

# **Rencontre entre associations contribuant à l'éducation technologique et aux enseignements et formations technologiques**

17 décembre 2012, siège de l'AEET  
AFDET, Paris.

## ***Les associations présentes***

Association des Enseignants d'Activités Technologiques (AEAT) :  
Christian Houdré, président ; Françoise Vann, secrétaire.

Association Européenne pour l'Éducation Technologique (AEET) :  
Joël Lebeaume, président ; Christian Hamon, secrétaire ; Olivier Grugier, chargé  
de la communication.

Association Française pour le Développement de l'Enseignement Technique (AFDET) :  
Raoul Cantarel, conseiller auprès de l'AFDET.

Association Nationale des enseignants de Technologie en Master universitaire  
(ANFTech) :  
Jean Fromentin, secrétaire.

Association des professeurs d'économie et gestion (APEG) :  
Michel Finck, membre du bureau national.

ASSociation nationale pour l'Enseignement de la TEChnologie (ASSETEC) :  
Dominique Nibart, vice-président.

Enseignement Public & Informatique (EPI) :  
Jean-Pierre Archambault, président.

PAGES TEChnologiques (PAGESTEC) :  
Charles Fréou, président ; Xavier Herbaux, secrétaire.

Technologie Éducation Culture (TEC) :  
Isabelle Boulais, trésorière.

Union des Professeurs de Génie Électrique (UPGE) :  
Jérôme Prouzat, président.

Union des Professeurs de Génie Mécanique (UPGM) :  
Yvon Gaignebet, secrétaire.

Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles (UPSTI) :  
Alexis Planche, trésorier.

## **Remerciements**

Raoul Cantarel accueille les participants et remercie toutes les associations d'avoir répondu présent.

Christian Hamon remercie l'AFDET qui, en ouvrant son agenda et mettant gracieusement à disposition ses locaux, a permis l'organisation de cette « Rencontre entre associations contribuant à l'éducation technologique et aux enseignements et formations technologiques ». Il remercie également l'AEAT et l'AEET qui ont pris en charge l'organisation de cette réunion. L'un de ses enjeux est de faire connaissance, d'établir un dialogue et de programmer d'autres rencontres. Il en rappelle les conditions d'organisation.

Une telle rencontre a été évoquée au cours du colloque de l'ASSETEC le 6 octobre 2012, lors d'échanges informels entre des membres de différentes associations œuvrant pour la technologie. L'idée était de partager les expériences, les réflexions et analyses de la situation contemporaine de l'enseignement technologique.

Cette démarche coïncide avec la proposition de PAGESTEC de concerter les actions des associations pour peser sur les orientations futures et, pourquoi pas, améliorer le présent (proposition faite suite à l'entrevue de PAGESTEC avec M. Jean-Marie Panazol, conseiller chargé notamment de la réforme du lycée et des séries technologiques auprès du ministre M. Peillon).

En effet, le contexte actuel est marqué par des mutations fortes de l'enseignement général, technologique et professionnel. L'inspection générale de sciences et technologies industrielles (STI) prône un continuum disciplinaire "sciences de l'ingénieur" de l'école aux classes préparatoires aux grandes écoles. Depuis 2008, l'inspection générale d'économie gestion (EG) s'est désengagée de la technologie au collège. Il y a désormais un inspecteur général pour l'informatique (cf. <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1203a.htm>). L'ensemble de ces éléments laisse penser que des échanges de points de vue entre ces acteurs associatifs peuvent être bénéfiques.

Il ne s'agit donc pas d'une tentative de création d'une fédération d'associations.

## **Déroulement de la journée :**

Suite à un sondage Doodle, et pour permettre au plus grand nombre d'associations de participer, a été retenue l'idée d'une réunion, répartie sur la journée, en deux temps, c'est-à-dire le matin de 9 h. à 12 h. et l'après-midi de 14 h. à 17 h. C'est pourquoi l'ASSETEC, l'APEG, l'EPI et l'UPGE n'étaient présentes que le matin, et que l'ANFtec et l'UPGM que l'après-midi.

Un déjeuner convivial, partagé par certains participants a entrecoupé cette journée. De l'avis de tous, l'intérêt d'une telle rencontre, le nombre de participants (les 12 associations sollicitées étaient présentes) et la qualité des débats en fait une réussite.

## Introduction

En introduction, Joël Lebeaume rappelle les spécificités de l'AEET qui n'est pas une association de spécialistes comme les autres associations participantes mais une association promouvant la réflexion sur les questions vives de l'éducation et de l'enseignement technologique. Elle a pour mission de rassembler des chercheurs, des membres des corps d'inspection, des formateurs, des enseignants et des responsables de l'enseignement technologique afin d'échanger sur ces questions avec une perspective européenne et internationale.

Il présente ensuite, à grands traits, le « projet de loi d'orientation et de programmation pour la refondation de l'école de la République » en soulignant les points saillants et les aspects relatifs à l'éducation et aux enseignements technologiques :

Priorité au primaire.

Maintien de la différenciation école / collège (en repensant le collège unique) avec un socle commun « de connaissances, de compétences et de culture », donc élargi à la culture (en relation avec la notion de culture commune antérieurement débattue ?). Projet d'orientation en collège pour tous les élèves, de type découverte du monde professionnel telle qu'elle avait été proposée par la COPRET (1983-1986) et maintien d'une différenciation possible en 3<sup>e</sup> vers la formation professionnelle et un projet d'apprentissage.

Réaffirmation des objectifs d'amener plus de 80 % d'une classe d'âge au baccalauréat et 50 % au niveau licence, avec l'enjeu particulier d'éliminer les sorties sans qualification (12%). Cela passe par la valorisation de la voie professionnelle avec objectif bac + 2 en STS ou IUT ou un parcours « bac-3 / bac+3 » sur le modèle européen qui mène à la licence (L3) pour la voie technologique et générale, avec objectif bac + 5.

Création du conseil supérieur des programmes (de type CNP de 1989) et évaluation de la mise en œuvre des programmes.

Promotion d'une culture scientifique et technique (sur le modèle des humanités techniques ?), mais surtout création d'un service public numérique, et développement du numérique, ce qui soulève le problème des pratiques enseignantes et l'ambiguïté du socle commun. Cette ambiguïté apparaît dans le rapport de l'Académie des sciences qui prône le décloisonnement des enseignements et la convergence des disciplines. Ainsi au collège, quid de l'EIST (enseignement intégré des sciences et de la technologie) sur le modèle des enseignements STEM (*science, technology, engineering, mathematics*), des technologies (mécanique, électronique, génie civil, etc.), de la technologie (formation du citoyen). L'orientation recherche de l'Académie des sciences préconise, dans l'enseignement, une approche par la preuve (*evidence based research*). Mais pour valoriser l'EIST, l'Académie des sciences s'appuie sur un rapport de la DEPP (2009) qui précise : « *il n'y a pas, ou il n'y a que très peu, d'effet de l'EIST sur l'acquisition de connaissances par les élèves. [...] Ce n'est probablement pas là qu'il faut chercher l'intérêt principal de l'EIST.* »

Au lycée, maintien de la spécificité de la voie professionnelle. Enseignement de l'histoire des sciences et techniques, avec une orientation citoyenne, une ouverture sur les controverses.

Création des Écoles supérieures du professorat et de l'éducation (ESPE). Mais rien n'est dit sur l'évolution du nombre de places aux différents concours (CAPET, agrégation), ni sur le problème des contractuels.

### ***Cette introduction ouvre la discussion.***

La retranscription partielle des débats proposée ci-dessous est une reprise des interventions, structurée autour des différents thèmes abordés lors de la rencontre. Elle ne vise pas à donner le point de vue de chaque association, mais reflète davantage les préoccupations communes qui cependant laissent parfois apparaître des différences d'appréciation.

## **Informatique / numérique**

La discussion autour du thème de l'informatique a mobilisé plus de deux heures.

### ***Bilan***

Le vocabulaire évolue, les technologies de l'information et de la communication avaient d'abord succédé à l'informatique. Aujourd'hui le numérique (voir loi d'orientation) est à l'ordre du jour (société du numérique). Il existe d'ailleurs « un marché du numérique ».

Au collège, les professeurs de technologie ont des origines très diverses. L'informatique a été prise en charge dès les années 1980 par les professeurs d'EMT (éducation manuelle et technique) qui, dès cette époque, se sont trouvés en première ligne. Puis la « technologie de l'information » a occupé jusqu'à 1/6<sup>e</sup> de l'horaire de technologie (traitement de texte, tableur, CAO, CFAO, PAO...).

Au lycée, en technologie industrielle, l'usage de l'outil informatique s'est également développé rapidement à la même époque. En comptabilité gestion, les premiers usages étaient de nature fonctionnelle comme la programmation en langage « Basic ». L'informatique a aussi existé en pré-bac notamment en 1<sup>ère</sup> H. Dans les années 80, il y avait au lycée une option informatique d'enseignement général. Supprimée en 1992, elle fut rétablie en 1994 puis à nouveau supprimée en 1998.

Historiquement, que ce soit au collège, au lycée, en CPGE, les professeurs de technologie se sont globalement formés seuls en informatique, « sur le tas ». Même avec le plan Informatique pour tous (IPT), il n'y a jamais eu de véritables formations de masse des professeurs en « informatique », et cela, malgré les multiples « plans informatiques » qui se sont surtout concrétisés par des dotations coûteuses en matériels, rapidement dépassés. Le même risque demeure aujourd'hui.

### ***Un outil aux multiples fonctionnalités***

L'ordinateur ou PC (*personal computer*) est un outil aux multiples fonctionnalités : traitement de texte, dessin, calcul, simulation, mesure, programmation, pilotage de systèmes, utilisation de logiciel, accès Internet... C'est donc un outil

transversal utile à tout le monde, qui nécessite cependant des connaissances et procédures de base comme créer un fichier, sauvegarder des données... L'exemple du centrage d'un titre avec la barre d'espace est cité comme caractéristique des lacunes des élèves. « *Le problème, c'est que comme c'est transversal, tout le monde doit l'enseigner, du coup, personne ne l'enseigne* ». L'usage de l'ordinateur n'est pas inné. L'expérience du Val de Marne, qui a fourni un PC à chaque élève, a révélé que de nombreux élèves ne possèdent pas les fondamentaux. Ceux-ci mériteraient d'être sérieusement définis afin d'éviter la confusion entre fondements et rudiments. L'outil informatique a été présent dans les sections G, H, STT, STG, BTS et a contribué à l'interdisciplinarité des matières enseignées depuis l'apparition de cet outil dans le monde éducatif.

Avec cet outil transversal, est-il possible d'introduire les sciences du numérique et si oui, quelles en sont les conséquences sur les finalités d'un tel enseignement, et les implications pour la formation des professeurs ? Toutes questions auxquelles les associations présentes peuvent contribuer à apporter des réponses.

### **Quoi enseigner en informatique ?**

D'abord très fonctionnel, l'outil informatique est devenu un support essentiel dans la formation des gestionnaires, du secrétariat et des managers commerciaux. La mise en place de logiciels de décision et d'audit a contribué à rendre les disciplines scolaires plus proches de la réalité du quotidien en entreprise.

Les questions relatives à l'informatique sont nombreuses. S'agit-il d'une culture générale, quels sont les enjeux, les contenus, les fondamentaux d'un tel enseignement, s'agit-il d'une discipline ? Quelle ouverture l'informatique est-elle susceptible d'offrir ? L'informatique peut-elle, et si oui comment, aider les élèves à l'acquisition de compétences, et quelles compétences ? Le tout virtuel n'est pas souhaitable, mais comment prendre en compte la place grandissante des écrans et du virtuel dans les pratiques des élèves ?

### **Comment enseigner l'informatique ?**

Il est nécessaire de poser les questions de fond, d'envisager le long terme, de préciser les contenus de « l'informatique » dans ces facettes scientifiques, technologiques, professionnelles, usuelles... Quelles méthodes d'apprentissage privilégier pour ne pas se contenter de leçons de mots ? Il faut pour cela faire partager les résultats des travaux de recherches en didactique, faire connaître aux professeurs les obstacles que rencontrent les élèves, leur donner les moyens d'évaluer les capacités des élèves à raisonner.

### **Le cas du B2i**

L'enseignement des usages de l'ordinateur est maintenant organisé au travers de la certification B2i (brevet informatique et internet), et mis en œuvre de manière transversale par l'ensemble des professeurs d'une classe, selon leurs compétences et leur bon vouloir.

Depuis 2008, les nouveaux programmes de technologie au collège, orientés « matière, énergie, information », versus STI2D (baccalauréat de sciences et technologies de l'industrie et du développement durable), ont abandonné ce qui était

désigné par « technologie de l'information ». Les technologies de l'information sont toujours présentes mais ne font plus l'objet d'étude puisqu'elles sont utilisées comme outil. C'est donc au moment où les élèves en ont besoin que se font les apprentissages nécessaires. Cependant, les élèves n'étant plus formés de manière spécifique aux outils, une baisse de leurs compétences en informatique (usage de l'outil) est constatée par des enseignants.

Et pourtant, le B2I est indispensable pour obtenir le brevet des collèges. Le fait de rendre indispensable l'obtention du B2I à celle du brevet des collèges lui a enlevé tout son intérêt. Un élève "moyen" ne devrait pas être pénalisé par le B2I, ce sont ceux-là qui ont le plus besoin du brevet. Des cas sont signalés où le B2I est systématiquement validé, en dernier lieu, par les chefs d'établissement : il suffit de cocher une case sur un logiciel. Cependant, pour que les statistiques ne produisent pas un chiffre de 100 % de réussite au B2I, celui-ci n'est pas accordé aux élèves dont les résultats ne permettent pas l'obtention du brevet des collèges.

Au lycée, l'analyse du B2I révèle des compétences nombreuses et « pointues », qui ne sont pas évaluées faute d'évaluateurs.

Au collège, comme au lycée, certains professeurs ne maîtrisent encore pas les applications informatiques professionnelles. La généralisation du cahier de texte en ligne, du bulletin de note informatique favorise (impose) cependant une formation « sur le tas », parfois douloureuse.

Dans le supérieur, le C2I doit être délivré. De nombreux étudiants ne possèdent toujours pas les compétences de base.

### ***Une nouvelle discipline étiquetée « informatique » ?***

C'est dans le contexte exposé ci-dessus que s'inscrit la création d'une mission d'inspection générale Informatique et sciences du numérique (ISN) rattachée au groupe « mathématiques » et confiée à Robert Cabane, inspecteur général de mathématiques. En fait, un IG d'informatique, Laurent Chéno, a été nommé.

Des expériences d'enseignement de l'informatique et du numérique ont été menées dans l'académie de Versailles, en classe de seconde de lycée, sous l'appellation ION (Informatique et Objets Numériques). Il existe maintenant un enseignement de spécialité optionnel en classe de terminale S étiqueté « informatique et sciences du numérique » (ISN, un peu plus de 10 000 élèves dans 727 lycées à la rentrée 2012, 6,5 % des élèves de terminale S). Au-delà de ces enseignements, comment trouver de nouveaux créneaux horaires sans pénaliser une autre discipline ? Sinon, laquelle ?

### ***Quels contenus ?***

Le contenu de cet enseignement s'articule autour de l'algorithmique, de la programmation, de la théorie de l'information ainsi que des machines et de l'architecture réseau. Il privilégie donc l'apprentissage du fonctionnement interne des appareils numériques à leur usage. Présenté sous cet angle, l'informatique (ou le numérique) s'apparente à une science nécessaire à la compréhension des objets numériques. Dans un appareil photo par exemple, le numérique côtoie l'optique, la mécanique, la physique...

## **Quels professeurs ?**

Historiquement, sauf dans les sections H où les enseignants étaient spécialisés par leur formation de base à l'outil informatique, il a fallu pour les autres disciplines en économie et gestion recourir à d'anciens professeurs de mathématiques ou à des collègues formés dans le cadre des PAF.

Actuellement, les enseignements « informatique et sciences du numérique » dispensés en classes de terminale scientifique sont pris en charge soit par un professeur de mathématiques, soit par un professeur de physique, soit par un professeur de technologie (ils suivent une formation spécifique qui doit donner lieu à une « habilitation »). Un professeur de mathématiques est-il capable, ou même plus simplement, a-t-il envie de mettre en œuvre un microcontrôleur dans le cadre de la formation au numérique ? Les mathématiques sont différentes de l'informatique. L'informatique apparaît comme une science et une technique à la fois. L'orientation « science informatique » est-elle la bonne, pour tous, à tous les niveaux ? La question de la formation des professeurs est posée.

## **La généralisation de cet enseignement au lycée et au collège**

L'Académie des sciences et des associations réfléchissent actuellement (directement ou en temps qu'observateur) à l'introduction de ce nouvel enseignement à tous les niveaux scolaires.

Au lycée certains professeurs de STI2D de la spécialité SIN (systèmes d'informatique et numérique) prennent déjà en charge l'option informatique et science du numérique du baccalauréat S.

Au collège, la question est clairement posée aux professeurs de technologie de collège : seriez-vous prêts à prendre en charge cet enseignement ? Les associations de professeurs de collège répondent selon deux tendances. Certains voient plutôt d'un bon œil l'introduction des sciences du numérique au sein de la technologie : « *Il y a largement de quoi faire de la place à cet apprentissage dans notre volume horaire* ». La technologie, c'est l'action : il est important, par le biais de la programmation, de montrer que l'ordinateur est un "outil d'action" qui peut rendre l'élève acteur dans son environnement, et pas seulement un simple moyen de communiquer ou de chercher l'information. Pour d'autres, en tant que discipline « technologie », il faut définir le besoin de l'outil informatique. Plusieurs associations de professeurs de technologie (AEAT, PAGESTEC et TEC) revendiquent la réintroduction dans les programmes d'un apprentissage structuré des outils numériques à environ 1/6<sup>e</sup> de l'horaire comme par le passé et pour les raisons évoquées *supra*. Une raison de refus tient au risque de disparition de la technologie au collège, jusque-là impossible du fait de l'existence de 10 000 professeurs. En effet, la tentation de la facilité est grande : mettre 30 élèves devant des écrans dans des salles équipées de 30 ordinateurs. C'est la fin des dédoublements, du concret, du travail individualisé indispensable pour un enseignement de technologie de qualité. Cette réponse négative invite à poser la question « quelle technologie au collège ? ».

## **Quelle technologie au collège ?**

Le collège est devenu aujourd'hui un petit lycée, ce qui pose des problèmes de sélection. Les moyens, mal adaptés, laissent peu de place aux élèves en difficulté.

La question idéologique est toujours présente. L'enseignement technique a toujours eu une image négative malgré la réussite sociale qu'il a longtemps permise. La technologie a hérité de cette image négative.

### **La continuité curriculaire**

La technologie au collège a été profondément bouleversée (nouveaux programmes de 2008) suite, notamment aux travaux des deux groupes d'experts précédents proposant des options différentes (sciences appliquées ou approche de réalisation sur projets). Aujourd'hui il n'y a plus de rupture entre le collège et le lycée général et technologique, est-ce une bonne chose ? La continuité est assurée par l'étude du triptyque « matière, énergie, information ». Qui a pris cette décision, pour quelles raisons, sur quelle base ? Pour comprendre les objets techniques, quels objets étudier, l'étude de la domotique par exemple est-elle un bon choix ?

Cette continuité des contenus peut poser des problèmes : au lycée, en seconde par exemple, les élèves disent « *on a déjà fait ça* », « *on l'a déjà vu au collège* » car les supports et les thèmes d'études sont les mêmes (les mêmes types de remarques existent également en classes de première, terminale et même en BTS). Cette continuité en forme de répétition, sans progression apparente – pour les élèves du moins – en décourage un certain nombre à poursuivre dans une voie technologique.

### **Les missions de la technologie collège**

La question de la finalité de la technologie au collège est posée. La technologie au collège a dorénavant deux missions :

- donner des bases en technologie pour le futur citoyen (la technologie pour tous),
- orienter les élèves vers les baccalauréats STI2D et S option sciences de l'ingénieur (S\_SI).

Lors de la réforme de 2008, cette dernière mission d'orientation a occulté la formation technologique du futur citoyen et la plupart des associations de professeurs représentées le regrettent. Pour exemple, l'abandon de l'économie gestion laisse les élèves incapables de décrypter une étiquette commerciale, une publicité... Certes, cette partie de programme imposée aux professeurs d'EMT n'était pas suffisamment adaptée aux élèves de troisième et aux professeurs qui avaient suivi une formation trop rapide en gestion. Il est néanmoins souhaitable de rendre les élèves de collège attentifs à leur environnement économique par une approche didactique de l'économie pour favoriser leur citoyenneté sans pour autant leur imposer une vision idéologique et trop technique de l'économie. De la même façon, l'abandon de la production ne semble pas une bonne chose. Les collégiens sont différents des lycéens, ils ont besoin de produire pour découvrir. Auparavant les élèves vivaient toutes les étapes du cycle de vie d'un produit.

### **Contenus, méthodes et compétences**

Avec les nouveaux programmes, on assiste à des dérives dues à l'utilisation de kits ou de maquettes. Des exemples sont relatés : le béton armé que l'on étudie à l'aide de poutres réalisées en plâtre et de tiges en acier inoxydable, ou encore des ponts réalisés à l'aide de blocs de mousse assemblés autour d'une ficelle tendue. D'un autre côté, certains professeurs font du béton armé avec les élèves dans les classes.



Cela pose des questions didactiques : il est possible, au niveau du collège de démontrer qu'une structure est plus solide lorsqu'elle est conçue à l'aide de deux matériaux (...), mais cela ne risque-t-il pas d'engendrer dans l'esprit des élèves des représentations fausses qu'il faudra combattre par la suite. Une question est de savoir quelles sont les connaissances à faire acquérir aux élèves, une autre est de fixer le niveau de compétence.

À cela s'ajoutent les difficultés pour évaluer les compétences, notamment à partir de tableaux comportant 50 compétences, ce qui impose un rythme d'acquisition annuelle de une à deux compétences différentes par séance.

Ces questions de méthode, de contenus et d'évaluation dans l'enseignement technologique renvoient inévitablement à la problématique de l'EIST, très en vogue au niveau mondial.

## **L'EIST**

Comme l'informatique, l'enseignement intégré des sciences et de la technologie (EIST) a donné lieu à de nombreux échanges, notamment sur son efficacité supposée, les modalités et les conditions de sa mise en œuvre en collège.

L'EIST relève de choix politiques qui reposent sur le modèle de l'enseignement primaire, donc à l'opposé du système disciplinaire cloisonné qui forme un tube de l'école à l'université. Les mathématiques ne sont pas intégrées au dispositif. L'EIST s'apparente aux Travaux scientifiques expérimentaux (TSE) et à l'Enseignement scientifique expérimental (ESE) des années 1960 et 1970. Mais ces derniers étaient, à l'époque, pris en charge par des enseignants volontaires. De la même façon, l'expérience positive des classes de quatrième et de troisième technologiques (4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> techno) est rappelée. A l'origine, des équipes académiques encadraient des équipes de professeurs de différentes disciplines. Ces équipes pluridisciplinaires, formées aux spécificités des 4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> techno, assuraient une partie de leur enseignement autour de projets communs. Puis les moyens disparurent et les effets positifs de ces dispositifs également. Aujourd'hui existent des travaux personnels encadrés (TPE) en classe de première générale, des projets en classe de terminale et des travaux d'initiative personnelle encadrés (TIPE) en classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE).

L'EIST tel qu'il est présenté et expérimenté soulève des questions. Notamment, la technologie est-elle une science, est-elle une science appliquée ? Est-il possible d'aborder l'enseignement de la technologie comme on aborde un enseignement expérimental au sens où l'entendent les physiciens ? Très majoritairement les associations présentes répondent « non ». La démarche d'investigation, chronophage, jugée intéressante par certains, est rejetée par la majorité des associations présentes comme inadaptée à l'enseignement de la technologie. Il est ainsi rappelé l'exemple de l'analyse fonctionnelle, dont le but premier est la conception des produits, qui constitue l'un des fondements de la technologie. L'analyse fonctionnelle est différente de la démarche expérimentale qui cherche à prouver. En effet, deux conceptions s'opposent, une première orientée « projet → savoir » et une seconde orientée « savoir → réinvestissement ».

Cependant, malgré des difficultés de mise en œuvre due à l'individualisme de certains professeurs, les professeurs de technologie sont favorables au décloisonnement des enseignements à condition que les professeurs enseignent leur discipline. Cela est d'autant plus vrai lorsque des professeurs de différentes disciplines sont présents simultanément devant les élèves. Ainsi, au collège, l'expérience des itinéraires de découverte (IDD) dispensés par deux professeurs autour d'un projet apparaît comme positive. De même, l'intervention de plusieurs professeurs en TPE, dans les projets de terminale et dans les TIPE en CPGE est constructive.

Enfin, contrairement à la technologie, l'EIST n'a pas apporté la preuve de création de vocations vers les enseignements scientifiques et technologiques, notamment vers ceux de la classe de seconde.

## **Les enseignements d'exploration en seconde**

En seconde, la mise en place des enseignements d'exploration a contribué à la disparition des trois heures d'enseignement d'initiation aux sciences de l'ingénieur (ISI) et d'Informatique et systèmes de production (ISP).

### ***Des réductions d'horaires***

Les enseignements d'ISI et ISP ont été remplacés par des enseignements d'exploration de sciences de l'ingénieur (SI) et de création et innovation technologiques (CIT) à raison de 1 h 30 par semaine. Cela a entraîné une diminution des heures allouées à l'enseignement technologique au lycée, non compensée par les ouvertures de telles sections dans les lycées généraux (ouvertures rendues possibles par des enseignements d'exploration - SI et CIT - dispensés dans des salles équipées quasiment exclusivement d'ordinateurs - comme au collège.). Cette diminution des horaires a été renforcée par la diminution des dédoublements qui ne sont plus automatiques mais négociés par établissement (réforme du lycée).

### ***Moins d'élèves en technologie au lycée***

Dans certains établissements, l'explosion du nombre d'enseignements d'exploration (des heures qui contribuent au maintien de postes dans différentes disciplines) a contraint à une diminution du nombre des anciennes sections ISI et ISP. Notons à ce propos que si l'économie a été supprimée des programmes de technologie en 2008, un des deux enseignements d'exploration doit être choisi parmi les deux enseignements à dominance économique : sciences économiques et sociales ou principes fondamentaux de l'économie et de la gestion.

Les horaires réduits et le contingentement des flux sont une erreur. Il contribue à détourner des élèves « scientifiques » vers les enseignements d'exploration de méthodes et pratiques scientifiques (MPS) en seconde, au détriment de la technologie et des sciences de l'ingénieur en classes de première et terminale.

# **La technologie et les sciences de l'ingénieur au lycée et dans les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE)**

## ***La France, un cas à part***

La France, avec ses trois voies, générale, technologique et professionnelle qui dispensent chacune un enseignement technologique, fait figure à part dans un paysage européen où les systèmes éducatifs des différents pays tendent à s'aligner. A cette spécificité s'en ajoute une seconde, la prise en charge par l'État de la formation professionnelle.

## ***Une réforme précipitée***

Dans ce contexte, la réforme STI2D apparaît avant tout comme une réforme financière, non préparée de surcroît. Le changement de nomenclature des professeurs de STI, de 42 disciplines vers une des quatre spécialités du baccalauréat STI2D (architecture et construction ; énergie et environnement ; informatique et numérique ; ingénierie mécanique), imposé et précipité reflète cet état de fait. Auparavant (dans l'enseignement technique notamment), les réformes étaient envisagées jusqu'à trois ans à l'avance, avec une équipe chargée de son application et de sa mise en œuvre.

## ***La situation des professeurs***

Avec la réforme des CAPET et de l'agrégation de sciences industrielles pour l'ingénieur, l'objectif est d'avoir, du collège au BTS et jusque dans les CPGE, un professeur unique chargé de l'enseignement des systèmes pluritechniques. Il est repéré deux erreurs de cette nouvelle agrégation : premièrement il a été oublié que cette agrégation forme les professeurs qui forment ensuite ceux qui seront amenés à des tâches de conception dans l'industrie, deuxièmement, que l'industrie emploie des spécialistes.

Parmi les professeurs de lycée, il existe un consensus sur les nouveaux contenus des programmes : « *Il fallait absolument les rénover, mais les changements apparaissent trop brutaux* ». Les problèmes se posent notamment au niveau de leur mise en œuvre.

Il existe un malaise chez les professeurs de STI2D. De nombreux professeurs sont noyés par la réforme et un certain nombre est en *burn-out*. Ils doivent en effet mener de front l'assimilation d'un spectre très large de nouveaux contenus et la préparation des cours et des TP. Par exemple, pas moins de 12 logiciels sont à maîtriser pour enseigner l'enseignement technologique transversal (ETT) de la STI2D. Ce tronc commun balaie l'ensemble des contenus des anciens baccalauréats STI, mécanique, électrotechnique, électronique, bâtiment, matériaux... Par exemple, le cas des professeurs de génie civil et de mécanique (usinage) est emblématique. Ils doivent enseigner des contenus très éloignés de ceux qu'ils maîtrisent et pour lesquels ils ont été formés. La formation n'est d'ailleurs pas au rendez-vous. Les profs d'électronique semblent mieux s'en sortir, et même certains s'épanouissent dans la nouvelle spécialité SIN.

## **L'enseignement par projet**

La réforme du lycée instaure des disparités entre établissements. Une solution à la mise en œuvre de la réforme STI2D est, comme à Paris, la mise en place de binômes de professeurs, génie électrique / génie mécanique pour l'enseignement transversal ou de projet en terminale, ce qui permet à ces professeurs de conserver leur spécialité. En effet, même s'il est possible de préparer un cours dans une autre spécialité que celle pour laquelle un professeur a été formé (mais les élèves apprennent mieux en DS, TD, TP qu'en cours), il est impossible de posséder la culture technique relative à cette spécialité. Encadrer un projet nécessite par exemple de posséder les compétences pour debugger un microcontrôleur. Le projet, dont la finalité est de concevoir un objet, nécessite de fabriquer et donc de posséder la connaissance des démarches et des contraintes propres à chaque technique ce qui suppose une spécialité disciplinaire.

## **Vers des contenus communs**

La réforme de la STI2D trouve des prolongements en classes préparatoires dont les programmes sont également l'objet de révision actuellement. Le programme de STI2D est écrit différemment de celui de S\_SI (écrit un an auparavant), notamment par le choix de l'outil de représentation graphique SysML (*system modeling language*) utilisé pour la modélisation des systèmes (six diagrammes : cas d'utilisation, bloc, bloc interne...). Le choix de cet outil de modélisation est aussi présent dans les propositions des nouveaux programmes de CPGE. Compte tenu de la diversité des outils existants pour décrire les systèmes pluritechnologiques, ce choix résulte de la volonté de l'inspection générale de mettre en avant un outil de modélisation compréhensible par tous et compatible avec les différentes spécialités, qui s'appuie sur une description graphique des systèmes et permet d'en représenter les constituants, les programmes, les flux d'information et d'énergie. Cet outil permet de répondre au besoin de modélisation à travers un langage unique. Il intègre la double approche structurelle et comportementale des systèmes représentatifs du triptyque matière - énergie - information. Il s'agit d'une démarche identique à celle qui avait présidé en 1986 au choix de l'outil SADT en seconde technologie des systèmes automatisés (TSA) pour décloisonner les enseignements technologiques. Bien que l'objectif ne soit que l'apprentissage de la lecture et du décodage des diagrammes SysML, des doutes sont émis sur la pertinence d'un tel choix (mélange fonctions / composants par exemple). Seul le programme de la spécialité SIN prévoit la conception par les élèves de diagrammes SysML. Les sciences industrielles de l'ingénieur en CPGE et les sciences de l'ingénieur au lycée au bac S devraient à terme intégrer le langage SysML, la question se posera-t-elle pour le collège ?

## **Mais des méthodes différentes**

Le baccalauréat STI2D est présenté comme un équivalent du baccalauréat S, mais nécessitant plus d'heures pour arriver au même résultat (objectif bac + 5) et utilisant des méthodes différentes. Aux élèves de STI2D, les démarches inductives et, aux élèves de S\_SI les démarches déductives. L'objectif bac + 5 pour les élèves de STI2D est l'objectif affiché par l'inspection générale. Les textes officiels visent bac + 2 (BTS et DUT) à bac + 3 (année de spécialisation ou licence professionnelle). Malgré l'évolution « vers le haut » des programmes (disparition de la physique appliquée et alignement des enseignements de physique et des mathématiques sur ceux du bac S),

les élèves de STI2D n'ont pas changé. L'inégalité devant les poursuites d'études perdure.

### **Une inégalité devant les poursuites d'études**

Dans les IUT, une grande majorité des élèves sont titulaires d'un baccalauréat général, les « bac S » notamment prennent les places, les élèves y voient un parcours plus sécurisé que la licence en trois ans. Des IUT refusent des élèves titulaires du baccalauréat STI, jugés d'un niveau insuffisant, et il y a peu de chance que cela évolue avec les nouveaux baccalauréats STI2D. Cela soulève la question des parcours scolaires et de l'orientation. Par exemple, 5 % (à 10 %) des élèves de CPGE sont issus de classes S option sciences de l'ingénieur. Les autres élèves ont suivi l'option SVT en première et terminale S.

Ce qui est vrai pour les titulaires du baccalauréat STI2D l'est plus encore pour les titulaires du baccalauréat professionnel (bac pro).

### **Enseignement professionnel et relation avec les entreprises**

Avec le contrôle en cours de formation (CCF), le bac pro n'est plus tout à fait un diplôme national.

Les bacheliers professionnels éprouvent des difficultés à suivre en BTS (brevet de technicien supérieur). Cela est confirmé par l'expérience du Conservatoire national des arts et métiers (CNAM) dont l'école Vaucanson délivre une formation de niveau licence (puis master) conçue spécifiquement pour les bac. pro ayant un bon niveau. Un premier bilan fait en effet état des grandes difficultés d'abstraction qu'éprouvent ces élèves. Ceux-ci ne travaillent pas chez eux, souvent, ce qui est acquis un jour ne l'est plus deux semaines plus tard.

Dans un contexte de désindustrialisation, la fusion prévue à la rentrée 2013 entre le BTS Informatique et réseaux pour l'industrie et les services techniques (IRIS) et le BTS systèmes électroniques (SE) avec une première année commune est mal ressentie par les industriels. Avec la désécialisation et l'approche par compétences, synonyme d'une formation plus générale qui suggère des poursuites d'études longues, l'identité technologique se perd. Cependant, certains industriels veulent des bac + 2 plus généraux. D'autres entreprises recréent leurs écoles comme cela est le cas avec la fédération française du bâtiment. Finalement, avec la décentralisation et le rôle accru des régions, l'enseignement professionnel apparaît menacé.

### **Décisions / propositions :**

- Mise en place d'une liste de discussion entre associations, Charles Fréou se propose pour créer et gérer une telle liste, une proposition d'inscription sur cette liste sera faite par mél.
- Désignation d'un référent par association
- contact avec d'autres associations oubliées qui relèvent du secteur IGEN STI :
  - Groupement des Professeurs de Génie Électrique (GPGE)

- Association des Professeurs de Sciences Médico-Sociales (APSMS)
  - Association des professeurs des métiers du bâtiment et des travaux publics (APMBTP)
  - Association des professeurs d'électronique
- Organisation d'une journée d'étude dans le prolongement de cette rencontre, sous forme de tables rondes par exemple : quelle technologie, quelles sciences de l'ingénieur, reprise en main de l'innovation et des programmes, comment intervenir pour faire des propositions, pour orienter les décisions ?

Ainsi, sans préjuger de la forme et du contenu de cette journée d'étude, parmi les différents points pourrait être abordée la question importante de la reprise d'initiative propre des organisations pour ne pas subir les réformes imposées mais suggérer et provoquer d'autres questionnements et prendre à revers les "éléments de langage" qui accompagnent ces réformes :

- quels thèmes et enjeux sociétaux pourraient-elles mettre en avant qui dépassent les questions de l'éducation générale et des formations spécialisées technologiques, et les enjeux d'orientation : quel rapport aujourd'hui entre éducation et formation technologique, et politique industrielle ?
  - quelles compétences et postures "entrepreneuriales" pour aujourd'hui, dans le cadre de quelle conception de l'entreprise ?
  - quels thèmes et actions de culture technique dans et surtout hors l'école ?
- Participation au séminaire / colloque « STI2D » organisé les 26 et 27 juin qui rassemblera tous les formateurs de professeurs de technologie de France