Itajuba (UNIFEI)
Canada	École Polytechnique de Montréal (EPM), Université d'Ottawa, Université de Sherbrooke
Chine	Nanjing University of Aeronautics and Astronautics (NUAA), Northwestern Polytechnical University Xi'an (NPU)
Espagne	Universidad Politecnica de Madrid (ETSIA, ETSIT, ETSII, Faculté d'informatique), Universidad Politecnica de Cataluna (ETSEIB, ETSETB, ETSEIAT), Universitat Autonoma de Barcelona, Universidad de Sevilla – Escuela Tecnica Superior de Ingenieros (ETSI), Universidad del Pais Basco – Escuela Superior de Ingenieros (Bilbao), Universidad Politecnica de Valencia – Escuela Tecnica Superior de Ingenieria del Diseno (ETSID)
États-Unis	Massachusetts Institute of Technology (MIT), Georgia Institute of Technology (Georgia Tech), University of Michigan Ann Arbor, Stanford University, California Institute of Technology (CalTech), Columbia University New York, University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC), Suny at Buffalo, Wisconsin University Syracuse University Louisiana State University Baton Rouge (LSU) University of Maryland
Finlande	Helsinki University of Technology
Italie	Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, Università degli Studi di Napoli Federico II, Università degli Studi di Pisa, La Sapienza di Roma
Japon	University of Tokyo (Graduate School of Engineering), Kyushu Institute of Technology (KIT)
Mexique	Institut Polytechnique de Mexico (ESIME)
Norvège	Norges Universitet Trondheim (NTNU)
Pays-Bas	Delft University of technology (TU Delft)
Pologne	Warsaw University of Technology - Politechnika Warszawska, Lublin University of technology
Portugal	Universidade Tecnica de Lisboa - Instituto Superior Tecnico de Lisboa (IST)
Rép. Tchèque	Czech Technical University Prague
Roumanie	Academia Tehnica Militara (ATM Bucharest), University Politehnica of Bucharest
Royaume-Uni	Cranfield University, Imperial College of London, University of Bath, University of Cambridge, University of Bristol, University of Glasgow, University of Southampton
Russie	Moscow State Aviation Institute (MAI), Bauman State Technical University (BMSTU), Samara State Aerospace University (SSAU)
Singapour	Nanyang Technological University (NTU)
Suède	Royal Institute of technology-Kungliga Tekniska Högskolan (KTH Stockholm), Lund University-Lunds Tekniska Högskolan (LTH)
Suisse	École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), ETH Zürich



De nombreux stages sont accessibles grâce aux relations institutionnelles et académiques de l'ISAE avec les universités et les laboratoires de recherche en Europe, en Amérique et en Asie (MIT, Stanford, Caltech, JPL, JAXA, DLR, Institut Von Karman, EPFL, universités de Columbia, Californie, Cambridge, Yale, Ottawa, Berkeley, Mc Gill, Toronto, Tokyo, Shanghai) et dans toutes les universités des réseaux TIME, ECATA et PEGASUS.

L'Institut collabore avec différents organismes chargés de faciliter la recherche et la réalisation de stages en entreprise (CIE, IAESTE, France Québec, OFQJ, chambre de commerce franco-américaine, Commission franco-américaine, ...) et participe à des programmes internationaux proposant des stages à l'étranger (NASA Academy avec le CNES et l'ESA, programmes VULCANUS au Japon, FACE, ERASMUS, programme des stages en Italie de la CDEFI, Summer programme à Taiwan, ...). Les ambassades, consulats et missions économiques proposent également plusieurs stages, l'ISAE ayant signé en 2008, une convention de partenariat avec le ministère des Affaires étrangères. Enfin, les relations étroites entre l'ISAE et de grandes entreprises françaises et étrangères comme la présence en leur rang de nombreux diplômés issus de SUPAERO et de l'ENSICA, permettent d'augmenter régulièrement le nombre de stages à l'étranger.



«Le Summer Program»

Avec les autres écoles du Groupe des Écoles Aéronautiques et Spatiales (GEA), l'ISAE a mis sur pied depuis sept ans un programme spécifique d'été destiné à des étudiants américains, le Summer Program. Ainsi, une formation composée de cours techniques (aérodynamique, propulsion, combustion, structure, safety), de conférences et de visites de sites industriels et de recherche est proposée chaque été à plus d'une vingtaine d'étudiants américains venant d'universités partenaires de l'ISAE, de l'ENAC et de l'ENSMA : Michigan, Austin, Maryland, Seattle, Floride.

Pour l'édition de 2010, qui s'est déroulée du 4 juin au 17 juillet sur Toulouse et Poitiers, le GEA a accueilli 27 étudiants dont une part

importante issue de l'établissement partenaire de l'ISAE, l'University of Michigan d'Ann Arbor. Des visites techniques (chaîne d'assemblage d'AIRBUS, ATR, TURBOMECA, INTESPACE, Eurocopter Marignane) et culturelles (Toulouse, Carcassonne, Marseille/Aix en Provence, Biarritz, Futuroscope de Poitiers) ont été organisées.

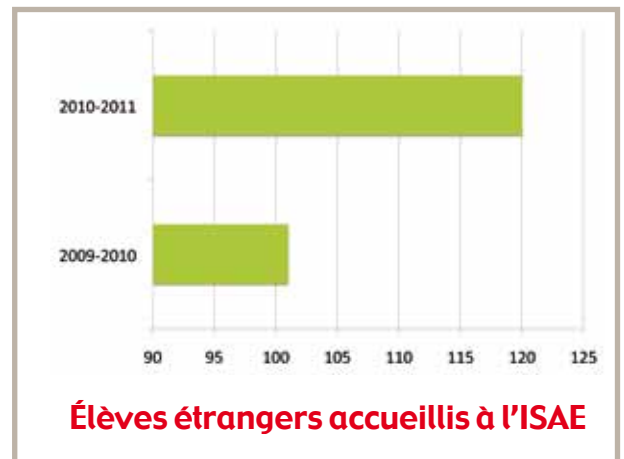
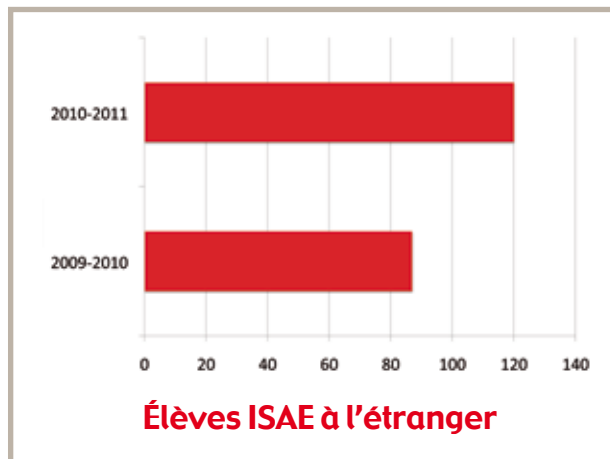
Le «spring semester»

En 2010, 4 étudiants de l'université d'Austin au Texas ont participé à ce programme organisé conjointement par l'ISAE, l'INSA Toulouse et l'ENAC qui consiste en six mois de formation et de projets en laboratoire. Ces étudiants suivent des cours d'«aeromechanics» et d'«electrical engineering», ponctués de visites industrielles (DGA/TA, AIRBUS,

TURBOMECA) et culturelles (Toulouse, Pic du Midi). Certains de ces étudiants souhaitent candidater à l'issue de leur Bachelor américain à un master de l'ISAE.

GEA Tianjin

En 2010 ont eu lieu deux réunions de revue de projet, en juin à Tianjin et en novembre à Poitiers. Un séminaire «classes préparatoires» a été organisé à Toulouse en avril. Un comité exécutif s'est tenu à Tianjin en décembre, qui a permis de faire le point sur le déroulement actuel de la formation qui comporte environ 400 étudiants et sur le futur de la coopération franco-chinoise pour cet institut. La formation ingénieurs a démarré à la rentrée 2010 impliquant fortement les trois écoles du GEA.





CONSOLIDER L'UNITÉ DE L'INSTITUT

► Le regroupement géographique de l'ISAE bel et bien lancé

En 2010, plusieurs chantiers ont accompagné la vie des personnels du campus SUPAERO (Toulouse-Rangueil) :

- la construction du nouveau centre de secours,
- la mise en sécurité du bâtiment accueillant des activités de recherche,
- l'opération réseaux, dont l'objectif était la mise aux normes de réseaux primaires de distribution d'énergie, la voirie du site mais aussi l'anticipation de besoins futurs liés au regroupement géographique (RGI)

L'année 2010 a été surtout l'année du bouclage du montage contractuel et financier de toutes les opérations constitutives du RGI. L'objectif est de déménager toutes les activités actuellement localisées sur le campus ENSICA (Toulouse-Jolimont) sur le campus SUPAERO pour la rentrée scolaire 2015.

► Au cours du conseil d'administration de mars 2010, la tutelle de l'ISAE à savoir le ministère de la Défense, a donné son aval pour le lancement de la phase 1 du RGI rela-

tif à la construction du pôle mécanique situé à proximité immédiate de l'ONERA. En tant que maître d'ouvrage, l'ISAE a notifié mi-décembre un marché de maître d'œuvre. Le calendrier prévisionnel de cette opération prévoit des travaux de 2012 à 2014, pour une livraison finale mi-2014.

► Dans le cadre de l'opération résidences élèves menée dans le cadre d'un partenariat public-privé, la première phase de dialogue compétitif a eu lieu avec deux candidats

retenus à l'issue du dépôt des offres simplifiées. Les offres détaillées ont été reçues en février 2011 avant la deuxième phase de dialogue prévue en avril 2011.

► Le 12 novembre 2010, le cabinet du ministère de la Défense a mandaté le service des infrastructures de la Défense (SID) pour la réalisation des opérations entrant dans les phases 2 et 3 du RGI, via une procédure de conception, construction, aménagement, entretien et maintenance.



► Fonctionnement

Ressources humaines

Recrutements 2010 : priorité à l'enseignement et à la recherche

L'ISAE en 2010, ce sont 411 agents et une masse salariale égale à 27 M€

	2009	2010
Total	25,46 M€	27,07 M€

En conformité avec le contrat d'objectifs et de moyens qui lie l'ISAE à sa tutelle, c'est le cœur de métier qui continue à bénéficier des recrutements en 2010. Ainsi, sur 14 embauches réalisées à l'ISAE en 2010, plus de la moitié l'a été au profit de la direction de la recherche et des ressources pédagogiques (DRRP).

Une spécificité ISAE : 1700 enseignants vacataires

En complément des matières dispensées par les personnels permanents (enseignants et enseignants-chercheurs), l'enseignement à l'ISAE est également assuré par environ 1 700 vacataires. Ainsi ce sont plus de 42 000 heures d'enseignement qui sont dispensées par des professionnels d'origines diverses. 41 % de ces enseignants sont

des experts de l'industrie, 30 % sont issus d'autres établissements d'enseignement supérieur, tandis que 16 % exercent leur activité principale dans le secteur public. Cette spécificité propre à l'ISAE permet aux élèves des différentes formations de l'ISAE d'être toujours en phase avec les réalités et les évolutions des besoins du monde industriel et économique.

Formation continue pour les personnels

Fort d'un budget de 214 000 €, l'ISAE a porté en 2010 ses efforts en matière de formation continue des personnels sur les axes suivants :

- le développement des compétences scientifiques et celles nécessaires pour la conduite d'actions à l'international à hauteur de 40 %,
- la capitalisation de ses savoir-faire dans les domaines transverses (achats-finances, contrôle de gestion, qualité, technologies de l'information et de la

communication) à hauteur également de 40 %,

- la formation des nouveaux arrivants afin de faciliter leur intégration.

Zoom sur les dépenses de fonctionnement

Les engagements de dépenses de fonctionnement courant diminuent de 3,2 % conformément aux mesures de rationalisation et d'économie mises en œuvre en 2010. Cependant, les points suivants méritent d'être soulignés :

- le poste «aides, gratification des stagiaires et subventions» est orienté à la hausse soit + 3,9 % ; cette augmentation souligne en particulier la volonté de l'ISAE d'accroître l'expérience de ses élèves à l'international en attribuant des aides à ceux qui partent à l'étranger (stages longs, double diplôme, substitution) et d'accueillir des étudiants extérieurs au sein de ses laboratoires de recherche,

Dépenses	2009	2010	Évolution
Fonctionnement hors RCS (engagements)	11,9 M€	11,51 M€	- 3,2 %
Fonctionnement hors RCS (paiements)	11,86 M€	11,25 M€	- 5,1 %
Investissements (engagements)	17,9 M€	15,48 M€	-21,4 %
Investissement (paiements)	12,57 M€	9,05 M€	- 28 %

- un marché d'étude de définition préliminaire d'une soufflerie aérodynamique acoustique a été notifié pour un montant de 150 K€.

Zoom sur les dépenses d'investissement

Les dépenses d'investissement qui avaient fortement progressé entre 2008 et 2009 en raison notamment des premières opérations préalables au regroupement géographique sur le site de Ranguel (rénovation de tous les réseaux et d'une partie importante des voiries du campus SUPAERO) se situent encore en 2010 à un niveau élevé, ce qui illustre le dynamisme de l'ISAE.

Les principales opérations qui ont fait l'objet d'engagements au titre de 2010 sont :

- **concernant le projet regroupement géographique sur site de Ranguel :**
 - opérations préalables au regroupement géographique : construction du nouveau centre de secours et mise en sécurité incendie du bâtiment 7 du campus

SUPAERO avec mise en conformité par rapport aux normes d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite.

- marché de maîtrise d'œuvre de l'opération RGI 1 portant sur la création du nouveau pôle mécanique sur la pointe Nord du campus SUPAERO

➤ concernant les investissements scientifiques et techniques :

- remplacement des amplis conditionneurs de la chaîne de mesure de la soufflerie S4 (DAEP),
- mise à niveau HD du système PIV stéréoscopique (DAEP),
- acquisition d'un système de métrologie et d'analyse vibratoire (DAEP),
- acquisition d'un nano-indenteur avec microscope AFM - avec subvention FEDER (DMSM),
- acquisition d'un pot vibrant et système de pilotage 10 kN (DMSM),
- acquisition d'un système de numérisation 3D (DAEP et DMSM),
- acquisition d'un simulateur de vol à base mobile léger 6MOUV (DMIA),
- acquisition d'une plateforme robotique

aéroterrestre (DMIA),

- acquisition d'une plateforme systèmes embarqués PRICE (DMIA),
- acquisition d'une plateforme d'expérimentation micro satellite CUBSAT (DEOS),
- acquisition d'un système de caractérisation transportable pour imageurs CMOS (DEOS).

Il convient également de noter que les réceptions du banc réacteur PRICE et de la soufflerie basses vitesses SaBRe ont été prononcées en 2010.

L'ensemble des dépenses de masse salariale, de fonctionnement courant et d'investissement ainsi détaillé représentent fin 2010, un budget général de 53,67 M€ (57,24 M€ en 2009). En comptant les dépenses financées par des conventions de formation et de recherche en partenariat avec des entreprises, des collectivités publiques ou internationales au-delà de ce budget général (ressources affectées), l'ensemble des activités de l'ISAE aura atteint 56,27 M€.



Qualité... et maintenant, qualité sécurité environnement

L'ISAE certifié ISO 9001

L'ISAE a reçu en début d'année 2010 l'obtention de la certification ISO 9001-2008 sans aucun écart, pour l'ensemble de ses activités.

Cette certification vient couronner l'approche processus de l'Institut basée sur l'écoute client et l'amélioration continue ainsi que le système de management de la qualité déployé au service des grands axes stratégiques de l'ISAE.

Avec cette reconnaissance, l'ISAE entre ainsi dans le cercle très fermé des établissements d'enseignement supérieur et de recherche certifiés selon la norme ISO 9001 sur l'ensemble des activités.

L'analyse de la maîtrise des risques

L'année 2010 a vu la création d'un service Qualité Sécurité Environnement et contrôle interne (QSE) qui s'inscrit pleinement dans la logique de la certification ISO de l'ISAE. Toutes ces activités ont en effet un point commun qui est l'analyse et la maîtrise des risques.

Au-delà de la consolidation du système de management de la qualité, le service QSE a renforcé son dispositif de contrôle en réa-

lisant sur un spectre large d'activités dix «mini-audits» qui ont permis de mettre à jour des dysfonctionnements et d'apporter des solutions (plans d'actions, groupes de progrès).

L'appropriation de cet outil par les services montre que l'ISAE est maintenant sur la voie de l'amélioration continue.

La sécurité et l'environnement ont aussi pris une autre dimension en 2010 :

- création d'un espace intranet dédié à l'hygiène et la sécurité,
- création d'un référentiel documentaire et notamment rédaction de procédures,
- rationalisation des méthodes de prévention, notamment dans le suivi des habilitations des personnels.



OUVERTURE SOCIALE

► OSE l'ISAE

Le projet d'ouverture sociale «OSE l'ISAE» a pour objectif de promouvoir et garantir l'égalité des chances dans l'accès aux études supérieures. En effet, les étudiants présents à l'Institut ne sont pas représentatifs de la diversité sociale et culturelle de notre société. L'ISAE a donc mis en place des actions telles que :

- le tutorat qui permet d'aider les lycéens de milieux sociaux défavorisés,
- l'information sur les études supérieures effectuées par nos élèves ingénieurs à travers des visites dans des classes de collèges et lycées,
- l'éveil scientifique par le biais de participation à des salons et le développement de projets communs,
- le concours robotique qui s'adresse aux collégiens
- la sensibilisation à la problématique de l'handicap de nos élèves ingénieurs
- la cession de matériel informatique

Les établissements partenaires en 2010

En 2010, L'ISAE a augmenté le nombre d'établissements partenaires de 10 à 13 :

Toulouse

- école Molière
- collège Lalande
- collège Jolimont
- collège Clémence Isaure - nouveau
- collège/lycée Centre Jean Lagarde (Ramonville) - (nouveau)

- lycée des Arènes
- lycée Déodat de Séverac

Autres départements

- collège Louis Pasteur – Lavelanet (09)
- collège JP Rambaud – Pamiers (09)
- collège Louis Pasteur – Graulhet (81)
- collège Alain – Carcassonne (11)
- lycée Jean Durand - Castelnaudary (11) - (nouveau)
- lycée professionnel d'Artagnan – Nogaro (32)

Suite à une forte demande, l'ISAE reçoit d'autres établissements de toute la France, pour des visites à l'ISAE.

Perspectives

Pour l'année 2011, l'ISAE souhaite :

- développer le tutorat vers des élèves handicapés,
- pérenniser l'atelier robotique qui a été monté par trois étudiants ISAE - ENSICA dans trois collèges toulousains : Clémence Isaure, Jolimont et Lalande.



Le projet OSE en quelques chiffres...

	Nbre d'élèves (filles)		Nbre d'étudiants ISAE (tuteurs)		Nbre d'heures annuelles	Nbre de lycées		Nbre de collèges		Nbre d'écoles primaires	
	2010	Objectif 2011	2010	Objectif 2011	2010	2010	Objectif 2011	2010	Objectif 2011	2010	Objectif 2011
Tutorat	45	50	50	50	70 h/an/étudiant ISAE	2	3	X	1	X	
Éveil scientifique (visites, ateliers)	lycéens 216	550	50	50	50 h/an/étudiant ISAE	7	7	8	8	1	1
	collégiens 288										
	primaire 25										
Atelier robotique	50	50	3	3	70 h/an/étudiant ISAE			3	3		
Information (forums et interventions dans les établissements)	environ 850		20		10 h/an/étudiant ISAE						
			Nbre de personnels		Personnel OSE		Nbre d'heures/an				
Encadrement, suivi du projet			40		2 ETP sur 3 personnes		2500 h environ				
			Nbre d'établissements bénéficiaires			Nbre d'ordinateurs cédés					
Cession de matériel informatique			1			20					

Crédits photos : www.jpgphotographie.com
Rédaction et conception : ISAE
Impression : évoluprint

