

La Recherche et l'ISEP

Amara Amara
Chef du département Électronique
Directeur de la Recherche



En 1955, l'ISEP s'était focalisé exclusivement sur la formation d'ingénieurs électroniciens, en réponse à la demande accrue de la part de l'industrie, mais n'avait pas souhaité mettre en place une activité de recherche contrairement à ce qui se passait dans la plupart des écoles d'ingénieurs.

Succès reconnu des premiers ingénieurs ISEP

Cependant, certains élèves de l'ISEP, même parmi les premières promotions, ont suivi des carrières entièrement consacrées à la Recherche. Citons, par exemple, Hubert Pascard et François Auzel, tous deux de la promotion 1961. Le premier, après avoir rejoint le CNRS de Meudon-Bellevue à sa sortie de l'École, est aujourd'hui Directeur de Recherche au CNRS à l'École Polytechnique de Palaiseau avec derrière lui plus de 40 années consacrées à la Recherche dans le domaine des matériaux pour l'électronique. Le second entre au CNET comme chercheur contractuel en 1964 où il soutient une thèse de Docteur-Ingénieur en 1968. Il reçoit deux prix prestigieux : le Prix Foucault de la Société Française de Physique pour sa découverte de l'effet APTE et le Prix Winter-Klein de l'Académie des Sciences pour son travail de pionnier sur les verres dopés Erbium. Beaucoup d'autres se sont engagés brillamment dans cette voie mais toujours par vocation et choix personnel.

Quelques années plus tard, l'ISEP essaie d'encourager certains élèves à s'engager dans la recherche en

offrant le remplacement de la dernière année par la préparation d'un DEA dans une université partenaire (Paris VI). Cette situation se poursuit à l'heure actuelle et est étendue à des universités étrangères telles que l'université de Chalmers en Suède et celle de Hull en Angleterre.

ISEP Recherche-Conseil

Suite à l'arrivée de François Massot à la direction de l'école à la fin des années 80, certains enseignants de l'ISEP commencent à participer à des projets de développement en partenariat avec des PME. Cette activité se structure peu à peu pour déboucher, fin 1993, sur la création de la SARL ISEP Recherche-Conseil (IRC). Aujourd'hui, la structure redynamisée traite avec des partenaires industriels et des organismes régionaux de soutien aux entreprises tel que le CRITT (Centre Régional pour l'Innovation et le Transfert de Technologie). IRC s'appuie sur le potentiel des enseignants de divers laboratoires de l'ISEP en fonction des compétences et des disponibilités. Pour pouvoir répondre à des besoins larges, IRC collabore avec un réseau de laboratoires et de nombreuses entreprises. IRC peut également compter sur l'appui de l'atelier mécanique, bien équipé pour de petites réalisations mécaniques et sur celui de l'atelier de maintenance électronique. Ces ateliers réunissent les compétences nécessaires pour la fabrication de circuits imprimés simple et double face et le montage CMS. En moyenne, 10 contrats sont traités chaque année.

La Recherche et l'ISEP

On peut citer entre autres :

- ♦ Étude d'un compteur automatique de cintres (comptage par barrière optique)
- ♦ Étude et conception d'un système de surveillance pour les personnes malentendantes
- ♦ Projet de conception et de réalisation d'un appareil d'analyse des défauts microscopiques des matériaux par la méthode Spectroscopie Acoustique non Linéaire

Par ailleurs, une autre stratégie est engagée pour développer la Recherche, au département Électronique dans un premier temps. En 1992, Amara Amara, Docteur de l'Université de Paris VI, rejoint l'ISEP pour prendre en charge le laboratoire de microélectronique et l'option de dernière année associée. Il garde néanmoins une activité de Recherche au sein de son laboratoire d'origine où il dirige une équipe formée d'élèves issus de l'ISEP et de chercheurs du laboratoire de Paris VI (actuellement le LIP6) qui travaille avec succès sur les circuits numériques très haute performance à base d'Arseniure de Gallium. La première thèse d'un élève de l'ISEP, en l'occurrence Philippe Royannez (promotion 1993), entièrement encadrée par un professeur de l'ISEP est soutenue avec succès en 1996. Les premières publications internationales commencent à apparaître. L'inconvénient de cette approche est que l'ISEP participe à une activité de Recherche dont elle tire profit à travers des publications, mais qui ne correspond pas à une dynamique interne à même de promouvoir l'esprit de recherche au sein de l'école et de donner une visibilité externe à ses laboratoires.

Les journées d'études sur la Faible Tension et la Faible Consommation, un RDV mondial biennuel organisé par l'ISEP

Fin 1996, sous l'impulsion de Jean Fonteneau et de Michel Ciazynski, respectivement Directeur Général et Directeur des Études à l'époque, la décision est prise de développer une activité interne tout en maintenant le partenariat avec Paris VI. Le thème Conceptions de Circuits et Systèmes sous Contrainte de Basse Consommation est choisi et, en 1997, l'ISEP organise, en collaboration avec la SEE, les premières journées d'études sur la Faible Tension et la Faible Consommation (FTFC), devenues le rendez-vous biennuel organisé en France dans ce domaine.

Ces journées d'étude voient la participation des meilleurs spécialistes au monde. À la même période, des thèses, en collaboration avec Paris VI et ATMEL, sont entamées dans ce domaine. Cependant, cette politique ne permet toujours pas la création d'une véritable équipe au sein de l'école.

Collaboration avec des organismes prestigieux, la recherche à l'ISEP prend une nouvelle dimension

Après un séjour sabbatique d'un semestre à l'université de Stanford, Amara Amara soutient, en décembre 2000, l'Habilitation à Diriger la Recherche. Michel Ciazynski, devenu Directeur Général et ayant inscrit le développement de la Recherche au rang des priorités de l'ISEP, s'attelle à créer une équipe au sein de l'école, autour d'A. Amara sur le thème des circuits basse consommation. De nouveaux professeurs sont recrutés ainsi qu'un chercheur du Berkeley Wireless Research Center (BWRC) à mi-temps et trois thésards, financés sur fonds propres. Ils travaillent à l'investigation de la faisabilité de circuits Ultra Basse Tension en technologie SOI (Silicon On Insulator), en partenariat avec le LETI (CEA) et STMicroelectronics. La Recherche partenariale vient de prendre une nouvelle dimension à l'école.



En plus de la reconnaissance de la qualité de sa formation, l'ISEP commence à être vu comme un partenaire de Recherche par le monde industriel. Après ATMEL, qui a fait de l'ISEP son premier partenaire dans le domaine de la basse consommation, le LETI signe avec l'ISEP une convention de Recherche autour du thème SOI basse consommation, en soutien aux thèses commencées par Olivier Thomas et Alexandre

Valentian au sein du laboratoire de Microélectronique de l'école. STMicroelectronics fait confiance à l'ISEP en lui donnant accès au top de sa technologie SOI dans le cadre du projet Medea+T206 et en co-encadrant une thèse de doctorat toujours dans le domaine de la basse consommation. Cette thèse est sous convention CIFRE, l'entreprise et le ministère de la recherche la cofinancent. L'ISEP va favoriser à l'avenir le développement de cette forme de partenariat.

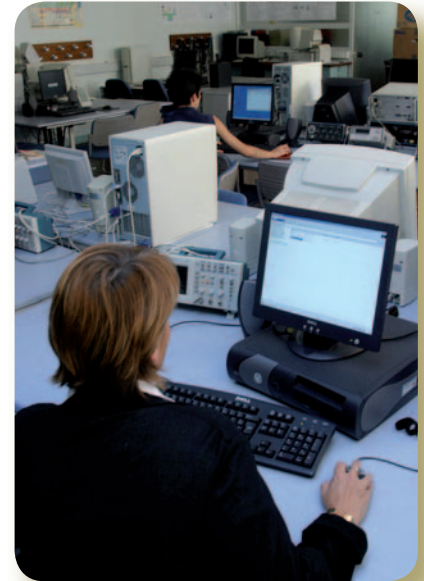
L'année académique 2005-2006 a vu l'enrichissement du partenariat avec le LETI, une nouvelle convention de recherche autour des technologies multigrilles a été signée de même qu'un partenariat commun dans le cadre du projet PNANO financé par l'ANR. Un contrat de recherche sur trois ans a également été signé avec ATMEL autour de la conception de circuits robustes aux variations des paramètres technologiques, problème devenant de plus en plus crucial à mesure que les technologies évoluent vers des technologies plus fines.

Publications et dépôt de brevets se multiplient

Ces activités de Recherche aboutissent à de nombreuses publications dans des congrès et journaux internationaux, à un dépôt de brevet sur une nouvelle cellule SRAM consommant approximativement quatre fois moins que les cellules utilisées actuellement et à la soutenance de trois thèses de doctorat totalement réalisées et soutenues à l'ISEP. Les résultats de ces études peuvent avoir un impact important dans les applications portables et certains types de réseaux sans fils tels que les réseaux de capteurs intelligents (smart sensors) ou les Body Network où quelques centaines de microwatts peuvent s'avérer suffisants pour traiter et transmettre l'information. Cette expertise permet à l'ISEP de participer au réseau thématique Européen EUROSOL.

Une autre équipe, l'équipe TSI (Télécommunications, Signal, Images) se lance dans des travaux liés au domaine de l'optimisation de l'allocation de ressources pour les réseaux radiomobiles, dans celui de la reconnaissance automatique d'images et, plus récemment, dans le prototypage rapide d'applications sur cible DSP (Digital Signal Processor). Chaque axe de travail s'effectue dans le cadre de collaborations bien identifiées avec des organismes et institutions extérieurs. De plus, en 2004, une thèse est soutenue brillamment dans le premier

domaine par Emmanuelle Vivier (ISEP 96) et une autre est en cours de finalisation par Florence Rossant (ISEP 92) dans le deuxième. Il faut souligner que toutes deux sont des enseignants chercheurs qui, en plus d'une charge d'enseignement non négligeable, se sont suffisamment investies pour relever le défi de soutenir une thèse de qualité.



En outre, les deux équipes Électronique et TSI collaborent pour des études dans le domaine de la sécurité. En effet, elles mettent en commun leurs compétences pour le développement d'une plateforme matérielle et logicielle basse consommation pour l'identification des personnes par l'iris de l'œil. Une activité dans le domaine de l'identification des caractéristiques du visage a également été démarrée fin 2005 avec l'objectif de faire de la fusion de signature (Iris, Visage).

Multipliation des partenariats

Riche de l'antécédent avec Paris VI, l'ISEP fait le pari de renouveler l'expérience dans le domaine des réseaux informatiques en se rapprochant de l'équipe du Professeur Guy Pujolle, de la même université. Un des enseignants chercheurs du département informatique prépare une thèse dans le domaine de la qualité de service dans les réseaux IP et trois thésards de l'université travaillent à l'ISEP, avec un encadrement local et une participation à l'enseignement, sur la spécification et validation de la qualité de service dans les réseaux optiques ainsi que la gestion de services dans les réseaux basés sur les SLA (Service Level Agreement). Un projet RNRT appelé IPSIG, dont le thème est la signalisation sur IP, est en cours de réalisation avec la contribution de l'équipe réseaux.

En plus de l'effort d'ouverture en matière de Recherche vers le monde industriel et la participation à des projets

Européens, l'ISEP devient membre de l'association ARIEL. Issue de la Conférence des Grandes Écoles, ARIEL (Association for Research with Industrial and Educational Links) encourage l'émergence de projets communs de Recherche pré-compétitifs en sciences de l'ingénieur en partenariat avec l'étranger. L'association joue un rôle de catalyseur dans la mesure où les projets soumis par les chercheurs doivent, non seulement, impliquer des universités, des écoles d'ingénieurs ou des laboratoires publics français et étrangers, mais également des industriels.

Dans le cadre de la réorganisation de la Recherche au niveau national, des pôles de compétitivité se créent au niveau des régions, et l'ISEP a bien sûr présenté sa candidature pour jouer un rôle significatif dans le pôle Logiciel et Systèmes complexes de la Région Île de France.

Création de la commission d'évaluation des travaux de recherche

L'ISEP fait de gros efforts pour développer la Recherche malgré de nombreuses difficultés liées essentiellement à l'absence de financements publics. Le coût financier est important et il est donc nécessaire d'être rationnel et rigoureux en fédérant les compétences et en procédant de façon indépendante à une évaluation objective de la Recherche et des enseignants chercheurs. Amara Amara, nommé en mars 2004 Directeur de la Recherche, constitue une commission d'évaluation composée principalement d'industriels, du Directeur d'une École Doctorale et de la Direction de l'École. Les enseignants chercheurs

exposent alors leurs travaux lors de la 1^{ère} réunion de cette commission, en novembre 2004. Les avis et conseils de la commission sont ensuite communiqués individuellement aux enseignants et des objectifs clairs et précis sont fixés avec eux. Dorénavant, cette évaluation aura lieu tous les deux ans.

La Recherche à l'ISEP est très jeune. Il faut quatre à cinq ans pour former un chercheur et au minimum 20 ans pour atteindre une masse critique et un régime de croisière. Cependant des résultats sont là, des équipes se montent, des publications sont effectuées dans des journaux scientifiques internationaux ou lors de congrès et, de plus, la Recherche contribue grandement à l'ouverture internationale de l'ISEP. En effet, un nombre non négligeable de conventions de coopération initiées suite à des contacts entre chercheurs, la participation des chercheurs à des projets européens, leur appartenance à des comités de programme de plusieurs conférences de renommées internationales, l'organisation biannuelle de FTFC permettent de donner à l'ISEP cette visibilité internationale et d'effacer à moyen et long terme l'image d'une école qui ne fait pas de Recherche.

L'étape suivante est bien sûr l'établissement de partenariats avec d'autres unités de recherche, seul moyen de bâtir des équipes de taille suffisante. Des contacts ont été initiés et nous espérons les faire aboutir rapidement. La rationalisation du fonctionnement de ISEP-RC est un autre chantier, il s'agit d'avoir un portefeuille important de contrats et d'associer davantage les enseignants non impliqués dans la recherche académique à la réalisation de ces contrats de développement en collaboration avec l'industrie.

Amara Amara

Il a obtenu son doctorat à l'université de Paris 6 en 1989.

Il a été impliqué dans les laboratoires d'IBM à Corbeil-Essonnes dans la conception de mémoires SRAM sur des technologies CMOS avancées. Il a ensuite travaillé comme maître de conférences chargé par le CEMIP (centre de microélectronique de Paris Île-de-France) de promouvoir la formation en microélectronique dans ses différents centres. Il a participé activement au projet Européen ESPRIT. En 1992, il a rejoint l'ISEP comme responsable du laboratoire et de l'option microélectronique. Il a conduit une équipe travaillant sur la conception de circuits « High Speed GaAs VLSI ». Depuis 1995, il est responsable du département Électronique. Il est aussi responsable de la coordination de l'ensemble des activités de Recherche. Ses domaines de recherche sont principalement : la conception de circuits à basse consommation et les nouvelles technologies (SOI, DGates FD SOI, Molecular Electronics etc...). En 1999, il a rejoint pour un semestre l'équipe du Professeur De Micheli à l'université de Stanford. Il a été président de la section France IEEE-CAS de 2000 à 2004. Il est actuellement Vice Président de la section IEEE France. Il est aussi membre du comité scientifique du CEA et d'une multitude d'autres comités et conférences.