

ESIPE-MLV / CFA INGÉNIEURS 2000

Former des ingénieurs par l'apprentissage

LUC CHEVALIER^[1]

Les écoles d'ingénieurs s'ouvrent progressivement à l'apprentissage. Cette évolution de la formation, dont l'objectif est de toucher de nouveaux publics, s'accompagne d'un changement de pratiques pédagogiques et d'organisation temporelle. Exemple avec une spécialiste de l'alternance, l'école supérieure d'ingénieurs de l'université Paris-Est Marne-la-Vallée.

En cette période difficile pour l'emploi, l'apprentissage est apparu comme une solution à développer, et, à force de communication, d'aides diverses et de subventions, il commence à avoir le vent en poupe... Ce mode de formation est vanté à tous les niveaux d'études, et plusieurs écoles d'ingénieurs traditionnelles, certaines très prestigieuses, ouvrent des filières par cette voie. Mais s'improvise-t-on formation par l'apprentissage? Une expertise dans le domaine des formations traditionnelles d'ingénieurs donne-t-elle la compétence pour former par l'apprentissage?

À l'ESIPE-MLV, école supérieure d'ingénieurs de l'université Paris-Est Marne-la-Vallée, nous formons depuis quinze ans des ingénieurs exclusivement par l'apprentissage, dans des domaines aussi variés que la maintenance, l'informatique et les réseaux, la mécanique, l'électronique, le génie civil ou la géomatique. Toutes nos filières sont habilitées par la commission des titres d'ingénieurs (CTI) et fonctionnent en partenariat avec le centre de formation d'apprentis (CFA) Ingénieurs 2000 [1]^[2], qui vient de fêter ses 20 ans.

Pionnier et spécialisé dans le domaine de la formation d'ingénieurs par apprentissage, le CFA Ingénieurs 2000 propose aujourd'hui douze formations d'ingénieurs « différentes » en partenariat avec cinq écoles d'ingénieurs. Certaines avaient déjà une grande expérience dans la formation traditionnelle des ingénieurs, comme le Cnam (Conservatoire National des Arts et Métiers) ou les Arts et Métiers ParisTech, et d'autres comme l'ISTY (Institut des Sciences et

mots-clés

apprentissage & alternance, ingénieur, pédagogie, postbac

Techniques des Yvelines), plus jeunes, créées au sein des universités, forment aussi bien en apprentissage que de manière traditionnelle. Plus récemment encore, l'ESTP (École Spéciale des Travaux Publics, du bâtiment et de l'industrie), école d'ingénieurs privée, vient de rallier le dispositif. Seule l'ESIPE-MLV a démarré, il y a une quinzaine d'années, directement en partenariat avec Ingénieurs 2000 et forme exclusivement par l'apprentissage.

Le CFA joue son rôle de coordinateur du dispositif, et, outre le recrutement et la communication, il s'assure que les écoles partenaires forment en respectant une uniformité de modalités (charte de l'apprentissage, documents de suivi, équilibre entre disciplines transversales et « métier »). Cela permet aux entreprises qui ont recruté des apprentis issus de différentes écoles du dispositif d'assurer un suivi plus aisé de leurs résultats et de leurs compétences.

Les conclusions du rapport Descomps [2] sont à l'origine de ce dispositif. Ce rapport remis en 1989 à M. Jospin, alors ministre de l'Éducation nationale, synthétisait les réflexions du groupe de travail sur les formations d'ingénieurs. Ce dernier préconisait la création, dès la rentrée 1990, de nouvelles formations d'ingénieurs beaucoup plus spécialisées afin de répondre aux besoins des entreprises. Ont été mises en place des formations à fort contenu technologique et sanctionnées par un diplôme d'ingénieur, permettant à son titulaire une classification directe dans la catégorie ingénieurs.

Depuis, les « nouvelles formations d'ingénieurs », comme on les appelait à l'époque, ont fleuri et, outre les ITII (Instituts des Techniques d'Ingénieur de l'Industrie) et Ingénieurs 2000 qui ont été pionniers en la matière, de nombreuses écoles en proposent aujourd'hui parallèlement à leurs cursus traditionnels. Mais, même avec une longue expérience dans les formations d'ingénieurs, on ne s'improvise pas formateur par apprentissage aussi facilement, et la plupart de ces nouveaux venus ont encore pas mal de retard à rattraper quant à l'adaptation de leurs pratiques pédagogiques.

Plus d'une centaine de diplômés par an en informatique et réseaux, en mécanique, en maintenance et fiabilité et cette année, pour la première fois, en génie civil, auxquels viendront s'ajouter des diplômés en électronique

[1] Directeur de l'ESIPE-MLV à l'université Paris-Est Marne-la-Vallée.

[2] Les chiffres gris entre crochets renvoient aux « Références » en encadré.



■ L'ESIFE-MLV présentée par des élèves

et informatique - objets communicants à la prochaine remise des diplômes : aujourd'hui, plus de 1000 ingénieurs diplômés ont été formés par l'ESIFE-MLV au moyen du dispositif Ingénieurs 2000. L'université Paris-Est Marne-la-Vallée (UPEMLV) a ainsi participé à la pérennisation de ce dernier, lequel, en permettant à des jeunes titulaires de BTS ou de DUT de faire une excellente carrière dans l'industrie, joue pleinement son rôle d'ascenseur social.

Combien, sans cette possibilité, auraient pu y parvenir, effrayés sans doute par la difficulté pressentie, le coût ou le prestige impressionnant de telle ou telle école ? Bien peu, et pourtant la voie de l'apprentissage est elle aussi une voie exigeante et difficile, où l'apprenti doit faire preuve de courage et d'organisation.

Pour bien comprendre la difficulté de former par l'apprentissage, il faut :

- ① Prendre conscience du public pour lequel ces formations sont préférentiellement ouvertes ;
- ② Adapter la pédagogie mise en œuvre à ce public ;

③ Profiter du partenariat fort avec les entreprises pour que périodes académiques et périodes professionnelles se fassent écho, se relancent l'une l'autre pour ancrer les savoirs et les savoir-faire de l'apprenti... le faire passer du statut de technicien supérieur qu'il possède en arrivant à l'école au statut d'ingénieur débutant à sa sortie.

Quel est le public concerné ?

Étude courte, origine modeste

Comme le mettait en évidence le rapport Decomps, le manque d'ingénieurs spécialisés a incité, à la fin des années 1980, à imaginer des voies alternatives de formation réservées à des jeunes qui avaient initialement fait le choix d'études postbac courtes. Rassurés parce qu'un diplôme universitaire de technologie (DUT) ou un brevet de technicien supérieur (BTS) pouvaient leur permettre de s'intégrer rapidement dans le monde du travail, ces jeunes d'origine parfois modeste n'imaginaient

pas avoir les capacités ni les moyens financiers pour faire des études longues et devenir ingénieurs. La voie quasi exclusive à cette époque était celle des classes préparatoires scientifiques (math sup, math spé), qui avait (et a toujours) la réputation d'être difficile et, à tort, réservée à une couche privilégiée de la population.

De ce point de vue, l'arrivée de la voie de l'apprentissage au niveau ingénieur a levé les inhibitions et joué son rôle d'ascenseur social, permettant ainsi à ces jeunes de poursuivre leurs études gratuitement, et même en étant rémunérés comme salariés de leur entreprise d'apprentissage. La recherche d'une entreprise d'accueil pour la partie professionnelle de la formation est le point dur de cette voie par l'apprentissage. En effet, pour pouvoir intégrer un tel cursus, il est nécessaire pour le jeune, soit par ses propres moyens soit en profitant des offres faites au CFA, de trouver une entreprise qui le recrutera pour les trois ans de la formation d'ingénieur et lui assurera des missions rentrant dans le cadre du cursus de la filière choisie. Cette recherche n'est pas toujours facile ; néanmoins les jeunes concernés par le dispositif de l'apprentissage ont une carte dans leur manche : une formation bac + 2 professionnalisante.

sens pratique, intelligence du geste

Les cursus d'IUT ou de BTS sont professionnalisants, et le contenu des enseignements qui y sont dispensés est élaboré en partenariat avec les branches professionnelles. Il en résulte un caractère technologique et un appui fort sur le monde des entreprises à travers les projets ou les stages, qui préparent les jeunes à la recherche d'entreprise. Ce cursus postbac conduit à former des jeunes qui possèdent un bon sens pratique issu de la manipulation lors de nombreux travaux pratiques [1], une certaine intelligence du geste, une culture et une expérience technologiques qui les poussent vers le monde du travail sans appréhension, voire même avec un enthousiasme qui séduit les entreprises prêtes à leur faire confiance en les suivant durant trois ans afin qu'ils deviennent ingénieurs en titre.

Pas de goût pour l'abstraction et les mathématiques

Une des raisons qui ont fait renoncer ces jeunes à suivre la voie classique des classes préparatoires, c'est leur goût modéré pour les mathématiques, les sciences physiques et l'abstraction en général. Cela reste néanmoins un handicap pour des études d'ingénieur qui ne peuvent se dispenser, même par l'apprentissage, d'une maîtrise des techniques mathématiques, d'une démarche de réflexion logique et rigoureuse. On comprend bien le rôle doublement important de la formation par apprentissage : renforcer le savoir-faire technologique en construisant des parcours de formation professionnelle cohérents lors des séquences en entreprise et asseoir les bases scientifiques en s'appuyant sur les applications vues en entreprise lors des séquences à l'école. Tirer vers



1 Un apprentissage basé sur la manipulation, l'observation et la mesure

le haut, vers la conceptualisation, lors des périodes universitaires tout en maintenant les pieds bien ancrés dans le concret lors des périodes professionnelles concourt à faire grandir et à transformer les jeunes techniciens supérieurs que nous recrutons en ingénieurs opérationnels.

Quelle pédagogie mettre en œuvre ?

La voie technologique est confrontée depuis longtemps à la même problématique qui consiste à faire acquérir des concepts à des jeunes réfractaires à l'enseignement académique. Elle a donc développé des méthodes d'enseignement spécifiques dont il est pertinent de s'inspirer pour les formations d'ingénieurs par l'apprentissage. Les réflexions sur le sujet, démarrées depuis plusieurs années [3] sont toujours l'objet de discussions.

Partir des problèmes pour aller vers les solutions

Basée sur la mise en place d'une situation-problème, cette méthode inductive propose une démarche qui



2 Des phases de travail durant les 24 Heures de l'innovation

amène le jeune à mettre en œuvre diverses activités pratiques et expérimentales afin d'alimenter sa réflexion sur le problème posé et finalement à apporter de lui-même des solutions à ce problème. Dans une classe, l'enseignant peut proposer à plusieurs petits groupes d'élèves de travailler sur des manipulations ou des expérimentations différentes afin de faire émerger plusieurs facettes de la solution au problème et, fort des différents résultats obtenus, il va pouvoir conclure sa séance en présentant une synthèse des concepts, démarches et méthodes de résolution du problème posé. À cette étape, c'est-à-dire en fin de séance, ces concepts font sens dans l'esprit des jeunes, car ils ont été confrontés au problème concret et à sa résolution ; ils ont eu l'occasion de réfléchir par eux-mêmes.

C'est une démarche peu classique pour l'enseignant-chercheur qui n'a été préparé ni à former des apprentis ni à évaluer les connaissances qu'ils ont acquises. Il est d'ailleurs symptomatique de constater que, lors des appréciations des enseignements par les apprentis, ce sont les enseignants formés et ayant été lauréats d'un

concours de recrutement tel que l'agrégation ou le Capet qui rallient le plus de suffrages. D'autres intervenants non enseignants de formation (professionnels de la spécialité formée ou intervenants de communication ou de management) apportent une expertise alimentée par une connaissance de l'intérieur de l'entreprise ou du métier. Ces intervenants sont généralement bien appréciés et rentrent facilement dans le cadre de la pédagogie recherchée.

Cette approche pédagogique reste néanmoins difficile ; il s'agit de penser ses séances d'enseignement en termes d'objectifs, regroupés dans le cahier des modules dans lequel chaque enseignement est décliné en objectifs à atteindre. Ces objectifs sont connus des jeunes et des entreprises qui peuvent les consulter afin de proposer des missions en adéquation avec le cursus académique (nous y reviendrons).

Les objectifs étant fixés, l'enseignant peut commencer à imaginer, en parallèle, comment se feront la synthèse et l'évaluation des connaissances acquises lors de cette séance ou de ce groupe de séances. Il imagine une ou plusieurs activités qui guideront les élèves dans leur réflexion et leur démarche afin qu'ils produisent un certain nombre de résultats lui permettant d'organiser sa synthèse. Dans le cadre d'une formation par apprentissage, il est pertinent d'exploiter les relations industrielles privilégiées afin, si possible, de proposer des activités en relation avec les missions menées en entreprise et de contextualiser ces activités en proposant une problématique commune en début de séance.

Généralement courageux, nos jeunes sont prêts à s'investir sur des notions difficiles pourvu qu'une accroche convaincante fasse la preuve de la pertinence de la problématique proposée. Évidemment, étudiant et apprenti ne « ressentent » pas la séance de la même façon. Pour l'apprenti, l'objectif numéro un est de résoudre la problématique en s'attaquant aux activités proposées ; il faut tout le savoir du professeur pour le guider et l'orienter dans son parcours intellectuel et lui faire retenir, lors de la synthèse, les concepts essentiels et non les manipulations ou activités particulières qu'il aura menées à bien. Cela nécessite une implication considérable du professeur dans le suivi des travaux, une réactivité dans leur correction et un retour complet et argumenté qui peut aider celui dont le travail n'a pas été validé.

Récemment, pour lancer la formation de conception innovante, l'enseignant particulièrement impliqué de cette discipline a motivé l'ensemble des apprentis de la filière génie mécanique à participer aux 24 Heures de l'innovation **2** [4]. Durant 24 heures d'affilée, des groupes de 5 ou 6 étudiants ont travaillé à la recherche d'une solution innovante pour résoudre le problème posé par l'un des 25 sujets proposés par des industriels. À l'issue du concours, l'enseignant s'est retrouvé avec une promotion motivée, un groupe

soudé, et disposait de très nombreux exemples pour construire sa synthèse.

Et ça marche ! Cette méthode est même tout à fait valable pour des disciplines considérées comme très théoriques et ne s'y prêtant pas, les maths par exemple. On pourra lire à ce propos « L'apprentissage par problèmes en mathématiques : pourquoi ? », l'excellent papier de Vincent Wertz et Kouider Ben-Naoum [5], rédigé dans un style simple, clair et agréable.

Des projets en équipe et une évaluation individuelle

Reste à mettre en place les modalités pratiques de la formation : comment organiser l'enseignement et comment évaluer ? L'ingénieur n'a pas vocation à travailler seul, et la pédagogie de projet mise en œuvre à l'école, basée sur le travail en équipe, s'inscrit dans cette logique. Cependant, travail en équipe doit rimer avec encadrement serré, et le rôle des enseignants est ici double :

- 1 Préparer le travail de l'équipe de telle sorte que chaque membre puisse participer effectivement au travers d'une responsabilité particulière dans le projet (attention, être responsable ne veut pas dire effectuer tout le travail, le responsable doit être capable de se faire aider par les autres membres de l'équipe, il doit savoir les piloter, et être capable de critiquer et/ou de valider le travail fait sous sa responsabilité).
- 2 Demander la construction d'un planning des tâches et suivre régulièrement l'avancement du travail de l'équipe en instaurant des points bilans et en vérifiant le suivi de ce planning (ces pratiques sont tout à fait conformes au suivi du jeune en entreprise avec ses objectifs et ses bilans réguliers sur la proportion réalisée et la qualité de la réalisation).

Le travail du projet se fait en équipe, mais l'évaluation des compétences acquises reste individuelle, et il n'est pas facile de concilier ces deux nécessités apparemment contradictoires. En réalité, en affectant une responsabilité individuelle et en faisant des points réguliers permettant d'apprécier aisément l'exercice de ladite responsabilité (l'apprenti s'y prend-il correctement, mobilise-t-il les autres membres... ?), on peut évaluer aussi bien le fond du travail que le comportement dans l'équipe. En complément, on exploite le moment de la synthèse pour « casser » les équipes qui ont réalisé les projets et les reconstruire suivant les rôles joués lors du projet. Tout ceux qui ont eu la même responsabilité se regroupent pour faire une synthèse de cette partie du travail ; ainsi, la réussite plus ou moins bonne de cette synthèse donnera lieu à une évaluation de compétences du futur ingénieur complémentaire de celle faite lors de l'activité elle-même.

Tout au long de ces activités de projet, l'apprenti connaît les objectifs pédagogiques à atteindre et il peut participer à l'évaluation de ses propres compétences : si les objectifs sont clairement définis, il est celui qui sait le



3 L'enseignant encadre l'avancement des projets et propose des points réguliers

mieux s'il a atteint la compétence ou non. Il s'agit d'une sorte de contrat de confiance qui peut être mis en place afin de détecter au plus tôt les difficultés et d'y remédier, et qui ne dispense pas de la classique évaluation finale. Cette idée, qui n'est pas éloignée des propositions d'André Antiby [6], pourra permettre d'aller progressivement vers la fin des notes (remplacées par la validation ou non des compétences) et vers l'harmonisation des méthodes d'évaluation entre les séquences professionnelles et les séquences académiques.

Un appui réciproque de l'école et des industriels partenaires

Cette pédagogie se décline de différentes manières suivant les filières, mais elle s'appuie toujours fortement sur les partenaires industriels, qui soit proposent des projets pour faire travailler les apprentis en équipes, comme en maintenance et fiabilité ou en informatique et réseaux, soit alimentent les enseignants en supports récents et innovants, comme en génie civil ou en génie mécanique, afin de rendre les enseignements plus concrets et tournés vers les applications.



4 L'organisation de l'alternance sur un rythme progressif permet un investissement total en mode projet sur chaque période

En parallèle, les partenaires industriels participent à la moitié de la formation au travers de séquences professionnelles et, cette fois, c'est l'école qui épaulé les entreprises afin d'aider les maîtres d'apprentissage à construire, suivre et évaluer leur apprenti au fil de sa formation. Pour ce faire, le CFA Ingénieurs 2000 anime des comités métier filière par filière durant lesquels les enseignants et les industriels établissent et/ou réactualisent les capacités professionnelles associées à la formation. Chaque filière dispose ainsi d'une liste de capacités qui servent de caps aux industriels pour construire la mission du jeune durant chaque période professionnelle. De cette façon, on s'assure de la cohérence entre les missions confiées et le profil du futur ingénieur. On vérifie que telle ou telle capacité est bien mobilisée durant au moins une période professionnelle **3**, et, grâce à une grille de capacités récapitulative qui suit l'apprenti durant toute sa formation, le maître d'apprentissage peut vérifier qu'elles ont bien toutes été testées et validées. Le cas échéant, si les missions professionnelles ne permettaient vraiment pas de valider l'ensemble des capacités listées, un projet pourrait être proposé au jeune durant sa dernière période académique afin de mobiliser les capacités manquantes.

Comment articuler périodes professionnelles et périodes académiques ?

Il n'existe pas de rythme d'alternance idéal qui convienne à la fois à l'école et surtout à la diversité des entreprises partenaires. Une alternance courte pour les unes permettra de suivre un projet avec des périodes d'absence de courte durée qui ne nuira pas au suivi ; pour d'autres, une alternance longue constituera un avantage en permettant la prise en charge en autonomie d'un projet par l'apprenti.

Une alternance progressive

Initialement de six mois à l'école et six mois en entreprise sur les trois ans de formation, l'alternance longue permettait au jeune de profiter d'une longue période de formation académique avant son départ en entreprise sur des missions longues. *A contrario*, cette

longueur constituait un handicap pour l'esprit même de l'apprentissage, qui se perd dans des séquences académiques et des séquences professionnelles parallèles mais non imbriquées.

La nouvelle formule mise en œuvre depuis plusieurs années se décline ainsi : 1 mois à l'école, 1 mois en entreprise, puis 2 mois dans chaque, et finalement 3 en 1^{re} année **4** ; un rythme d'alternance de 3 mois en 2^e année, et de 6 mois en 3^e année permettant un temps long à l'école pour des enseignements de synthèse et enfin la mise en œuvre concrète en entreprise autour d'un véritable projet d'ingénieur débutant.

Cette formule constitue un optimum entre l'ancienne mouture, peu différente de celle d'une école traditionnelle qui proposerait de longues périodes de stage, et une alternance très courte (2 jours, 3 jours) plus propice à des formations de technicien très appliquées et centrées sur l'activité. Dans le cadre d'une formation d'ingénieurs nécessitant, même en alternance (surtout en alternance), des temps de réflexion et d'assimilation des concepts, cette alternance très courte n'est pas envisageable.

Des exercices d'articulation entre les séquences

Une formation par alternance doit faire rebondir les acquis de chaque période en entreprise sur la période à l'école suivante, qui préparera ensuite le travail de la prochaine période professionnelle. Ainsi, une dizaine de fois durant la formation, les séquences académiques et professionnelles se font écho, au travers de travaux d'articulation. Ces travaux sont expliqués à l'apprenti lors de son passage à l'école et réalisés durant la période professionnelle en entreprise.

Ils visent à enrichir la vision et la compréhension du monde de l'entreprise de l'apprenti, qui observe durant sa séquence professionnelle et rend compte, à l'école, de son observation suivant un format imposé (présentation PowerPoint, rapport écrit, présentation orale..., suivant les cas). Ces comptes rendus sont réinvestis par l'équipe enseignante durant la période académique suivante. Ces travaux d'observation, assez transversaux entre les filières, qui doivent s'adapter à n'importe quel type d'entreprises (grand groupe aussi

bien que PME) et n'importe quel métier, commencent par le cadre de travail en 1^{re} année et progressivement s'étendent aux outils, aux méthodes spécifiques au métier en 2^e année et en 3^e année.

Un exercice formel de rédaction et de présentation orale se déroule en septembre à l'issue de chaque année de formation : rapport de situation professionnelle en 1^{re} année, rapport de mission technique en 2^e année et le mémoire d'ingénieur en 3^e année. Il est évalué par un jury constitué d'enseignants spécialistes du métier formé, d'enseignants transversaux (communication, management) et d'industriels.

Afin de guider les apprentis dans leur démarche d'appropriation de la structure et du fonctionnement de leur entreprise et de leur rôle au sein de celle-ci, l'ESIPE-MLV leur propose un travail de restitution qui va *crescendo* dans la longueur et la profondeur de l'analyse. Ce travail, fait durant la période professionnelle, est rendu et analysé durant les modules de communication et de management lors de la période académique suivante. Cela servira de point de départ au travail d'alternance suivant et alimentera un rapport de situation professionnelle de qualité, au contenu riche, qui sera soutenu en fin de 1^{re} année de formation.

En 2^e année, le nombre d'alternances est plus faible, et un seul exercice est proposé lors de l'articulation entre la première période professionnelle et la deuxième période académique : il s'agit d'une étude à caractère technique et professionnel qui donne lieu à une présentation devant la promotion en présence d'enseignants qui pourront ensuite rebondir sur les supports présentés dans le cadre leur enseignement. L'approfondissement et la mise en perspective de cette étude par rapport aux objectifs de l'entreprise et aux missions confiées au jeune constituent le cœur du rapport de mission technique rédigé et soutenu en fin de 2^e année universitaire.

En 3^e année, les deux périodes de six mois ne présentent plus d'articulation possible : la mission longue de la période professionnelle sera support de la partie scientifique et technique du mémoire d'ingénieur. En complément, le mémoire dresse un bilan des compétences acquises durant sa formation par l'apprenti, qui s'appuie pour cela sur les grilles capacitaires et met en relation les enseignements reçus et les missions techniques. Son profil professionnel ainsi dressé, il pourra ensuite plus facilement soutenir un entretien d'embauche. « Pour bien te présenter, connais-toi toi-même et dresse honnêtement le bilan de tes forces et de tes faiblesses sans fausse modestie ni trop grande bienveillance », telle est la ligne de conduite conseillée à nos jeunes diplômés en recherche d'emploi.

Une petite révolution à l'université

L'université Paris-Est Marne-la-Vallée a pris le parti de développer des formations professionnalisantes en parallèle de ses formations universitaires traditionnelles :

► Références

[1] http://fr.wikipedia.org/wiki/Ingénieurs_2000

[2] DECOMPS (B.), « L'évolution des formations d'ingénieurs et des techniciens supérieurs », Haut Comité éducation-économie, 1989, 19 p.

[3] AGUIRRE (E.), JACQMOT (C.), MILGROM (E.), RAUCENT (B.), SOUCISSE (A.), TRULLEMANS (C.), VANDER BORGHT (C.), « Devenir ingénieur par apprentissage actif », actes du I^{er} Colloque de la pédagogie par projet dans l'enseignement supérieur, Brest, France, 27-29 juin 2001, téléchargeable à l'adresse suivante :

<https://intranet.insa-toulouse.fr/view/206/content/doc/dia.pdf>

[4] www.24h.estia.fr

[5] WERTZ (V.), BEN-NAOUM (K.), *L'apprentissage par problèmes en mathématiques : pourquoi ?*, actes du II^e colloque Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur : réflexions, projets et pratiques, Brest, France, 25-27 juin 2003, pp. 73-77.

[6] ANTIBI (A.), « Le système d'évaluation par contrat de confiance (EPCC) », in *Les Notes : la fin du cauchemar ou En finir avec la constante macabre*, éd. Math'Adore, 2007.

25 % de ses étudiants suivent un cursus en alternance, et l'ESIPE-MLV, composante de l'UPEMLV, forme exclusivement des jeunes en apprentissage. Pour les enseignants-chercheurs, il s'agit là d'une petite révolution. La plupart, recrutés en grande partie sur la qualité de leur dossier « recherche », n'ont jamais eu de formation pédagogique, et beaucoup n'ont jamais ou que très peu eu de contact avec le monde industriel ; leur vision de l'enseignement est donc extrêmement académique, et ils sont tentés de reproduire à l'identique les enseignements qu'eux-mêmes ont reçu dans des cursus très différents. Il y a donc un double challenge à motiver et former les enseignants afin de mieux former les apprentis ingénieurs.

À l'ESIPE-MLV, un noyau d'enseignants et enseignants-chercheurs aguerris à ce type de formations s'implique dans la mise au point d'une pédagogie adaptée et l'adhésion des sceptiques. Les jeunes collègues recrutés sont rapidement sensibilisés à cette pédagogie, qui nécessite un effort important pour l'enseignant débutant : se confronter au monde de l'entreprise et mettre en œuvre une formation à base de projets concrets, de travaux pratiques en suivant une démarche inductive centrée sur l'apprenant et non sur le professeur. Ce travail se révèle particulièrement gratifiant au regard des résultats obtenus et se trouve facilité par le rôle de tuteur enseignant que joue la plupart des professeurs de nos filières. Les progrès réalisés par les apprentis, leur changement progressif de comportement, dans la manière de prendre en charge leur formation, entre leur arrivée à l'école et la 3^e année, la reconnaissance par les entreprises partenaires de nos formations d'ingénieurs et la très bonne insertion professionnelle de nos jeunes diplômés, voilà qui atteste la qualité de nos formations, et nous encourage à faire encore mieux à l'avenir. ■