

RELATIONS ÉCOLES-ENTREPRISES

La formation en alternance, une réponse adaptée à la demande des marchés applicatifs

Afin de s'adapter aux évolutions des marchés et à la demande des industriels, les grandes écoles et les universités proposent des formations en alternance ciblées sur des thématiques spécialisées.

Depuis quelques années, afin de répondre aux besoins des applications émergentes telles que la santé, l'efficacité énergétique, la domotique, le véhicule électrique, la télévision connectée, les réseaux télécoms de nouvelle génération, se développent de nouvelles spécialités dans l'enseignement supérieur. Que ce soit au niveau Bac+2 (BTS, DUT), Bac+3 (licence professionnelle) ou Bac+5 (mastères, diplômes d'ingénieurs), des formations ciblées se créent, plus particulièrement autour de marchés applicatifs prometteurs, mais aussi dans des technologies de pointe, notamment dans le domaine de la microélectronique, ou exprimant des besoins plus traditionnels tels que la maintenance de systèmes électroniques au niveau du composant, auxquels les formations habituelles ne répondent pas, car elles ont évolué vers un enseignement plus général qu'auparavant. L'objectif affiché par les pouvoirs publics est d'assurer 15 % des formations d'ingénieurs par la voie de l'apprentissage.

« *Un enseignant dans l'enseignement supérieur a deux missions : former aux métiers d'aujourd'hui et préparer aux métiers de demain. Sinon il n'y aura plus d'emplois qualifiés en France dans 20 ans* », souligne François Germinet, président de l'Université de Cergy-Pontoise, dans un entretien publié par *Le Monde*. Il faut donc constamment s'adapter aux évolutions des marchés et à la demande des industriels.

Exemple de nouveau marché prometteur, le secteur des énergies renouvelables ambitionne la création de 150 000 emplois dès 2020, à la condition d'un soutien à la fois financier et réglementaire, a récemment défendu Jean-Louis Bal, président du Syndicat des énergies renouvelables, lors d'une conférence de presse avec les ONG, le

député Denis Baupin, le président de la région Rhône-Alpes Jean-Jack Queyranne et un groupement de PME. Afin de répondre à ce besoin, de nouvelles filières de formation seront nécessaires, mais restent, pour l'essentiel, à définir et à créer.

Un niveau élevé de professionalisation

Impossible de recenser toutes les nouvelles formations déjà mises en place au cours de ces dernières années, car il s'en crée régulièrement dans toute la France à la demande des entreprises et des collectivités locales, leurs responsables ne les ayant pas également toutes portées à notre connaissance. Qu'elles soient issues de lycées délivrant le BTS, des universités ou encore des écoles d'ingénieurs (sans parler de la multitude de spécialistes de la formation continue tels que l'Alfa ou les Greta pour ne citer que quelques-uns des organismes les plus importants), l'exercice qui consisterait à établir une telle liste serait trop fastidieux. Nous allons donc nous focaliser sur quelques-unes d'entre elles qui

permettent de dégager deux tendances majeures. D'une part, ces nouvelles formations sont souvent créées sur le mode de l'alternance qui convient à la fois aux étudiants et aux entreprises en raison du niveau élevé de professionnalisation procuré par ce partage de temps d'étude entre la structure éducative et l'entreprise. D'autre part, ces nouveaux cursus sont souvent instaurés dans des régions déjà en pointe dans la spécialité de la formation, la demande émanant bien souvent des entreprises elles-mêmes. Une tendance qui n'est certes pas nouvelle, puisque cela fait déjà plusieurs décennies que le Cnam propose des formations en alternance. Mais si ce dernier a été longtemps le seul organisme de formation à en présenter, ce n'est plus le cas aujourd'hui. La plupart des grandes écoles d'ingénieurs et des universités lui ont emboîté le pas, c'est donc un véritable succès, ce type de formations répondant à des besoins bien précis et très appréciés des entreprises. Par exemple, cela fait déjà dix ans qu'a été élaborée une licence professionnelle à la demande

↓ L'objectif affiché par les pouvoirs publics est d'assurer 15 % des formations d'ingénieurs par la voie de l'apprentissage.



QUELQUES EXEMPLES DE FORMATIONS DÉDIÉES AUX NOUVELLES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRONIQUE

DIPLOME OU INTITULÉ DE LA FORMATION	DISCIPLINE	DURÉE	LIEU	RENSEIGNEMENTS		
				CONTACT	TÉL.	ADRESSES ÉLECTRONIQUES
Licence professionnelle en électronique industrielle en alternance	Maintenance électronique	1 an	Lycée François Bazin, Charleville-Mézières (08)	Madjid Idiri	0645771017	madjid.idiri@id-rep.com
Diplôme d'ingénieurs par apprentissage électronique informatique-systèmes communicants	Systèmes communicants	3 ans	ESIPE (Ecole supérieure d'ingénieurs de l'Université Paris-Est), Champs-sur-Marne	Laurent Cirio	0160957264	Laurent.Cirio@univ-mlv.fr www.esipe.univ-mlv.fr
Filière ingénieur en conception de systèmes intégrés micro et nanoélectroniques par la voie de l'apprentissage	Micro et nanoélectronique	3 ans	Grenoble INP - Phelma, Grenoble (38)	Jean-Michel Fournier	0456529496	jean-michel.fournier@phelma.grenoble-inp.fr http://phelma.grenoble-inp.fr/apprentissage
Ingénieur Cnam par l'apprentissage	Systèmes électroniques, télécommunications et informatique	3 ans	Cnam, Paris (75)	Catherine Algani	0140272450	catherine.algani@cnam.fr
	Systèmes électroniques, signalisation ferroviaire	3 ans	Cnam, Paris (75)	Catherine Algani	0140272450	catherine.algani@cnam.fr
Licence professionnelle systèmes électroniques et informatiques communicants	Systèmes communicants	1 an	IUT de Nantes département GEII, Carquefou (44)	Christian Viard-Gaudin	0228092164	christian.viard-gaudin@univ-nantes.fr http://www.iutnantes.univ-nantes.fr/
Ecole d'été internationale en microélectronique avancée	Micro et nanoélectronique	1 semaine	Migas, Grenoble (38)	Laurent Montes	0456529527	Laurent.Montes@minatec.inpg.fr http://www.migas.fr
Licence professionnelle conception et production de systèmes électroniques	Production électronique	1 an	Lycée technique Antoine Bourdelle, Montauban (82)	Philippe Menini	0561336218	menini@laas.fr http://www.eea.ups-tlse.fr/Form/CPSE/Fr_CPSE.htm
Licence professionnelle domotique	Assistance à la personne	1 an	IUT d'Alençon, Damigny (61)	Stéphane Fournier	0233808502	iut.alencon.lpdom@unicaen.fr http://iut-alencon.unicaen.fr/licences-professionnelles/
Licence professionnelle éco-gestion de l'énergie électrique	Smart-grids, efficacité énergétique	1 an	IUT du Limousin, Brive (19)	Joël Andrieu	0555867303	iut-geibrive@unilim.fr www.iut.unilim.fr
Formation d'ingénieurs en alternance TIC Santé	Santé	3 ans	Ecole nationale supérieure de Strasbourg, Illkirch (67)	Christophe Doignon	0368854341	c.doignon@unistra.fr www.telecom-physique.fr/formation/ingenieur-specialise-tic-sante-fip-alternance/
Ingénieur en alternance en contrat d'apprentissage	Energie et environnement, ingénierie financière, santé et technologies, transport et mobilité, systèmes d'information, télécoms et réseaux, systèmes embarqués.	3 ans	ECE (Ecole centrale d'électronique), Paris (75)	Service des admissions de l'ECE	0144392115	admissions@ece.fr

Les formations spécialisées sont souvent créées sur le mode de l'alternance, car celui-ci convient à la fois aux étudiants et aux entreprises en raison du niveau élevé de professionnalisation procuré par le partage de temps d'étude entre la structure éducative et l'entreprise.

des sous-traitants de l'électronique et de leur organisation professionnelle, le Snese, à Montauban. Et il se crée régulièrement de nouvelles spécialités à partir de demandes précises formulées par certaines entreprises.

Dans les Ardennes, ID-Rep, une des filiales du groupe industriel Alphitan qui emploie 100 personnes, souhaite résoudre un problème récurrent de recrutement depuis quelques années dans le domaine de la maintenance de systèmes électroniques. Après 15 années de coopération avec le lycée François Bazin à Charleville Mézières dans les Ardennes (la société accueille des stagiaires et procède à des embauches de jeunes issus de ce lycée), ID-Rep aimerait favoriser la création d'une licence professionnelle en alternance, en maintenance et réparation de systèmes électroniques industriels (par exemple commandes numériques,

automates, lignes de production pour l'automobile, l'aéronautique, le secteur alimentaire).

Chargé de mission pour cette société, Madjid Idiri a réuni différents acteurs pour mener à bien ce projet : député, chambre de commerce et d'industrie, Education nationale, directeur académique, lycée François Bazin, région Champagne-Ardenne. Un travail qui a porté ses fruits puisque ce projet est actuellement en cour de validation. « Nos opérateurs doivent avoir des compétences en composants électroniques et être capables d'analyser les cartes sur le plan fonctionnel. Il y a 10 à 15 ans, le BTS électronique pouvait suffire, mais aujourd'hui, cette formation de niveau Bac+2 est davantage orientée vers les systèmes électroniques complets et les titulaires de ce diplôme sont beaucoup moins spécialisés dans le domaine des composants », souligne Madjid Idiri. « Nous

avons besoin de spécialistes de la maintenance et de la réparation de systèmes électroniques, car nous préférons réparer que développer un nouvel équipement ou investir dans une nouvelle machine de production », ajoute-t-il. Le cahier des charges, qui détaille le métier auquel prépare cette nouvelle formation, a été achevé fin juin et les décideurs seraient disposés à créer une formation d'initiative locale dès septembre 2013, laquelle devrait se transformer en licence professionnelle en alternance en un an à la rentrée de septembre 2014, pour moitié dans les locaux du lycée François Bazin et pour moitié chez ID-Rep, sous la tutelle de l'Université de Reims.

Autre exemple de filière par apprentissage, une formation en alternance d'ingénieurs en électronique, informatique et systèmes communicants a été intégrée depuis la rentrée de septembre 2009, en partenariat avec le

CFA 2000 (centre de formation professionnel des adultes de cette université) au sein de l'Esipe (Ecole supérieure d'ingénieurs de l'Université Paris-Est), basée à Marne-la-Vallée en Seine-et-Marne. « Cette formation fait, là aussi, partie d'un besoin exprimé par les entreprises, car il y avait à l'époque un manque d'ingénieurs en systèmes communicants, notamment dans les domaines de la gestion de l'énergie, des systèmes basse consommation, des communications RF. Nous présentons que le marché des systèmes communicants allait exploser dans la domotique, l'aide à l'autonomie, la santé, et que, par voie de conséquence, le besoin en formation d'ingénieurs allait suivre la même tendance », explique Laurent Cirio, professeur à l'Esipe et responsable de la filière électronique, informatique et des systèmes communicants.

Le rythme de l'alternance est progressif

Les enseignements dispensés concernent la mise en œuvre de systèmes communicants, via des réseaux informatiques fixes ou mobiles ou hors réseau. En fin de formation, l'étudiant possédera des connaissances pointues sur l'électronique analogique et numérique, la programmation des systèmes embarqués, sur les technologies de transmission avec ou sans fil, en communication et en réseaux. Il disposera du savoir-faire pour répondre aux contraintes fortes des systèmes communicants en termes d'autonomie énergétique, de sécurisation lors du transfert des données, d'intégration dans un environnement de fonctionnement.

Le rythme de l'alternance est progressif sur les 3 années : un mois d'école suivi d'un mois en entreprise, puis 2 mois et 2 mois, enfin, 3 mois et 3 mois en première année. En deuxième année, l'alternance est de deux fois 3 mois et 3 mois. En troisième année, l'alternance est de 6 mois à l'école puis 6 mois en entreprise.

Outre les enseignements de l'université, des experts industriels interviennent sur des problématiques métier. Il est possible de réaliser un semestre à l'étranger en 3^e année. Les compétences acquises en entreprise de manière complémentaire permettent ainsi à l'apprenti de devenir en trois ans un ingénieur opérationnel ayant 18 mois d'expérience professionnelle. L'école d'ingénieurs Phelma (groupe

Grenoble-INP) qui propose de nombreuses filières en formation initiale s'est lancée, elle aussi, dans la formation en alternance. En effet, elle a créé en avril 2013 une filière ingénieur en conception de systèmes intégrés micro et nanoélectroniques par la voie de l'apprentissage en parallèle de son cursus ingénieur classique (voir page 40). La première rentrée aura lieu en septembre 2013 avec un effectif prévu de 16 étudiants.

Cette nouvelle formation a été conçue pour remédier à une pénurie de compétences en conception de systèmes intégrés micro et nanoélectroniques, en particulier dans la conception analogique et les radiofréquences. Cette filière a été mise en place en collaboration étroite avec les industriels du bassin grenoblois, notamment STMicroelectronics, Dolphin Integration, Asygn, Tiempo, et avec le soutien du pôle de compétitivité Minalogic. « Les entreprises de la région ont du mal à trouver des ingénieurs opérationnels en conception de systèmes et de circuits pour des applications telles que la domotique, la médecine, les télécoms.

Dans le cadre des formations en alternance, le côté pratique est beaucoup plus approfondi que dans celui de la formation initiale. Les étudiants participent à un projet de système intégré complexe, en équipe, comme cela se pratique en entreprise. Nous n'avons pas le même public en alternance et dans la filière classique. L'étudiant qui suit une formation en alternance sait plus précisément à quel métier il se destine. Il bénéficie d'une plus grande maturité en termes de projet professionnel. L'étudiant en formation initiale cherche avant tout à avoir un titre d'ingénieur, mais n'a pas toujours de débouché bien défini et c'est pourquoi il a souvent plus d'attraction pour les écoles d'ingénieurs généralistes. Mais, de leur côté, les industriels ont besoin de spécialistes et ils apprécient grandement les motivations des étudiants en alternance, déjà impliqués dans la vie active puisqu'ils exercent déjà une fonction dans leur entreprise », souligne Jean-Michel Fournier, professeur à Phelma.

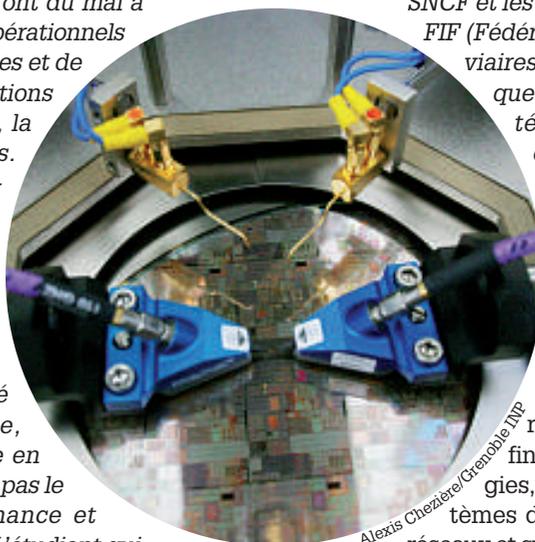
Précurseur de la formation par l'apprentissage, le Cnam propose deux parcours de formation dans sa FIP (For-

mations d'ingénieurs en partenariat) en systèmes électroniques : le Seti, (Systèmes électroniques, télécommunications et informatique) et, plus récemment, le SESF (Systèmes électroniques, signalisation ferroviaire) dont la première promotion a été constituée en 2012. Le Cnam, axé sur la professionnalisation, propose de la formation en alternance depuis 1990, époque où cette structure n'était pas prise en compte par les écoles d'ingénieurs traditionnelles. « L'alternance est une tendance récente et nous constatons que tout le monde s'y met. Nos candidats à la formation d'ingénieur en alternance ont déjà obtenu un BTS ou un DUT. Nous sommes également intéressés par les personnes qui sont dans la vie active et qui voudront utiliser le processus de VAE(*) », souligne Catherine Algani, professeur au Cnam. « La nouvelle formation dans le domaine du ferroviaire, notamment en partenariat avec la SNCF et les industriels membres de la FIF (Fédération des industries ferroviaires), aborde des thèmes tels que la sûreté fonctionnelle, les télécoms sans fil, la fibre optique », ajoute-t-elle.

L'ECE (Ecole centrale d'électronique), quant à elle, propose aux élèves de niveau Bac+2 de suivre la formation ECE par la voie de l'apprentissage en 3 ans, dans les 7 majeures : énergie et environnement, ingénierie financière, santé et technologies, transport et mobilité, systèmes d'information, télécoms et réseaux et systèmes embarqués. Ils ont alors le statut d'apprentis et alternent les périodes à l'école et en entreprise. L'ECE offre 30 places en 1^{re} année.

La scolarité est prise en charge par l'entreprise et les étudiants sont rémunérés (en fonction de leur âge et de leur niveau d'études). Le rythme de l'alternance diffère selon les années pour leur permettre d'effectuer deux séjours à l'international : un semestre au Canada (Concordia University à Montréal) en 1^{re} année et un mois aux Etats-Unis (UCI, University of California, Irvine) en dernière année.

JACQUES MAROUANI



↑ Phelma a créé une filière ingénieur en conception de systèmes intégrés micro et nanoélectroniques par la voie de l'apprentissage en parallèle de son cursus ingénieur classique.

(*) La VAE (Validation des acquis de l'expérience) permet l'obtention de tout ou partie d'une certification (diplôme, titre à finalité professionnelle ou certificat de qualification professionnelle) sur la base d'une expérience professionnelle.

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Le gouvernement entend développer l'alternance et le goût pour l'entrepreneuriat

L'objectif du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche est de faire en sorte qu'un étudiant sur six poursuive des études en alternance ! Cela permettrait de faire passer de 7 % à 17 % le nombre d'étudiants de l'enseignement supérieur en alternance.

L'alternance est devenue une priorité de la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Geneviève Fioraso. Sur son blog, celle-ci précise que ce mode de formation concerne aujourd'hui 110 000 étudiants en formation initiale, de la licence professionnelle au master, et quelque 50 000 autres en contrat de professionnalisation, soit 7 % des étudiants inscrits dans l'ensemble des filières d'enseignement supérieur, mais 5 % seulement à l'université.

L'objectif du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche est, désormais, de faire en sorte qu'un étudiant sur six poursuive des études en alternance ! Cela permettrait de faire passer de 7 % à 17 % le nombre d'étudiants de l'enseignement supérieur en alternance.

Selon Geneviève Fioraso, l'alternance permet à des jeunes souvent issus de milieux modestes de poursuivre des études. Elle offre aussi une seconde chance à ceux qui ont rencontré des difficultés à l'adolescence, et qui pourront, quand ils les auront surmontées, se réorienter vers une filière de formation plus longue en alternance. Elle est également une façon de poursuivre des études en étant rémunéré, ce qui participe à la démocratisation de l'accès à l'université.

«Entrepreneuriat étudiant»

L'alternance convient aussi, par sa pédagogie particulière, à des jeunes peu adaptés à un enseignement purement théorique et conceptuel et contribue par là même à l'objectif de réussite étudiante pour tous, affiché par le gouvernement.

Les formations sous contrats en alternance peuvent se développer à tous les niveaux d'études, de la « sortie du collège » sans diplôme ni qualification jusqu'au master et même jusqu'au doctorat, mais cela est moins connu de la part des étudiants qui ne pensent à cette solution que rarement par eux-mêmes.



← La ministre de l'Enseignement supérieur, Geneviève Fioraso, a précisé la politique du gouvernement en matière d'alternance lors d'un déplacement à l'Université de Cergy-Pontoise. Cette université a un taux de 10 % d'étudiants en alternance, largement au-dessus de la moyenne nationale. Geneviève Fioraso était accompagnée de Thierry Repentin, ministre délégué à la Formation professionnelle et Henri Lachmann, président du conseil de surveillance de Schneider Electric.

Mais surtout, l'alternance renforce les échanges indispensables entre le monde de l'entreprise et l'université. Elle facilite l'insertion professionnelle des étudiants. Tout le monde y gagne : « l'alternance est une chance pour les jeunes mais aussi pour les entreprises », souligne Henri Lachmann, président du conseil de surveillance de Schneider Electric, entreprise qui a particulièrement développé l'apprentissage et les contrats de professionnalisation, lors d'un déplacement avec Geneviève Fioraso à l'Université de Cergy-Pontoise qui a un taux de 10 % d'étudiants en alternance, largement au-dessus de la moyenne nationale.

Le rapprochement entre les étudiants et le monde de l'entreprise pourrait inciter ces derniers à devenir eux-mêmes dirigeants. Cette éventualité est un autre axe fort de la politique du ministère de la Recherche et de l'Enseignement supérieur. Sous le nom de « l'entrepreneuriat étudiant », cette action est destinée à favoriser le transfert et la création d'entreprises innovantes. Au cours de leur cursus, de nombreux étudiants, notamment dans les grandes écoles, sont formés au

management de projets et développent bien souvent de véritables produits innovants. Ce plan vise donc à généraliser les cours dédiés à l'innovation et à l'entrepreneuriat dans les formations du supérieur.

Avec la procédure d'accréditation des établissements, instaurée par le projet de loi sur l'enseignement supérieur et de la recherche, le ministère fixera, dès la rentrée 2014, des objectifs en matière de promotion de l'entrepreneuriat dans la politique des établissements d'enseignement supérieur et de développement de pôles Etudiants Entrepreneuriat Innovation au niveau des sites.

Dans la continuité de ce plan, Geneviève Fioraso a souhaité la création d'un label « jeunes entrepreneurs » pour les étudiants et jeunes diplômés souhaitant créer leur entreprise. Ce label s'adresse aux étudiants voulant lancer leur projet entrepreneurial au cours de leur dernière année d'études et aux jeunes diplômés souhaitant mettre en œuvre un projet de création d'entreprise. En outre, il leur permettra de bénéficier d'une formation, d'un accompagnement, d'une couverture sociale.

JACQUES MAROUANI

FORMATIONS SPÉCIALISÉES

Les écoles forment de plus en plus de spécialistes sur les technologies de pointe

De nombreuses écoles et universités ont développé des formations dans des domaines porteurs qui permettent aux entreprises de disposer des compétences nécessaires pour développer les produits électroniques de demain.

Afin de permettre aux entreprises de disposer des compétences nécessaires au développement des produits électroniques de demain, les écoles et universités adaptent leurs catalogues de formations. Voici plusieurs exemples de cursus, très différents en termes de durée et d'objectifs, mais tous centrés sur des technologies de pointe.

Commençons par une initiative originale dans le domaine de la microélectronique. Migas, une école d'été internationale en microélectronique avancée, a mis en place une formation internationale de très courte durée (une semaine), destinée à des ingénieurs, chercheurs et docteurs souhaitant se former aux dernières technologies de pointe. Il s'agit d'une formation unique en France, qui a une école « fille » en Corée du Sud, et dont les thématiques changent à chaque session. Depuis 1997, cette formation a lieu généralement à la fin du mois de juin à Autrans, près de Grenoble, et s'adapte au mieux aux thématiques « chaudes » du moment, en réunissant à la fois des industriels et des chercheurs académiques.

Intégration photonique-optique sur une puce

La formation, limitée à 50 personnes, comprend plus de 30 heures de cours, deux tables rondes, des posters et permet d'acquérir des bases essentielles dans des domaines émergents tels que l'intégration photonique-optique sur une puce, avec par exemple des thèmes portant sur l'étude et la fabrication de ce type de composant. « *Ce n'est pas une conférence de longue durée avec des interventions de 30 minutes chacune, mais réellement une formation pointue avec des intervenants de niveau international qui donnent des cours de plusieurs heures, permettant de rentrer de façon approfondie et très concrète dans le sujet* », explique Laurent Montes, directeur de Migas.

L'école nationale supérieure de physique, électronique, matériaux (Phelma),

école d'ingénieurs du groupe Grenoble INP propose, quant à elle, à ses étudiants des filières métiers sur des thématiques d'avenir sur 3 ans : micro et nanotechnologies (micro et nanoélectronique, nanosciences, matériaux, santé...), énergie (énergie nucléaire et énergétique, énergies alternatives), matériaux innovants (pour les transports, l'énergie, les loisirs, la santé, la microélectronique, le bâtiment), technologies de l'information (traitement de l'image et du signal, télécommunications, logiciels embarqués...), ingénierie biomédicale (imagerie et thérapie médicale, dispositifs implantables, nanobiologie) et environnement (éco-procédés, gestion de l'énergie, analyse des signaux naturels...).

A Grenoble, au sein d'un tissu universitaire et industriel privilégié et seul établissement d'enseignement supérieur du pôle d'innovation Minatec, Phelma bénéficie d'une synergie « formation/recherche/industrie » exceptionnelle.

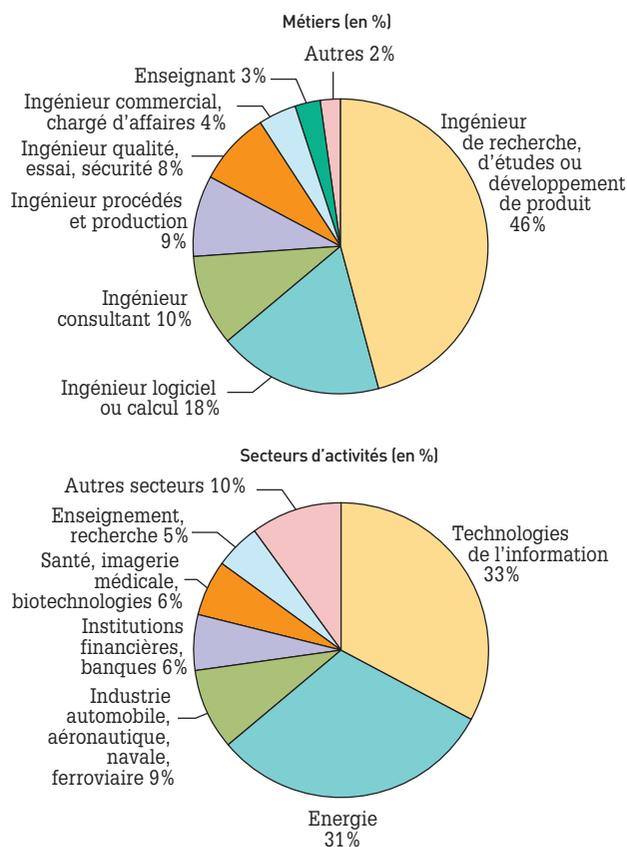
L'école, créée en 2008, accueille plus de 1 200 étudiants et forme plus de 300 ingénieurs diplômés par an. Ses intervenants sont au nombre de 160 enseignants-chercheurs permanents issus des 11 laboratoires associés à l'école, 270 intervenants de l'industrie et de la recherche. Plus de 25 % de ses élèves ingénieurs poursuivent en thèse.

En deuxième et troisième années, l'école propose de nombreuses filières liées aux applications de l'électronique. Celle appelée « systèmes électroniques intégrés » (SEI) porte sur des applications aussi diverses que les télécoms, la mobilité, le multimédia grand public, les secteurs bancaires et boursiers, l'automobile, la RFID, la communication satellitaire, les biopuces, grâce à la forte miniaturisation des composants nanoélectroniques, la très grande puissance d'intégration et la multiplication des standards de communications. Phelma propose également le « Parcours international Nanotech » proposé avec le Politecnico di Torino et l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne, qui débouche sur un diplôme d'ingénieur en micro et nanotechnologies pour les systèmes intégrés.

La filière « systèmes et microsystèmes » (SMPB) de Phelma porte, quant à elle, sur les applications biomédicales (imagerie et thérapie médicales, applications des micro et nanotechnologies en biologie et médecine, dispositifs médicaux implantables).

Citons également, au sein de Phelma, la branche « électrochimie et procédés pour l'énergie et l'environnement » (EPEE), filière d'avenir portant sur l'écoconception et l'éco-industrie, les énergies décarbonnées (accumulateurs, batterie, pile à combustible), la déconstruction ainsi que le traitement et recyclage des déchets.

Débouchés et secteurs d'activités globaux de nos diplômés



40% des élèves sont embauchés suite à leur projet de fin d'études.



A l'ECE (Ecole centrale d'électronique), la convergence des technologies est abordée concrètement dans le cadre des projets en équipe de 2^e et 3^e années. Les PPE (Projets pluridisciplinaires en équipe) et les PFE (Projets de fin d'études) permettent de réunir des compétences issues des 7 majeures pour la réalisation d'un projet grandeur réelle.

Citons par exemple la majeure « Energie & environnement » qui couvre l'ensemble des métiers high-tech de la production d'énergie, de sa distribution, et de la maîtrise des consommations. Elle s'appuie sur un corpus de connaissances indispensable à tout ingénieur énergétique, qui va de la thermodynamique à la science des matériaux, des sources d'énergie fossiles aux énergies renouvelables, du contrôle commande en production nucléaire aux réseaux intelligents de distribution d'électricité (technologies dites du smart grid). Elle s'intéresse également à l'énergie embarquée (accumulateurs et carburants), clés de la miniaturisation, de la mobilité et des transports du futur.

Une large place est consacrée au bâtiment, qui représente 40 % de la consommation totale d'énergie. Des matériaux à la thermique pour comprendre les technologies de l'isolation, de la photonique aux panneaux solaires pour maîtriser la production de l'énergie photovoltaïque, les sciences s'allient à la *high-tech* pour dessiner et construire les bâtiments basse consommation, créer l'habitat du futur et piloter ses principales fonctions énergétiques.

Autre domaine peu connu du grand public et qui fait l'objet d'une majeure à l'ECE : les systèmes embarqués. Ils jouent pourtant un très grand rôle dans notre quotidien.

Dans un contexte mondial de forte compétitivité, les systèmes embarqués

↑ Beaucoup de spécialités sont couvertes par les écoles d'ingénieurs, que ce soit au niveau des technologies de base telles que la microélectronique qu'au niveau des marchés applicatifs (santé, énergie, bâtiment, communications...).

représentent un facteur de différenciation majeur pour un très grand nombre de secteurs d'activités : l'énergie, les transports, la défense, l'aéronautique, la santé, le multimédia, les télécoms, les cartes à puce, la production, la logistique et l'électronique grand public. Au cœur des enjeux sociétaux, les systèmes embarqués contribuent pleinement à dynamiser l'innovation dans les domaines des transports intelligents, de l'aide à la personne, de la mobilité durable, de l'hospitalisation à domicile ou bien de la maîtrise de la consommation.

L'ECE a aussi créé une majeure en rapport avec un besoin sociétal essentiel : la santé. Intitulée « Santé & Technologie », elle traite non seulement de l'harmonisation des systèmes d'information et des réseaux de santé, immense chantier de ce début du 21^e siècle à l'heure du dossier médical numérisé, mais aussi du développement considérable de la télésanté, notamment dans les pays où l'infrastructure hospitalière fait défaut.

Une des originalités du programme consiste à faire intervenir des profes-

sionnels de santé (médecins, infirmiers, kinésithérapeutes) pour permettre aux étudiants de comprendre l'anatomie et la physiologie du corps humain.

Enfin citons la majeure « Transports & Mobilité » qui porte sur les enjeux de la mobilité durable. Une spécialité qui part du constat que la population urbaine a atteint dès 2006 le seuil de 50 % de la population mondiale et que cette proportion ne fait que croître. En Europe, en 2007, elle atteignait déjà 75 %. Dans ce contexte, la mobilité en milieu urbain et intercités est un enjeu planétaire qui nécessite des solutions de transport efficaces, économes en énergie et en gaz à effet de serre, mais aussi sécurisées.

L'information des voyageurs, leur confort et leur sécurité, l'optimisation des consommations en énergies fossiles aussi bien qu'électriques, la rationalisation des plans de transports urbains et interurbains, le contrôle et la prévision du trafic sont autant de sujets pour lesquels une utilisation croissante des nouvelles technologies s'avère de la plus haute importance.

JACQUES MAROUANI


 L'ORIGINAL DEPUIS 1994
PCB-POOL
 Beta LAYOUT


Pochoir gratuit
 avec chaque commande
 "Prototype"


Embedded RFID
 authentifiez, suivez et
 protégez votre produit
www.magic-pcb.com

NOUVEAU!

Appel Gratuit : FR 0800 90 33 30
sales@pcb-pool.com

PCB-POOL® est la marque déposée de
Beta
 LAYOUT
 create : electronics

www.pcb-pool.com

PARTENARIAT INDUSTRIE-ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Les entreprises coopèrent avec l'enseignement supérieur à travers des chaires de recherche

Les industriels et les universités ou les grandes écoles créent des chaires d'excellence au sein desquelles elles mènent à bien des recherches d'ambition internationale.

Beaucoup de chaires se sont créées ces dernières années, associant entreprises et écoles ou universités. Ces chaires sont mises en place à l'initiative d'une entreprise ou d'une association professionnelle qui s'engage vis-à-vis d'une école ou d'une université à soutenir des programmes de recherche et cela sur une longue période (au minimum trois ans, renouvelable).

Un programme « Chaires industrielles » a même été créé au sein de l'ANR (Agence nationale de la recherche). Il vise à favoriser l'accueil au sein d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche, d'enseignants-chercheurs éminents, français (expatriés ou non) ou étrangers, ou le renforcement des meilleurs éléments et des meilleures initiatives développées dans l'enseignement supérieur et la recherche français. Le programme implique une collaboration pérenne entre l'établissement de recherche et des entreprises dans un domaine hautement prioritaire et stratégique pour les parties concernées. La mission de la Chaire industrielle sera d'une part de réaliser des recherches à caractère fondamental et appliqué, d'autre part de diffuser les connaissances produites au travers de formations par la recherche. Généralement, le créateur de la chaire parraine un membre du corps professoral qui en deviendra titulaire et du même coup sera responsable du bon déroulement de programmes d'enseignement. Ces programmes s'inscrivent dans un axe lié au secteur de l'entreprise. En voici deux exemples dans le secteur de l'automobile, qui impliquent pour l'une, Renault, pour l'autre, Faurecia.

L'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) et sa fondation partenariale ont lancé, grâce au mécénat d'Atos et Renault, une chaire d'excellence : « *Smart & connected mobility*, la voiture connectée ». Cette chaire, créée pour 5 ans à hauteur de 1,5 million d'euros, a pour vocation de soutenir des projets de recherche internationaux en matière de voiture connectée et de services mobiles associés.



tée et de services mobiles associés. Les travaux portent sur la collecte et l'analyse en temps réel d'informations, telles que les données environnementales collectées par le véhicule, pour adapter l'expérience de l'utilisateur à son contexte : personnaliser les services en fonction de l'usager, de son environnement immédiat et intégrer ses objets personnels comme son smartphone...

Partenariats dans l'automobile

La personnalisation des services embarqués apportera une valeur ajoutée aux déplacements, améliorant l'expérience de conduite et le confort à bord. Cette chaire organisera des conférences scientifiques tous les deux ans. Elle est dirigée par Giovanni Pau, professeur à l'UPMC au sein du laboratoire d'informatique LIP6 (laboratoire de recherche en informatique sous tutelle de l'Université Pierre et Marie Curie et du CNRS). Ce spécialiste des systèmes réseaux va contribuer à la mission d'enseignement de la chaire en proposant éventuellement de nouvelles formations en lien avec sa mission de recherche.

Pour Serge Fdida, professeur au LIP6 et vice-président Europe de l'université, « *l'UPMC apportera son savoir-faire en matière de conception de protocoles de communication innovants. Notre premier objectif est de trouver des solutions opérationnelles pour échanger des informations directes entre véhicules et avec leur environnement immédiat.* »

« *La voiture connectée a le potentiel de révolutionner la manière dont nous conduisons, consommons et même*

↑ L'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) et sa fondation partenariale ont lancé, grâce au mécénat d'Atos et Renault, une chaire d'excellence en matière de voiture connectée et de services mobiles associés.

sans doute, concevons notre rapport à la mobilité », estime pour sa part Gilles Grapinet, directeur général d'Atos. « *Un des atouts essentiels de la chaire est sa vocation à soutenir des projets de recherche d'ambition internationale : le véhicule connecté avec le monde n'est pas seulement un véhicule européen* », souligne Rémi Bastien, directeur de la recherche, des études avancées et des matériaux de Renault. Equipées de capacités de communications embarquées, les voitures nouvelles générations vont pouvoir communiquer entre elles et le monde extérieur. La connectivité embarquée des véhicules permet d'envisager à court et moyen terme la fourniture d'un vaste éventail de services mobiles liés à la sécurité ou au confort des passagers : la maintenance continue du véhicule, le divertissement à bord, l'utilisation de la voiture comme capteur environnemental dans la ville intelligente pour fluidifier la circulation, améliorer la sécurité ou mesurer la pollution par exemple.

Pour sa part, Faurecia, 6^e équipementier automobile mondial, et les deux écoles d'ingénieurs, Supélec et l'Esigelec, viennent de signer une convention de partenariat d'une durée de cinq ans pour créer une chaire dans le domaine de la mécatronique automobile.

Ce dispositif de recherche, d'enseignement et de diffusion des connaissances, a pour ambition de constituer un pôle de compétences, formant des ingénieurs et des chercheurs en conception de solutions électroniques pour l'automobile. Ses travaux porteront sur des innovations de rupture en matière de conception, de simulation, d'architecture et de développement des systèmes complexes intervenant notamment dans les produits et les solutions techniques de Faurecia.

Grâce à ce partenariat, Faurecia souhaite bénéficier d'un accès privilégié aux avancées de la recherche dans les domaines de l'électronique et de la mécatronique, en particulier pour la conception de systèmes embarqués.

JACQUES MAROUANI