



Colloque National sur les Etudes Scientifiques Universitaires

Améliorer et adapter l'enseignement des sciences :

les nouvelles stratégies d'apprentissage
la situation des différents champs disciplinaires

Bordeaux 3, 4 et 5 février 2003

Quelques résumés d'interventions

(Les Actes du Colloque seront publiés ultérieurement)

Séances plénières

Evolution de l'enseignement de la Chimie dans les études universitaires ?

G. Chambaud,

***Commission Enseignement de la Société Française de Chimie et
Laboratoire de Chimie Théorique, Université Marne la Vallée***

L'évolution de l'enseignement de la chimie s'appuie sur un certain nombre de faits. Une première constatation : la chimie est une science expérimentale qui s'est développée au cours de l'histoire à travers l'analyse et la compréhension de faits expérimentaux. Une deuxième constatation : la population étudiante à l'université s'est profondément transformée au cours des deux dernières décennies. Nous ne sommes plus à l'ère du meccano, mais à celle du multimédia. Comment adapter l'enseignement de la chimie à ce nouveau contexte? Comment, en parlant la langue appropriée, l'utiliser dans la formation et comment y intéresser les étudiants pour qu'ils en fassent leur discipline?

Le premier point est l'exploitation de la pratique expérimentale. Pour les jeunes enfants, des interventions ponctuelles menées dans les écoles par des associations telles que 'Graine de chimiste', 'Chimie la classe', 'La main à la pâte' etc.. initient de façon ludique aux sciences expérimentales en développant les qualités d'observation, de soin, et l'apprentissage de la notion de sécurité. Au Collège et Lycée, la tendance actuelle des nouveaux programmes consiste à augmenter la part expérimentale dans l'enseignement de la physique-chimie et à mieux reconnaître et valider ce type d'activité dans la formation de l'élève. La manipulation de produits chimiques et d'appareillages plus ou moins sophistiqués, s'accompagne de périodes de réflexion et d'activité intellectuelle. Les Olympiades de la chimie, nationales et internationales, ont largement contribué à développer le goût des élèves pour la chimie et elles sont devenues un véritable laboratoire pédagogique pour l'enseignement de la chimie. Ceci doit être prolonger et amplifier dans l'enseignement supérieur, où les travaux pratiques servent à illustrer les concepts de base de la chimie et à se familiariser avec les appareils modernes qui se trouvent dans les laboratoires universitaires ou des centres de recherche privés. Au fur et à mesure de la progression dans les études, la part d'initiative de l'élève dans cette pratique expérimentale doit augmenter. Le rôle de formateur de l'enseignant y prend une dimension supplémentaire, élargie tant sur le plan expérimental que théorique. Ces travaux pratiques sont complétés par des stages en laboratoires de recherche où les étudiants sont confrontés à de véritables problèmes nouveaux. A tous les niveaux évoqués, l'activité de travaux pratiques demande des moyens et une grande compétence de la part de l'enseignant qui doit être reconnue et valorisée.

Le deuxième point est l'utilisation des nouveaux outils multimédias, à la fois dans l'illustration des cours, dans la constitution et l'exploitation d'une réserve de connaissances mais aussi dans l'auto formation et dans l'exploitation de nombreux logiciels de calculs, de dessin, de gestion, de bureautique. Au niveau européen, la France est très en avance dans ce mode d'enseignement, le *e-learning*, grâce à des initiatives telles que 'Université en Ligne'. Cet outil ne doit cependant pas occulter le rôle du livre qui sert à acquérir la connaissance.

On constate une réelle prise de conscience de ce besoin de renouveau pédagogique tant de la part de bénévoles, avec les nombreuses associations travaillant sur l'aspect expérimental que des instances constitutionnelles, avec la mise en place de nouveaux programmes et le soutien des actions multimédia. A l'occasion du passage au mode L.M.D. il va falloir prendre en compte ce besoin.

L'enseignement de l'informatique dans le cadre du LMD

Christian Carrez, SPECIF

Considérant que la majorité des élèves s'engageront dans la vie professionnelle (voir les remarques en fin de papier), l'université doit former les étudiants pour leur permettre de trouver un métier, même pour les formations classiques. Cela ne veut pas dire que la formation doit être guidée par une utilité immédiate dans leur futur métier, mais elle doit leur permettre d'évoluer dans leur activité professionnelle.

De ce point de vue, l'apprentissage de l'outil informatique est plus du ressort de l'enseignement secondaire, mais cela conduit souvent à une méconnaissance de ce qu'est la science informatique. C'est bien le rôle des "brevets informatique et internet" (b2i 1 et 2) que de vérifier l'acquisition des notions de traitement de texte, tableur, navigateur et leur utilisation. La pédagogie pratiquée et le contrôle de connaissance effectué peut éventuellement donner l'idée, à tort, que la science informatique se résume à ces outils. En revanche, le lycée devrait apporter quelques notions de logique algorithmique (et non de programmation), de modélisation du raisonnement, de systèmes de transition ou d'aide à la preuve, etc.

Les profils d'étudiants

Pour l'informatique à l'université, il faut distinguer trois profils d'étudiants:

1 Les utilisateurs de l'outil informatique. La formation aux outils devrait être faite dans le secondaire, et peut être poursuivie dans le premier cycle universitaire. En particulier, il faut apprendre aux élèves à organiser et gérer les informations qu'ils doivent manipuler. La poursuite de la formation issue du secondaire pourrait être sans doute effectuée par autoformation.

2 Les applicateurs. Ce sont des personnes s'orientant vers des disciplines autres que l'informatique, mais qui doivent avoir une connaissance et une compétence en informatique suffisante pour savoir l'utiliser à bon escient et efficacement dans leur métier. Ce ne sont donc pas des informaticiens, ils sont maîtres d'ouvrage dans des produits informatiques (définition du cahier des charges, énoncé des besoins). En tant que maîtres d'ouvrage, ils doivent très bien connaître leur métier de base et avoir une connaissance suffisante de la science informatique pour comprendre l'apport de l'informatique dans ce métier de base, mais ils n'ont pas vocation à réaliser des produits informatiques. Il faut donc insister sur l'acquisition de la démarche informatique, la compréhension des concepts ou les aspects fondamentaux de l'informatique plus que sur les technologies.

3 Les informaticiens. Ce sont des personnes qui exerceront l'un des métiers de l'informatique, et doivent donc avoir l'informatique comme discipline de base. Cependant comme l'informatique a pour objectif essentiel les applications, ils doivent posséder une culture suffisante du domaine d'application vers lequel ils veulent s'orienter (scientifique, économique, gestion, etc). Ils sont alors les maîtres d'œuvre. Au cours de l'exercice de leur métier, ils devront être capables de mettre en œuvre différents domaines de l'informatique pour résoudre le problème posé et réaliser les applications demandées. Cela implique une formation théorique solide, développant l'aptitude à la formalisation et à l'abstraction tout en s'appuyant sur la mise en pratique des concepts.

Les conséquences

Il faut éviter de tomber dans le piège dans lequel se trouvent certaines formations universitaires: connaissance de très haut niveau dans une spécialité pointue dès le début du second cycle, voir du premier cycle. Même dans le cas de la formation de futurs chercheurs de haut niveau, la spécialisation ne doit survenir que lors de la thèse, ou en fin de master recherche. Auparavant, il faut se limiter à ce que certaines chambres patronales appellent des "généralistes de pointe", c'est-à-dire des personnes ayant une formation suffisamment large pour aborder ponctuellement dans l'exercice de leur métier des sujets pointus.

Cependant, il faut aussi éviter de tomber dans le piège opposé dans lequel se trouvent certaines formations de techniciens ou d'ingénieurs : aborder l'informatique par les technologies et leur mise en œuvre pratique dans les outils. Les étudiants ainsi formés encourent un risque fort de ne pouvoir évoluer dans leur métier et ni suivre les

changements technologiques dont ils ne percevaient pas l'importance du fait de leur méconnaissance des concepts fondamentaux sous-jacents.

En conclusion, les structures générales des cursus de licence devraient se développer selon les trois profils :

1 Autoformation aux outils

2 Options informatique (25% du cursus) pour les applicateurs.

3 Licence et master informatique pour les informaticiens (70% du cursus).

Remarques

Rappelons qu'en 2000, dans le secteur Sciences, il y a eu 30400 diplômes de licence délivrés, 26400 maîtrise, 7800 DESS, 9200 DEA et 5700 doctorats. On peut d'ores et déjà affirmer que 80% des licenciés n'obtiendront pas de doctorat, et 44% s'arrêtent à la licence ou à la maîtrise. Dans le cadre du LMD, une partie d'entre eux s'arrêteront dès la licence, et une autre partie s'orienteront vers des masters professionnels. Les cursus de licence et de master doivent donc en tenir compte.

D'après l'APEC, 31% des recrutements de cadres jeunes diplômés sont effectués dans la fonction informatique. Normalement, les cadres ont un diplôme au moins égal à la licence, mais tous les licenciés ne sont pas recrutés comme cadre.

Vers une formation continue en pédagogie pour les enseignants du supérieur en sciences. Améliorer la pédagogie en DEUG Sciences, ce n'est plus uniquement un problème de transition lycée-université !

Claude CABOT

*Faculté des Sciences d'Orsay, bât 102 Université de PARIS-XI F91 406 ORSAY Cedex
courriel : cabot@ipno.in2p3.fr*

1 - Des symptômes alarmants.

Ces dernières années, ce n'est pas seulement la désaffection des étudiants pour les études universitaires en sciences qui inquiète ... C'est aussi ce que l'on a tendance à interpréter, chez un nombre croissant d'étudiants inscrits en début d'université scientifique, comme des signes de « des-affection » : un manque d'assiduité parfois non négligeable aux cours et aux TD du premier semestre de DEUG, un absentéisme qui, dans certaines sections, et même s'il peut correspondre à une « évaporation de départ », a parfois tendance à devenir récurrent, des réussites très hétérogènes aux examens partiels - il arrive que ce soit plus de la moitié des notes qui sont en dessous de la moyenne, et certaines particulièrement faibles -, un dynamisme que l'on perçoit lors des approches expérimentales mais qui peut retomber dès qu'il s'agit d'en approfondir les résultats, d'analyser un énoncé en TD, de mettre cours et exercices en relation, toutes choses qui nécessitent, en parallèle, aussi bien des interactions entre personnes qu'un temps de travail et un engagement personnels pour la construction de ses propres connaissances scientifiques.

2 - Le renforcement de la liaison secondaire-supérieur : nécessaire mais pas suffisant.

Le contexte n'est pas seulement inquiétant en premier semestre de DEUG Sciences : la désaffection [*POR02, OUR02*] touche maintenant tout le DEUG et jusqu'à certaines licences. De plus, les enseignants perçoivent des signes qui traduisent une certaine inadéquation entre leurs façons de présenter le contenu des cours et TD et ce qu'un certain nombre d'étudiants sont à même de comprendre et de faire : les modes d'enseignement semblent parfois en décalage par rapport aux façons de travailler voire aux façons d'être de certains étudiants, et n'aident pas autant qu'il serait souhaitable les jeunes à adapter et à faire évoluer leurs modes d'apprentissage.

Comment mesurer la part de l'enseignement dans cette dérive ? Sur quoi, sur qui s'appuyer pour diversifier nos façons d'enseigner, pour analyser nos pratiques, mutualiser les pratiques innovantes ? Dans quel cadre repenser une pédagogie évolutive et mieux adaptée ? Avec quels partenaires ?

Pour améliorer la liaison lycée-université, c'était jusqu'à présent des actions assez ponctuelles qui avaient été mises en place, du moins en Ile-de-France, d'abord à Paris-VI puis à Paris-XI... Ainsi, à Orsay, des ateliers pédagogiques ont eu lieu en 1997 et 1998, qui ont réuni plus d'une centaine d'enseignants de lycée et d'université, pour échanges autour de questions de pédagogie générale et de quelques points de didactiques disciplinaires, concernant la transition lycée-université [CAB00a]. Pour la poursuite de cette action, il avait été proposé de mettre en place d'autres types d'ateliers, avec suivi dans le temps, pour élaborer, sur des sujets disciplinaires précis, des « ponts » entre Terminale et première année de DEUG... proposition qui n'avait pas été retenue... Aujourd'hui, à la demande de quelques proviseurs, les actions pour resserrer les liens entre lycée et université redémarrent. Et dans beaucoup d'universités, les actions pour améliorer la transition lycée-université se développent (*voir atelier 5 sur ce sujet*).

Mais on doit pouvoir aller plus loin. En effet, améliorer la pédagogie en DEUG Sciences, ce n'est plus uniquement un problème de liaison lycée-université... Il apparaît maintenant nécessaire de développer des actions pédagogiques spécifiques au DEUG. Et les ateliers de 97 et 98 conçus pour contribuer à l'amélioration de la liaison lycée-université ont, deux ans plus tard, servi de référence pour monter les premières actions de formation continue à destination des enseignants de DEUG.

3 - A Orsay, à un an d'intervalle, deux actions de formation continue en pédagogie et une affluence bien plus importante que prévue.

Initialement, l'idée précise a germé suite à une conversation téléphonique avec un collègue, au sujet de l'explicitation de nos pratiques pédagogiques et des méthodes de travail des étudiants « *On ne sait pas faire.. Il faudrait que tu nous trouves quelqu'un pour nous faire une formation !* » Engagée alors dans une recherche en pédagogie avec composante de didactique disciplinaire et composante transdisciplinaire, il me parut manifeste que la formation ne pouvait être que mutuelle, avec une composante disciplinaire et une composante interdisciplinaire, non seulement entre scientifiques, mais aussi en intégrant la participation, sous une forme à définir, de collègues de sciences humaines en particulier de sciences de l'éducation....

Une première action de formation continue en pédagogie à destination des enseignants du supérieur.

Pour initier des échanges entre collègues et viser une meilleure adaptation de nos méthodes d'enseignement, j'ai alors conçu et mis en place à Orsay, en septembre 2001, un premier stage de formation continue à destination des enseignants du supérieur, pour une formation mutuelle, entre collègues.

Cette première journée de stage, qui s'est auto-financée, rassembla pourtant 22 collègues de six universités différentes (Paris et province) **dans un cadre où pédagogie et didactique étaient articulées** [voir objectifs, mode d'organisation et contenu de cette journée de stage en *Annexe 1*]. Ainsi la matinée, centrée sur « *Motivation et construction pour les apprentissages* », a concerné deux interventions de collègues de sciences humaines. Lors des diverses activités de l'après-midi, centrées sur des aspects disciplinaires et interdisciplinaires maths-physique, avec l'utilisation d'un outil mathématique « *Quand mathématiciens et physiciens relèvent ensemble le défi des équations différentielles...* », un collègue de didactique des mathématiques a animé un atelier qui a été particulièrement apprécié.

Ce stage d'une journée a été l'occasion, sur les points de contenu que nous venons d'évoquer, d'analyser les difficultés rencontrées par les étudiants, de partager nos expériences d'enseignement. Il permit aussi de **dégager l'intérêt de tels lieux de rencontres, d'échanges, entre collègues du supérieur** pour commencer à ajuster nos pratiques dans un cadre à la fois en partie disciplinaire et en partie interdisciplinaire

Les conditions de mise en place de ce stage, son contenu et les interrogations qu'il suscite a donné lieu à deux communications orales (*voir CAB02a et CAB02b*).

Signe des temps ? 200 enseignants-chercheurs se rencontrent pour parler pédagogie.

Après un exposé [CAB01] à la Journée nationale « *Bilans et perspectives* » que l'Agence de mutualisation des universités (AMUE) organisa en décembre 2001, le Conseil de l'UFR

d'Orsay souscrit à la mise en œuvre d'une seconde action de formation continue, y apportant son soutien financier. Un comité d'organisation fut formé, avec quelques - jeunes - collègues d'Orsay de différentes disciplines scientifiques*. Après un certain nombre de réunions de cadrage, et sans soutien logistique (excepté les jours mêmes du colloque), eurent lieu deux jours de rencontres pédagogiques, les 10 et 11 septembre 2002, impliquant la participation d'une vingtaine d'intervenants et de quelques...200 collègues ! Au total 24 universités étaient représentées. Une telle affluence, et l'assiduité, surprisent et sont encore perçus comme un « révélateur ».

Ces premières actions de formation continue ont constitué un espace et un temps d'échanges concrets. Organisées sous forme de colloque, ces journées ont comporté conférences, tables rondes avec débats - jugés tout de même trop courts - , et quelques ateliers [voir objectifs, mode d'organisation et contenu en *Annexe2*]. Parmi les intervenants, une majorité d'universitaires, et aussi des collègues de lycées, de grandes écoles, des représentants d'associations et de la sphère politique.

De la désaffectation... aux nouvelles missions des enseignants-chercheurs.

Les interventions de quelques personnalités venues présenter et commenter des rapports officiels, sur des sujets d'actualité, ont été particulièrement appréciées, suscitant le débat. M. Porchet présenta son rapport [*POR02*], chiffré, et ses commentaires, apportant des informations précises qui, souvent, n'étaient pas connues des collègues. L'intervention de M. Averous, membre de la Commission Esperet « *Nouvelle définition des tâches des enseignants et des enseignants-chercheurs dans l'enseignement supérieur français* » [*ESP02*], a été suivie avec beaucoup d'attention, de même que les remarques du député allant dans le sens de faire évoluer la vision et la valorisation des différentes tâches des enseignants-chercheurs. Le développement des nouvelles missions des enseignants-chercheurs, de plus en plus diversifiées, suscite, est-il nécessaire de le souligner, un intérêt appuyé chez les jeunes collègues - ce fut déjà le cas au sein du comité d'organisation du colloque.

Une journée fut réservée pour discuter sur **l'évolution...**

... **du profil des étudiants** qui entrent à l'université - avec une inspectrice d'Académie et quelques collègues de lycée...

... **des pratiques enseignantes**, en essayant de prendre en compte quelques nouveaux modes d'organisation pédagogique (diversification des approches expérimentales, introduction des multi-media), et certaines façons d'aider les étudiants dans leurs apprentissages (approches méthodologiques, accompagnement aux étudiants en difficulté...).

Dans le public, beaucoup d'interactivité, mais aussi l'impression que le temps imparti à chacun de ces problèmes était trop court...

Les aspects interdisciplinaires.

La quatrième demi-journée, plusieurs ateliers ont fonctionné en parallèle. Les participants ont apprécié de pouvoir discuter d'aspects didactiques disciplinaires de façon plus précise, et ont réclamé, pour l'avenir, **d'avantage de « formules-ateliers »**. L'atelier « *Enseigner les mathématiques pour les étudiants non-mathématiciens* », de mise en œuvre interdisciplinaire, a été tellement prisé qu'on peut envisager de le proposer de nouveau .

A la demande de beaucoup de collègues, les **Actes du colloque** sont en cours d'élaboration : on a besoin de garder traces. Certains des « points forts » qui sont ressortis de ces deux jours de formation seront soulignés lors de l'exposé oral, le 4 février.

A Orsay, dans la mesure où les journées de formation de septembre ont fait office de « révélateur », on pourrait dans les mois à venir envisager de se diriger vers des journées de formation sous forme d'ateliers, en interaction forte avec des didacticiens, et avec intervention, sous une forme à préciser, de collègues formateurs du secondaire et de collègues de sciences de l'éducation et de psycho-sociologie... Mais, pour l'instant, divers problèmes conjoncturels, qui relèvent aussi bien de la politique d'établissement que des problèmes d'intendance, font que les choses restent pour l'instant en suspens. De toutes façons, un service d'appui logistique adapté à la mise en œuvre et à l'organisation de ces stages ou colloques de formation continue se révèle indispensable pour la suite à donner à ces actions.

Il est d'abord intéressant de souligner les avis très favorables qui sont ressortis de l'évaluation de ces journées de formation, et **l'existence d'une forte demande pour la reconduction de ce type de rencontres à connotation pédagogique.**

4 - Pour aller plus loin : commencer à élaborer un dispositif de formation permanente. Nouvelles compétences pour les enseignants-chercheurs.

Dans son rapport, sorti en mars 2002, la Commission Nationale « *Améliorations pédagogiques à l'université* », animée par F. PETIT [Rapport PETIT : réf *PET02*] souhaite que « *la communauté universitaire se penche aussi sur la formation initiale et continue des enseignants du supérieur* » (p.24), qui sont présentées comme des voies à explorer pour améliorer la pédagogie à l'université. « *L'acquisition de nouvelles compétences tout au long de la carrière ne pourra se réaliser sans un dispositif ambitieux de formation continue* » (p.9).

Les objectifs d'une formation permanente, les modes d'organisation, les thèmes : disciplinaires, interdisciplinaires, transversaux...

Partager nos préoccupations ... c'est, dans des domaines variés, identifier les sujets qui font problèmes en DEUG ou même en licence, confronter nos niveaux d'exigence et aussi identifier les facteurs de réussite...

Mutualiser les pratiques locales... c'est contribuer à recenser les expériences de terrain, qu'il s'agisse de mise en place d'innovations « lourdes » ou de la mise en œuvre d'une seule séance, ponctuelle mais originale, c'est aider à leur évaluation, à leur diffusion, à leur adaptation dans différents contextes.

Oser expérimenter en pédagogie en liaison avec une formation d'enseignants...

Les journées de formation continue qui ont eu lieu à Orsay donnent des éléments d'appréciation pour un développement ultérieur des actions de formation continue, aussi bien du point de vue modes d'organisation, que du point de vue des contenus.

Ces actions peuvent se construire sous des formes variées. La forme en « tables rondes » permet la présentation d'innovations variées, mais, lors des journées d'Orsay, le nombre des intervenants à chaque table ronde a induit une densité de présentations perçue comme trop importante, allant de pair avec un temps de parole et un temps de discussion avec les participants jugés trop courts. Ainsi, l'exposé de rapports officiels, de propositions de commissions, de débats avec les acteurs institutionnels convient pour ce mode d'organisation. Mais les présentations et les discussions d'innovations pédagogiques méritent une approche plus complète et plus détaillée.

On peut se diriger plus systématiquement vers des formes « **en ateliers** », sur des sujets pointus, qui auraient aussi l'avantage de pouvoir être organisées avec une logistique locale, et, éventuellement, accompagnées d'un suivi dans le temps (stages fractionnés dans le temps). On pourrait établir des conditions pour garder trace de quelques séquences élaborées ou testées collectivement (sous forme écrite ou sous forme vidéo, ce qui n'est pas simple...). Ce pourrait constituer un **espace pour dynamiser les équipes pédagogiques** de l'établissement, ou **mettre en synergie les équipes d'établissements géographiquement proches**....

Les thèmes pouvant être abordés au cours de rencontres pédagogiques, sont pléthore ; les analyser, les approfondir n'est pas si simple... Pour aller plus loin, il s'agit de mieux parler de nos pratiques, et, à terme, de savoir les analyser, en conjuguant pédagogie et didactique. On peut citer divers axes.

➡ **s'informer** sur certains critères pertinents en pédagogie et les prendre en compte dans notre façon de travailler :

- les nouveaux programmes de lycée et l'esprit dans lequel on travaille en classe Terminale,
- les modes d'organisation pédagogique actualisés au lycée, pour nous aider à repenser les types d'activités et les situations d'enseignement à l'entrée de l'université,
- mais aussi les aspects socio-économiques et les conditions de vie et de travail de nos étudiants de DEUG...

➔ **bénéficier** des avancées pédagogiques de la formation professionnelle des enseignants de collège et lycée, de leurs liens avec la recherche, et, donc développer les liens avec les maîtres-formateurs et les chercheurs des IUFM,

➔ **apporter notre contribution** par rapport à notre propre spécificité...

- ...en termes de **compétences disciplinaires** (concepts et démarches spécifiques à chaque discipline) **et de compétences transversales** des élèves (vues sous leur angle méthodologique et cognitif : « *émettre des hypothèses, mobiliser des connaissances initialement fragmentées, reformuler les problèmes différemment...* » [CAB00b, p221]) pour les expliciter et aussi pour les prendre en compte quand on élabore un énoncé d'examen, ou tout autre texte d'évaluation,

- ... en termes de **rôle des interactions entre personnes** dans l'acquisition et la construction des connaissances, pour analyser l'interactivité entre enseignant et étudiant, et entre étudiants eux-mêmes, en classe entière, voire en amphi, pour **développer le travail en petits groupes de deux ou quelques étudiants**, au cours d'une séance de TD, avec un temps de réflexion et d'assimilation personnelles...,

- ... ou encore en termes de processus d'apprentissage des étudiants, à mettre en parallèle avec la **diversification des approches d'un enseignant donné** : chacun devrait pouvoir connaître les façons de s'y prendre de quelques autres collègues, et donc échanger et partager à ce sujet, pour varier ses propres pratiques, ses façons de bâtir et d'ajuster un cours, proposer un cours qui soit structuré tout en démultipliant ses approches (par exemple, partir d'un cas particulier pour donner du sens au problème considéré, alterner approche inductive et approche déductive, privilégier certains moments d'analyse, ou certains moments de démarche de synthèse après avoir terminé un TD, travailler plus intimement le lien entre graphiques ou schémas et formulations langagières....).

Mais aussi, quels liens entre les modes d'utilisation des multi-media et les modes d'apprentissages des étudiants ?

Et quelles formes pourrait prendre la participation d'étudiants pour prendre en compte leurs avis, leurs demandes ?

5 - Pour élaborer une pédagogie plus adaptée en DEUG Sciences, quels lieux d'échanges, de réflexion, d'actions ?

Il se dégage finalement une problématique large, qui nécessitera une régulation collective et un soutien de l'institution.

Rassembler des éléments pour commencer à élaborer un cahier des charges pour un premier plan de **formation initiale et continue, à l'université** ?

« *L'université pourra également s'appuyer sur le centre d'initiation à l'enseignement supérieur (CIES) dont les missions inter-universitaires doivent être redéfinies et étendues afin qu'il contribue à la formation permanente des enseignants du supérieur, notamment en matière d'ingénierie de formation* » relève le rapport PETIT (PET02, p.13). Les formations pourraient ainsi rassembler aussi bien des moniteurs CIES que des enseignants dits « chevronnés », mais qui, poussés par un contexte évolutif, se remettent en cause.

Quel cadre institutionnel, en cohérence avec la pluralité des missions des enseignants-chercheurs ? **Quelle valorisation pour les enseignants-chercheurs qui s'investissent en pédagogie ?** Parmi les informations qui, semble-t-il, ont encore du mal à arriver sur le terrain, on peut citer une des propositions de la Conférence de Présidents d'Université. Considérant la mise en œuvre de la formation initiale et continue des enseignants et enseignants-chercheurs des universités, la CPU a considéré que « *la mise en œuvre de ces propositions doit être accompagnée d'une reconnaissance institutionnelle des compétences pédagogiques des enseignants et enseignants-chercheurs, au moment de leur recrutement, et de leur investissement pédagogique, tout au long de leur carrière* » [CPU02].

Quelle synergie, à l'Université, entre innovations, formation initiale et continue, mais aussi avec la recherche en pédagogie et en didactique ?

La problématique « formation permanente des enseignants de l'université » a des zones de recouvrement avec la formation des enseignants de premier et second degrés. Dans un proche avenir, il serait intéressant de poser la question en termes de **partenariat possible avec des disciplines variées, en particulier les sciences de l'éducation** [voir références citées dans CAB02b] . L'implication mutuelle de collègues de sciences de

l'éducation et de sciences dites « dures » est déterminante, et nécessite de commencer à travailler ensemble. Pour les actions de formation continue d'Orsay, cela s'est fait sous forme très ponctuelle, en invitant successivement deux collègues à intervenir, à présenter les recherches déjà développées en sciences de l'éducation sur les questions pédagogiques à l'université, mais aussi pour entendre réciproquement nos interrogations, discerner notre démarche... On peut imaginer un début de partenariat, qui pourrait débiter par exemple par la mise en œuvre d'analyse de pratiques, qui « *part des savoirs pratiques et de l'expérience [...] retravaille la réalité vécue et la réélabore [et] amène les sujets praticiens à rendre leurs savoirs pratiques plus adéquats à la réalité des êtres visés et des situations* » [MOS01, p.31-33]. Ainsi, dans quelles conditions serait-il envisageable d'élaborer ensemble, enseignants-chercheurs de sciences « dures » et de sciences de l'éducation, des **modules pour aider à l'analyse des pratiques universitaires** ?

La diversification des origines socio-économiques des « nouveaux étudiants » quand ils arrivent en DEUG, leur façon de s'impliquer dans un travail « intellectuel », engagent à **prendre davantage en compte la globalité de leur personne**. Un partenariat avec des collègues de **psycho-sociologie** devrait nous permettre de mieux connaître nos étudiants, l'image qu'ils se font de la construction de leurs connaissances.

Le chemin commence juste à être défriché. On pourrait, profitant de la réforme induite par la mise en place du système de crédits européens, **accroître les interactions avec des universitaires francophones**, pour mettre au point des séminaires d'analyse de pratique [ALT02, p.153], développer les « formations continuées » [ALT02, p. 271], ou connaître les efforts consentis pour promouvoir l'interdisciplinarité [REG02].

Quant aux sujets discutés en formation continue, un certain nombre peut constituer des objets de recherche et **dégager des pistes de recherche contextualisée, en liaison avec l'INRP et les IUFM**.

L'avenir est ouvert, dans chaque université, pour travailler à la mise en œuvre d'actions qui peuvent se rattacher à la formation initiale et continue des enseignants du supérieur.

*** Comité d'organisation des deux jours de formation continue des 10 et 11 septembre 2002, à Orsay :** Claude CABOT, physique, Karine BOCCHIALINI, physique, Fabrice CONFALONIERI, biologie, Sandrine LACOMBE, chimie, Jane LECOMTE, biologie.

Bibliographie

- [ACT02] *Actes du colloque « Quelle pédagogie pour les étudiants entrant à l'Université ? », Colloque dans le cadre d'une formation continue des enseignants du supérieur en sciences, 10 et 11 septembre 2002, faculté des sciences d'Orsay,*
Comité d'organisation : C. CABOT, K. BOCCHIALINI, F. CONFALONIERI, S. LACOMBE et J. LECOMTE. <http://www.u-psud.fr>
- [ALT02] « *Formateurs d'enseignants. Quelle professionnalisation ?* » M. ALTET, L. PAQUAY et P. PERRENOUD, De Boeck Université, Collection Perspectives en Education et Formation, Bruxelles 2002.
- [CAB00a] « *Transition Lycée-Université pour l'enseignement scientifique. Expérience des ateliers pédagogiques d'Orsay, en 1999* » C. CABOT in « Université d'été 2000 à Poitiers : Evolution des effectifs dans les filières scientifiques » <http://www.univ-poitiers.fr/ETE2000/> téléchargement au format pdf, Actes : ateliers, le texte de la communication est numéroté p86-94, mais en fait il faut imprimer les pages 6-14.
- [CAB00b] « *Rencontres entre disciplines : des liens entre savoirs, des liens entre personnes* », in « *Construire ses apprentissages au lycée* », coordonné par M-A HUGON, avec C. CABOT, A COHEN, C. MONTANDON et cinq équipes de professeurs de lycée, éditions de l'INRP- Equipe CRESAS , déc 2000.
- [CAB01] « *Une nouvelle pratique : la formation continue des enseignants du supérieur* », C. CABOT,
- Rencontre organisée par l'Agence de Modernisation des Universités (AMUE) : La rénovation du DEUG Sciences et Technologies : bilan et perspectives , PARIS, 10 décembre 2001.
<http://www.cpu.fr/Publications/Publication.asp?Id=199>

- [CAB02a] *« Un besoin émergent : la formation continue des enseignants du supérieur »*, C. CABOT, Communication orale in IV^{èmes} Journées de l'Innovation, Colloque international « Quels services pour la formation ? », Foix, janvier 2002, voir le CDRom diffusé par l'IUFM de Toulouse
- [CAB02b] *« La formation continue des enseignants du supérieur : un besoin émergent »*, C. CABOT, Contribution à la 6^{ème} biennale de l'Education et de la Formation, juillet 2002, PARIS
<http://www.inrp.fr/Acces/Biennale/6biennale/Contrib/affich.php?&mode=long&NUM=220>
- [CPU02] *« Formation initiale et continue des enseignants et enseignants-chercheurs des universités »*, texte de la réunion de la CPU, 19 mars 2002,
<http://www.cpu.fr/ActU/Actu.asp?Id=477&Inst=CPU>
- [ESP01] Rapport ESPERET *« Nouvelle définition des tâches des enseignants et des enseignants-chercheurs dans l'enseignement supérieur français »*, juillet 2001,
<http://www.education.gouv.fr/rapport/esperet/default.htm>
- [MOS01] *« Que nous apprend l'analyse des pratiques sur les rapports de la théorie à la pratique ? »*, Nicole MOSCONI in *« Sources théoriques et techniques de l'analyse des pratiques professionnelles »*, ouvrage coordonné par Claudine BLANCHARD-LAVILLE et Dominique FABLET, L'Harmattan, 2001.
- [OUR02] Rapport OURISSON *« Désaffection des étudiants pour les études scientifiques »*, mars 2002
<http://www.education.gouv.fr/rapport/ourisson/default.htm>
- [PET02]. Rapport PETIT *« Améliorations pédagogiques à l'Université »*, mars 2002
<http://www.cpu.fr/Publications/Publication.asp?Id=236>.
- [POR02] Rapport PORCHET *« Les jeunes et les études scientifiques : les raisons de la « désaffection », un plan d'action »*, mars 2002,
<http://education.gouv.fr> dans la rubrique « publications » « rapports ».
- [REG02] *« Enseignement universitaire et interdisciplinarité. Un cadre pour analyser, agir et évaluer »*, Nicole REGE COLET, responsable du secteur formation à l'université de Genève, De Boeck Université, Collection Pédagogies en développement, Bruxelles 2002.

Atelier 1 : Les images de la Science et leur construction dans l'esprit des jeunes.

Lundi 3 et mardi 4 février

Coordination : **Jean-Paul Delahaye**, Université des Sciences et Techniques de Lille, USTL (delahaye@lifl.fr).

Thèmes de l'atelier : Effets de l'actualité sur l'image de la science.

Les Centres de Culture Scientifique, Technique et Industrielle.

Autres initiatives valorisant les images de la science.

Le besoin d'une réflexion sur l'éthique de l'activité scientifique.

Comment enseigner les sciences sans imposer un regard masculin?

Intervenants: **Philippe Boulanger**, Directeur de la Revue Pour La Science,
Le plaisir des sciences : un oxymoron ?

Bernard Alaux, Cap-Sciences, Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle, Bordeaux,

Le goût des sciences, le goût des études scientifiques

Maurice Porchet, USTL,

L'éthique, un nécessaire dialogue entre la Science et la société.

Franck Beclin, USTL,

La Physique itinérante : Exemple d'opération itinérante

pour la promotion des sciences dans les établissements du secondaire.

Marie-Françoise de Feraudy, Université Paris-Sud.

Les métiers accessibles après des études universitaires en physique

Bernard Maitte, Directeur du DESS "Journalistes Scientifiques" de Lille

La science épuise-t-elle le réel? - sources et limites de la rationalité

Jean-Paul Krivine, Association Française pour l'Information Scientifique,

Les pseudo-sciences brouillent-elles l'image de la science ?

Véronique Slovacek-Chauveau, Professeure de mathématiques au lycée Camille Sée de Paris et présidente de l'association Femmes et mathématiques.

Et **Claudine Hermann**, Présidente de Femmes et Sciences.

Images des mathématiques au lycée. Quel rôle pour les associations?

Teresa Longo, Maître de conférence en Education Comparée

Département de sciences de l'éducation, Université de Picardie

Quelques éléments sociologiques et philosophiques du
changement de l'image de la science.

La Physique Itinérante

F.BECLIN, J.M.SAUVAGE, P.BRIVOAL, J.ZEMMOURI

UFR de Physique

Université des Sciences et Technologies de Lille

La « Physique Itinérante » est une opération de l'université des sciences et technologies de Lille qui visent à mettre en relation la physique avec le quotidien des élèves au travers d'expériences spectaculaires, directement liées à divers secteurs de la recherche et profondément ancrées dans la réalité des élèves : vol d'un avion, transmission de l'information par fibre optique, tubes fluorescents, écrans à cristaux liquides par exemple. Partant du constat d'une désaffection massive de certaines filières scientifiques, l'opération, financée par l'USTL, vise à promouvoir la physique et à inciter les élèves à rejoindre en plus grand nombre les filières scientifiques et technologiques.

La première opération « Physique Itinérante » a eu lieu en mars 1998; depuis, des interventions se sont déroulées dans une soixantaine d'établissements scolaires (collège et Lycée) où elles ont rencontré un vif succès. Son développement a été possible grâce à la collaboration active du rectorat de l'académie de Lille. Des enseignants du secondaire participent maintenant aux présentations en complément des équipes de l'université composées d'enseignant chercheurs et de techniciens. Le nombre d'opérations annuelles a ainsi pu être doublées depuis 3 ans.

Lors de chaque opération, huit personnes interviennent durant deux jours consécutifs dans un lycée ou un collège de la région Nord / Pas de Calais. L'opération se déroule dans la salle polyvalente de l'établissement où sont mis en place quatre groupes d'expériences correspondant à quatre thèmes choisis parmi neuf possibles. 14 à 16 classes s'y rendent pendant une heure ; chaque classe est alors divisée en quatre groupes de cinq à neuf élèves. Une permutation circulaire est effectuée après dix huit minutes de présentation. Chaque groupe peut ainsi prendre connaissance de trois des quatre thèmes, le temps d'une séquence de cours. Cette organisation présente l'avantage de respecter les rythmes de l'établissement. Le partage en quatre de la classe favorise l'interactivité pendant les présentations.

Pour chaque thème, notre démarche est basée sur le schéma directeur suivant :

- Faire appréhender le principe physique au travers d'expériences simples mais spectaculaires ; les élèves sont les acteurs principaux car le présentateur s'appuie sur leurs observations et leurs déductions.
- Exploiter immédiatement devant les élèves le phénomène à des fins techniques ou scientifiques
- Situer le phénomène dans le quotidien des élèves

Les avantages d'une telle démarche sont multiples :

- Les élèves restent dans l'établissement scolaire, ils ne sont pas distraits par un environnement nouveau et sont donc plus attentifs.
- Il ne s'agit pas d'un simple exposé, les élèves étant acteurs, ils découvrent plus qu'ils n'apprennent la réalité des phénomènes physique. Ils prennent conscience de leur aptitude à mener un raisonnement scientifique, et qu'une observation critique et approfondie est nécessaire avant de formuler toute hypothèse.
- La connexion directe avec la vie de tous les jours montre l'importance de la physique tout en la rendant plus attractive.

La Physique Itinérante s'adresse à tout type d'élèves de la sixième à la terminale dans le but d'étoffer leur culture scientifique. L'impact est à chaque fois très important dans la mesure où notre démarche s'adapte aux attentes des élèves. Le contenu scientifique de

chaque présentation a été élaboré pour que les enseignants puissent réinvestir en cours certaines notions abordées.

Vingt établissements vont être visités cette année. Il en sera de même l'année prochaine. Compte tenu du succès rencontré par cette opération, les inscriptions se font actuellement pour l'année scolaire 2004- 2005.

Plus de renseignements sont disponibles sur le site :

<http://www2.ac-lille.fr/physiquechimie/actipeda/physitin/physitin.htm>

Les métiers accessibles après des études universitaires en physique

**Groupe de travail de la Société Française de Physique,
en lien avec les autres sociétés savantes***

**M-F de Feraudy (Université Paris-Sud 11)
Nathalie Lebrun (Université Lille 1)
Claude Petipas (Université de Rouen)
Stéphane Duval (ANVAR)**

La connaissance des débouchés envisageables après des études supérieures, a très probablement une certaine influence sur les choix des études (sciences – pas sciences, physique – pas physique, université –écoles d'ingénieurs....), pour un élève de lycée et ceux qui le conseillent.

Une constatation : les élèves, leurs professeurs, les COP, les parents et même les enseignants du supérieur savent très mal ou pas du tout, quels métiers on peut envisager après des études de physique. Alors que tous savent ou croient savoir, qu'après des études de médecine, on devient médecin, des études d'architecture, on devient architecte, et même qu'après une école d'ingénieurs, on devient « ingénieur ».

Deux éléments de réponse sont proposés :

- la physique regroupe ou est présente dans de nombreux secteurs d'activité ; ces secteurs correspondent à une grande diversité de métiers. Sans oublier les métiers qui requièrent une double compétence. L'industrie automobile servira d'exemple.

- parmi ces métiers, y en a-t-il qui sont plus accessibles à des universitaires et d'autres plus accessibles à des titulaires d'un diplôme d'ingénieur

Enfin, nous échangerons sur les façons de répondre aux interrogations des lycéens, de susciter un intérêt pour ces métiers, de donner confiance aux parents et enseignants sur les possibilités effectives de trouver des emplois après des études de physique et en particulier universitaires.

Cette présentation faite pour la physique qui est la discipline la plus sensible aujourd'hui, est facilement adaptable à d'autres disciplines, chacune avec ses problèmes spécifiques.

- thermiciens, mécaniciens, astrophysiciens, d'optique, d'acoustique, du vide
-

**Crise des vocations scientifiques et images de la science:
quelques réflexions avant une enquête internationale sur le
sens que les élèves de l'école secondaire donnent à la science.**

Teresa Longo

UPJV Amiens

***Dominique Lecourt : « au Lycée les sciences sont
erigées en élément presque exclusif de la réussite scolaire.
Ces matières servent avant tout à franchir des barrières.
De plus, la conception des enseignements reste très
dogmatique. Au lieu d'insérer les savoirs dans une
histoire significative de la culture, ils sont délivrés comme
une vérité à apprendre, sans rapport avec le reste
enseigné »Le Figaro 8/1/01***

Je crois que l'histoire interne et externe de la science ont contribué, pendant ces dernières années à en affaiblir l'intérêt. L'investigation scientifique ne fait pas partie des grands intérêts et enjeux culturels, ni des plaisirs et des savoirs en commun.

La science n'est pas populaire parce qu'elle se connaît surtout pour ces applications et l'école de plusieurs pays dans les dernières années a confirmé cette approche

Elle est de plus en plus éloignée de la vie de chacun. Il s'agit d'un double éloignement de la science : physique et culturel

L'éloignement physique

La production scientifique est de plus en plus éloignée de la production de biens : les brevets s'achètent et s'appliquent. Exemple de l'Italie : crise Fiat et le centre de recherche pour la ville de Torino

Par contre, le Nord Est de l'Italie devient riche en produisant des objets sans contenu de recherche: petites entreprises, décentralisation, flexibilité, forte capacité de commercialisation internationale achat des brevets et know how. Dans ce contexte, la recherche scientifique pour le développement a une place assez faible. 99% des entreprises italiennes a moins de 50 employés et seulement 8% entreprises italiennes est à "haute intensité de recherche" (1995-2000), en France elles constituent le 25% et aux USA 30%.

Cela a un effet sur tout le processus de développement de la recherche La demande italienne au bureau européen des brevets est 4,8% pour un million d'habitants (face à 18,9% UK, 26% de la Finlande et à une moyenne européenne de 17,9%¹) et aussi sur son image.

Le modèle de développement économique italien joue un double rôle sur la construction de l'image de la science: d'un côté dévalue économiquement le travail scientifique: il n'est pas si rentable que le commerce de la chaussure, de l'autre délègue la production scientifique à d'autres pays.

Le scientifique, celui qui construit les connaissances est encore plus loin qu'auparavant de la vie productive et, comme dans la pensée néolibérale(MFriedman), il est moins utile que le commerçant ou le financier

Les laboratoires de la recherche scientifique s'installent dans des grands « pôles » ayant une organisation à caractère internationale. Si cela a des aspects positifs pour la contribution

« multiculturelle » dont ils bénéficient, il crée des problèmes quant à l'orientation et au contrôle de la recherche et aussi à son identité culturelle.

Les lieux de la recherche deviennent rares et ils perdent l'originalité et l'apport d'une tradition culturelle et scientifique locale. Le premier risque de la continuation de ce phénomène est la perte de la richesse des "écoles" ayant approches, manières de voir, idées, philosophies, paradigmes d'interprétation différentes .

A la rareté s'accompagne l'éloignement physique du scientifiques.. L'autorité scientifique, est loin, indépendante à l'égard des individus (voir Poulain) Sa puissance est capitale pour notre survie, mais la connaissance scientifique ne fait pas partie des connaissances qui nous entourent qui interprètent le monde que nous vivons au quotidien qui répondent aux questions de notre existence quotidienne. C'est pour cela qu'un biologiste italien a récemment dit: « L'image de la science qui ressort des gens, presente les scientifiques comme des etres omnipissants : le scientifique pourrait faire des choses merveilleuses ou d'autres très dangeureuses. Nous sommes souvent considérés comme des magiciens ... rarement on nous a considérés comme des intellectuels , par ce que seulement les humaniste qui peuvent etre ainsi appellés»(Buiatti)

L'éloignement culturel

Une période où la science se fait connaître au grand public surtout pour ses applications

La tradition positiviste sépare les sciences des philosophies, déprive de sens la recherche scientifique. La réflexion théorique et philosophique de la science est surtout une recherche de sens , une reponse aux questionnements théoriques et pratiques des hommes dans leur histoire. Or, ce que les divulgateurs scientifiques, l'école, les media diffusent est une image de la science finalisée aux technologies et à des applications d'utilité commune. Dernièrement aussi une image des limites de la science s'affirme, la fin du mythe de la science qui peut tout résoudre. L'ensemble de ces deux messages amène à affaiblir l'image de la science comme moment de l'expérience humaine , de notre rapport avec la nature et les autres hommes.

La mathématisation très formelle, très calculatoire des connaissances scientifiques, la réduction à formules contribue à cet effacement et j'ai le sentiment que les jeunes (surtout les français) en sont vraiment conscients. Il y a plus de 20 ans, René Thom, un très grand mathématicien, observait: « de plus en plus, en science, on calcule tout et on ne comprend rien ». [il se referait au refus de l'organisation conceptuelle remplacée par les modèles formels pour le calcul ; au manque d'explication).

Non seulement les finalités, le sens de l'investigation pour l'existence du sujet humain et de son environnement sont mises à part, mais la connaissance scientifique elle-meme se présente comme autre chose que le voir, le toucher, l'imaginer, le gout et le vivre du chercheur.

Dans plusieurs pays du monde l'école diffuse l'idée que toutes les sciences sont **surtout une méthode , une seule méthode ; la méthode formelle de la physique-mathématique**. L'école ne presente pas la richesse de la biologie . Cette unicité, n'invite pas certainement un être vivant, tel qui est l'élève, à l'exploration du monde du vivant.

De plus la machine comme paradigme pour le vivant et ses phénomènes cognitifs réduit ultérieurement les objets de connaissance. Pourquoi connaître le cerveau humain et animal quand on nous dit que ce qui compte est de connaître la cryptographie(codification information) et le data mining (recherche en mémoire digitale) ?

Nous venons donc à l'important rôle que dans notre société et dans l'école joue l'Informatique. L'ordinateur comme filtre de connaissance, dont on oublie les biais cognitifs , s'est substitué et /ou a manipulé les sciences : les mathématiques , la physique . Il est en effet devenu un intermédiaire de la connaissance et il a changé l'image du processus meme de connaissance : c'est le calcul simple, progressif, de plus en plus puissant qui génère la connaissance, non plus nos sens, nos idées, nos paroles, nos expériences et celles de nos traditions scientifiques.

Crise du mythe de la science, un autre mythe se substitue, celui de l'IA : la machine qui pense comme l'homme sans en avoir le corps et l'histoire : la libération de tout ce qu'il y a de plus lourd , difficile, mais aussi plaisant dans notre existence.

L'éthique : un échange permanent entre la Science et la Société

Maurice Porchet

Université des Sciences et Technologies de Lille

A notre époque, la Science est mise régulièrement en débat dans notre société. Cette situation a conduit à l'émergence de concepts nouveaux tels l'éthique, le principe de précaution et même une réglementation (loi de Bioéthique en cours de discussion).

Depuis 1995, j'ai créé à Lille 1 un enseignement optionnel portant sur la bioéthique pour les étudiants de DEUG Sciences de la Vie et c'est cette expérience que je voudrai présenter.

Dans cet enseignement j'aborde les aspects suivants :

1 - Historique de la notion de bioéthique

- la « morale » de la science
- le code de Nuremberg
- la philosophie de Hans Jonas

2 - La nécessité d'une démarche éthique

- les comités d'éthique
- qu'est-ce que la personne ?

3 - Les applications (liées à l'actualité)

- les manipulations génétiques
- le clonage ...

L'objectif de cet enseignement de 12 heures est de conduire l'étudiant à se poser des questions, à se détacher des slogans des Associations et à rechercher des documents disponibles sur les nombreux sites d'internet.

90 % des étudiants réalisent des mémoires de synthèse à la place du traditionnel sujet écrit de fin d'année.

Atelier 2 : L'enseignement des sciences.

Première partie, Lundi 3: Approches transdisciplinaires de l'enseignement des Sciences.

Thèmes : Sciences de l'environnement ;
Chimie, Biologie et Santé.

Coordination:

Catherine Thomas, Université Bordeaux 1 (thomas@geocean.u-bordeaux.fr)
et **Gérard Deleris**, Université Bordeaux 2, (gerard.deleris@u-bordeaux2.fr)

Intervenants :

Andrée Marquet, Professeur Emérite, Université Pierre-et-Marie-Curie, Paris VI,
Une formation pluridisciplinaire pour l'étude du vivant et de ses pathologies:
Réalité ou Utopie?

Bernard Bioulac, Université Bordeaux 2.

Transdisciplinarité : vers une formation qui rompt la "monotonie disciplinaire..."

Deuxième partie, Lundi 3 : La formation à l'enseignement des sciences.

Coordination : **Geneviève Bretenoux**, Université Bordeaux 1,
(Geneviève.Bretenoux@math.u-bordeaux.fr).

Intervenants: **Joseph Jeanfils**, CIES du Nord-Pas de Calais,
Les centres d'initiation à l'enseignement supérieur (CIES) Un outil pour la formation des
enseignants-chercheurs ?

Jean-Pierre Demailly, IUF, Université Joseph-Fourier, Grenoble,
Analyse des prérequis éducatifs nécessaires pour l'enseignement des sciences au lycée et à
l'université.

Rolande Figuière-Lamouranne, Pôle Universitaire Européen Paris-Sud.

Une formation pluridisciplinaire pour l'étude du vivant et de ses pathologies: Réalité ou Utopie?

Andrée Marquet, Professeur Emérite à l'Université Paris 6

Le champ de la biologie est de plus en plus le lieu de rencontre de nombreuses disciplines: biologie, médecine, biochimie, chimie, physique, informatique...Au niveau recherche, qu'elle soit académique ou industrielle, toute avancée passe par une approche pluridisciplinaire.

Les étudiants formés dans nos universités sont-ils adaptés à cette démarche? adaptables?

En fait, de nombreux blocages existent, qu'il importe d'analyser. L'observation de l'évolution dans ce domaine au cours des 20 dernières années permet-elle d'être optimiste pour l'avenir? Le problème n'est-il pas plus "politique" que scientifique et pédagogique? Que faire?

"Une expérience pluridisciplinaire en science de l'environnement : description, qualités et défauts, améliorations indispensables, conséquences en termes concrets"

**Bernard Bioulac, Professeur à l'Université de Bordeaux 2,
Directeur de l'UMR CNRS-5543, Directeur de l'IFR Neurosciences
Transdisciplinarité : vers une formation qui rompt la "monotonie
disciplinaire..."**

Les sciences du vivant, et partant la Biologie, la Médecine et d'une façon générale le champ de la santé, sont porteuses de concepts qui imposent plus que la multidisciplinarité, la transdisciplinarité. Il en est ainsi, par exemple, de la génétique et de la bioinformatique, de la physiologie post-génomique où le "*bistouri*" d'une fonction ou d'une régulation devient l'animal transgénique.

De même, dans le domaine des neurosciences, il y a un "*va et vient*" entre molécules, réseaux neuronaux et édification comportementale. L'explosion de l'Imagerie Fonctionnelle (IRMf, PETscan, MEG) induit l'émergence de plates-formes où travaillent en synergie pour décrypter les bases neurales de la pensée normale et pathologique : neurobiologistes, neuropsychologues, linguistes, biochimistes, physiciens et mathématiciens.

Cet "*air du temps*" a conduit le CNRS à créer, dès cette année, pour le recrutement de jeunes chercheurs cinq commissions interdisciplinaires (CID). Ainsi, une de celles-ci "*cognition, langage, traitement de l'information : systèmes naturels et artificiels*" (CID n° 3) s'efforcera de faire émerger des jeunes chercheurs partageant un patrimoine commun à, au moins, trois grands départements du CNRS, **les Sciences de la Vie, les Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication et les Sciences Humaines et Sociales.**

Les Centres d'Initiation à l'Enseignement Supérieur (CIES) Un outil pour la formation des enseignants-chercheurs ?

Joseph Jeanfils, Directeur CIES Nord Pas de Calais Picardie

Les Centres d'Initiation à l'Enseignement Supérieur ont été créés par l'arrêté du 17 juillet 1992 pour compléter le décret du 30 octobre 1989 relatif au monitorat d'initiation à l'enseignement supérieur et l'arrêté du 23 novembre 1990 relatif aux stages organisés dans le cadre du monitorat d'initiation à l'enseignement supérieur. Les CIES sont actuellement au nombre de 14.

Les missions principales des CIES sont :

- D'affecter les allocations de monitorat dans les établissements universitaires
- De former et de suivre les allocataires moniteurs recrutés
- D'établir une politique prévisionnelle des emplois
- De suivre l'insertion professionnelle des moniteurs

La formation des moniteurs est au centre de l'activité des CIES. Dans le cadre du CIES Nord Pas de Calais Picardie (mais c'est également le cas dans la plupart des CIES), notre plan de formation veut avant tout donner aux moniteurs l'occasion de découvrir leurs potentialités personnelles (qualité versus faiblesse) et à partir de là leur proposer un certain nombre d'outils pour les aider dans leurs enseignements. Cette transmission est particulièrement importante au niveau des disciplines scientifiques. La nature très conceptuelle et abstraite des sciences (en particulier en sciences physiques ou mathématiques) est une difficulté souvent rapportée. Elle joue un rôle de repoussoir pour les futurs étudiants. Modifier nos pratiques à ce niveau est une urgence. Cela implique une réflexion tant sur les contenus que sur les pratiques d'enseignement des sciences.

Mettre en place et développer une formation pédagogique adaptée à l'enseignement supérieur apparaît comme une nécessité face aux changements du paysage des formations (accord de Bologne, offre concurrentielle entre les établissements, etc...). Cela implique non seulement le développement du monitorat (formation des futurs enseignants chercheurs) mais aussi par une mise en place d'une formation continue de nos enseignants chercheurs, surtout en début de carrière. Les quelques expériences réalisées en la matière sont décevantes. Notre CIES a tenté une expérience dans ce sens, elle n'a pas rencontré un franc succès auprès de nos jeunes Maîtres de Conférences. Les raisons seront discutées, elles sont liées, au moins en partie, à la non valorisation de ces activités de formation dans la carrière des enseignants chercheurs.

La transition lycée - Université est également un point très important. La gestion par les étudiants de ce passage vécu comme une rupture entre un système encadré (lycée) et un système universitaire qui l'est nettement moins est une des causes de l'échec en DEUG. Il s'agirait de mieux organiser cette transition. C'est un des objectifs que nous essayons modestement de rencontrer au travers de notre opération « transition Lycée - Université ». L'objectif est double : i) permettre aux moniteurs d'appréhender les réalités de l'enseignement secondaire, ii) de présenter aux lycéens l'université et ses formations. L'intensification des collaborations entre les enseignants du supérieur et du secondaire doit être une priorité, en particulier dans le domaine des disciplines scientifiques. Dans ce cadre le CIES pourrait jouer un rôle de coordination de ce type d'opération.

Analyse des prérequis éducatifs nécessaires pour l'enseignement des sciences au lycée et à l'université.

Jean-Pierre Demailly, IUF, Université Joseph-Fourier, Grenoble,

Toutes les disciplines peuvent être abordées avec des points de vue très différents suivant les objectifs envisagés, et c'est le cas particulièrement pour les disciplines scientifiques.

Ainsi, les mathématiques peuvent être tout à la fois un langage, un outil de raisonnement et de pensée, un corpus de résultats et de formules, et enfin une discipline utilitaire pour les autres sciences. L'insuffisante diversification des filières scientifiques au Lycée et à l'Université, le caractère "uniformisé et aseptisé" des programmes actuels, l'oubli systématique des fondements au détriment de l'anecdote font apparaître les mathématiques presque exclusivement sous les deux seuls derniers aspects.

Cette reconnaissance affaiblie du rôle des mathématiques, jointe à un recul sévère des horaires et une baisse importante de l'enseignement du calcul à l'école primaire, entraîne une dénaturation profonde de la discipline dans le système éducatif à tous les niveaux, et constitue l'une des causes patentes des difficultés actuelles dans l'enseignement des sciences dites exactes.

La question la plus urgente qui serait à mettre à l'ordre du jour n'est donc pas celle de "l'innovation pédagogique", mais bel et bien celle de la reconstruction de filières et de programmes d'enseignement cohérents et diversifiés.

Atelier 2, suite, mardi 4 : Comment concrétiser un enseignement transdisciplinaire.

Coordination: **Catherine Thomas**, et **Gérard Deleris**.

Intervenants: **Catherine Thomas**, Université Bordeaux 1,

Une expérience pluridisciplinaire en science de l'environnement : description, qualités et défauts, améliorations indispensables, conséquences en termes concrets

Alain Boudou, Université Bordeaux 1,

LA TRANSDISCIPLINARITE DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT : UNE NECESSITE MAIS DES DIFFICULTES D'APPLICATION

Annie Lacazedieu, IPR, Bordeaux,

Jean-Pierre Dubos, IPR, Bordeaux.

Sylvie Juan, professeur de Physique Chimie - Lycée Eiffel Bordeaux

Bertrand Pajot, professeur de S V T - Lycée Eiffel Bordeaux

Bruno Poudenx, professeur de Physique Chimie - Lycée des graves
Gradignan

Stéphane Masson, professeur de S V T - Lycée des graves Gradignan

Complémentarité des approches disciplinaires dans l'enseignement des Sciences
expérimentales au lycée

LA TRANSDISCIPLINARITE DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT : UNE NECESSITE MAIS DES DIFFICULTES D'APPLICATION

Alain BOUDOU, Professeur à l'Université Bordeaux 1, UMR CNRS 5805

L'approche intégrée de l'environnement repose sur l'analyse structurale et fonctionnelle des systèmes écologiques. Ces systèmes sont la résultante des actions et des interactions entre d'une part, la physico-chimie des milieux (facteurs abiotiques) et, d'autre part, leur composante biologique, incluant l'ensemble des êtres vivants, y compris l'espèce humaine (facteurs biotiques). La très grande diversité de ces facteurs et leurs variations quasi-permanentes, à la fois dans l'espace et dans le temps, conduit à une extrême complexité, l'approche écologique se heurtant inévitablement aux contraintes imposées par le réductionnisme. Elles conduisent à définir plusieurs niveaux d'intégration, allant de l'écosphère, macro-système à l'échelle de la planète, jusqu'à la base cellulaire et moléculaire pour les facteurs biotiques. Il faut également prendre en compte les dysfonctionnements engendrés par des causes naturelles mais surtout anthropiques, *via* les sources de pollution directes et indirectes.

Dans ce contexte, l'enseignement des Sciences de l'Environnement doit nécessairement s'appuyer sur la transdisciplinarité, pour dispenser les bases scientifiques nécessaires à l'élaboration d'approches systémiques et appréhender les aspects socio-économiques régissant la gestion durable de l'environnement et la mise en place des politiques d'aménagement des territoires, à moyen et long termes. Toutefois, il est difficile, voire impossible dans certains cas, de mettre en place au sein des filières de l'enseignement supérieur une formation réellement transdisciplinaire. Si les Sciences de l'Environnement sont aujourd'hui très attractives pour de nombreux étudiants, une réflexion approfondie doit être menée pour adapter les formations aux nombreux secteurs professionnels concernés par l'Environnement et élaborer des projets ambitieux dans ce domaine. Les travaux réalisés dans le cadre de la mise en place des nouvelles filières "Licence/Master/Doctorat", devraient permettre un renforcement de la complémentarité des formations à finalité "recherche" et "professionnelle", tout en privilégiant, conjointement à une nécessaire spécialisation, l'acquisition des concepts de base et des outils relatifs aux nombreuses disciplines impliquées.

Catherine Thomas

Université Bordeaux 1

Je vais relater une expérience que je fais avec des étudiants en maîtrise « sciences de l'environnement – option océanographie ».

Dans le cadre d'un module « sciences, environnement et société », je leur propose de choisir un sujet et de le traiter en groupes. Ils feront toutes leur recherches seuls (je veux dire sans l'enseignant) à la fois dans les livres, les sites Internet, mais aussi beaucoup – et c'est essentiel - sur le terrain en allant interroger les personnes concernées par le sujet qu'ils traitent. Par exemple le dragage du Bassin d'Arcachon. Ils sont très contents de cette démarche qui leur permet de prendre conscience de l'importance des connaissances scientifiques pour appréhender les questions d'environnement, mais aussi de la nécessité très grande d'avoir des notions de droit et d'économie notamment.

Un tel travail pourrait être une base pour ensuite articuler des enseignements disciplinaires – éventuellement enseignés classiquement – car les étudiants sont alors réellement en demande des connaissances dont ils ont pris conscience, personnellement et sur des cas concrets, qu'elles sont indispensables. Mais, mieux encore, ce point de départ pourraient donner lieu à de véritables interactions entre les enseignants pour construire des cours pluridisciplinaires qui feraient écho aux préoccupations des étudiants.

Concrètement, il faudrait des enseignants motivés, ce qui ne peut pas être le cas dans le contexte actuel (non reconnaissance du travail des enseignants-chercheurs dans leur fonction d'enseignants, charge d'enseignement trop lourde) car une telle tâche nécessite d'y consacrer plus de temps qu'un cours « normal ».

Mais la liste est longue des avantages que les étudiants y trouvent. Par exemple, ils sont confrontés à des réalités sociales, économiques et politiques ; ils ont l'opportunité d'aller interroger des scientifiques travaillant dans des contextes non universitaires et très divers. Cela leur permet de voir le monde du travail qui les attend dans les lieux où ils pourront être appelés à travailler.

Une telle démarche seraient par ailleurs formatrice également pour les enseignants qui dans leurs interactions apprendraient les uns des autres

Atelier 3 : Innovations pédagogiques.

Coordination: **J.P. Borel**, Université de Limoges (borel@unilim.fr)

Intervenants: **Thérèse Huet** (USTL),
La rénovation du DEUG SM 1^{ère} année à l'USTL (1998-2002).

Colette Moliton (Université de Limoges),
Le contrat d'encadrement personnalisé de l'étudiant.

Valérie Munier (Université Paris 7),
Un projet d'évaluation et de suivi d'enseignements innovants en physique, 1^{ère} année de DEUG MIAS et SM, à l'Université Paris 7.

Evelyne Garnier-Zarli (Université Paris 12).
Une réflexion sur les disciplines scientifiques.

Résumés :

La rénovation du DEUG SM 1^{ère} année à l'université de Lille 1 (période 1998-2002)

Chantal Duprez, Thérèse Huet, Jean Di Persio

La rénovation du DEUG SM 1^{ère} année a consisté à faciliter la transition entre le lycée et l'université et à rendre ce DEUG plus attractif grâce à :

- 1) la mise en place progressive des cours magistraux (pas de cours les 6 premières semaines, augmentation progressive des horaires de cours magistraux ensuite) pour atteindre 20% du total de l'enseignement (cours-TD-TP).
- 2) l'accompagnement des étudiants par la mise en place du Tutorat obligatoire (4h par semaine en maths, physique, chimie au premier semestre, 2h au deuxième semestre).
- 3) la création de Personnes Ressources (deux en Physique, deux en Chimie et une en Mathématiques).
- 4) la création d'un Centre de Ressources Multimédia.
- 5) la création d'un Atelier technologique d'enseignement (ATE).

En particulier, l'organisation originale du Tutorat ainsi que les TDs multimédias en Centre de Ressources seront présentés, avec leur évaluation.

Un projet d'évaluation et de suivi d'enseignements innovants en physique en première année de DEUG SM et MIAS à l'Université Paris 7

Valérie Munier, Martine Méheut et Gérard Rebmann
Laboratoire de Didactique des Sciences Physiques, Université Paris 7

En 2001-2002, face aux problèmes de désaffection et de démotivation des étudiants en physique, l'UFR de physique de Paris 7 a apporté quelques modifications au programme et à l'organisation de l'enseignement de physique en première année de DEUG SM et MIAS (introduction dans le programme d'éléments d'hydrostatique et d'hydrodynamique, mise en place de colles régulières ...).

A la demande de la direction de l'UFR de Physique, le Laboratoire de Didactique des Sciences Physiques étudie l'influence de ces modifications. Cette étude, envisagée sur trois

ans, porte sur l'évolution des connaissances, des compétences et des « impressions » des étudiants dans le contexte du 1^{er} cycle, ainsi que sur les objectifs des enseignants et leur perception par les étudiants.

En ce qui concerne les étudiants, des questionnaires leur ont été soumis, portant sur leurs connaissances en physique (mécanique, optique, ...), leurs compétences (démarche expérimentale, ...) et sur leurs impressions après une première année à l'université.

Pour cerner les objectifs des enseignants nous avons réalisé des entretiens avec quelques uns d'entre eux, ce qui nous a permis d'élaborer un questionnaire, distribué ensuite à tous les membres des équipes enseignantes.

Nous nous proposons de présenter les outils d'évaluation que nous avons mis en œuvre, ainsi que les premiers résultats de cette étude. Ces résultats, de différents types, constituent une base de réflexion pour une évolution des pratiques :

- Des résultats sur les connaissances, compétences des étudiants à l'entrée en première année et en deuxième année.

Il s'agit de déterminer leur niveau de maîtrise de certains concepts de physique qui ont pu être abordés en terminale mais ne sont pas forcément acquis, et de suivre leur évolution conceptuelle après une année de DEUG. Cela nous a permis de mettre en évidence la persistance de certaines difficultés et donc de dégager des points sur lesquels il peut être nécessaire d'insister davantage.

- Des informations sur les objectifs des enseignants et leur perception par les étudiants

Ce travail d'explicitation des objectifs peut permettre aux enseignants d'en être davantage conscients et donc de dégager des stratégies pédagogiques adaptées.

- Des indications sur les projets professionnels des étudiants, leurs méthodes de travail

Cela permet aux enseignants d'avoir une meilleure connaissance du public auquel ils ont affaire, de mieux conseiller les étudiants dans leurs choix d'orientation, et de les aider à adapter leurs méthodes de travail.

- Des renseignements sur l'appréciation par les étudiants des conditions et méthodes d'enseignement.

Cela permet de répondre à certaines sollicitations des étudiants (salles de travail, amélioration de l'information, ...) et de renforcer certaines formes d'enseignement adaptées au public actuel (colles, ...)

Atelier 4 : L'apport des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement des sciences – quel retour sur investissement ?

Coordination: **Jacques Queyrut**, Université Bordeaux 1 (jacques.queyrut@ulyse.u-bordeaux.fr)

Intervenants: **Jean-Michel Catin**, Revue Vie Universitaire,

Jean-Claude Jacquenod, Ministère de l'Education Nationale, Direction de la Technologie,

Nathalie Lebrun, Société Française de Physique et USTL, *et al.*

Nouvelles approches pédagogiques à l'aide des TICE. Exemple de la physique dans un enseignement universitaire

Didier Combeau, Université de La Réunion.

Développement d'un site interactif pour l'apprentissage de l'anglais en premier cycle.

Résumés :

Nouvelles approches pédagogiques à l'aide des TICE. Exemple de la physique dans un enseignement universitaire.

N. Lebrun^{1*}, C. Duprez^{1,2*}, G. Rebmann², T. Huet¹, B. Bonnel¹

* Membres du Groupe Enseignement Supérieur de la Société Française de Physique

1 - UFR de Physique - Université des Sciences et Technologies de Lille – Bât. P5 – 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex

2 – Laboratoire de Didactique des Sciences Physiques - Université Denis Diderot Paris 7, case 7086, 2 place Jussieu, 75251 Paris cedex 05

Suite à la désaffection des étudiants pour les études scientifiques, l'enseignement de la Physique en DEUG demande de nouvelles méthodes pédagogiques, non seulement pour rendre cette discipline plus attractive mais surtout pour faciliter l'apprentissage. L'ordinateur est ainsi un outil très intéressant en raison de :

- son aspect dynamique : illustration de concepts théoriques par l'utilisation de séquences vidéos, de schémas animés et de simulations ;
- son interactivité : l'étudiant peut créer sa propre simulation ou expérience virtuelle très proche de l'expérience réelle et en visualiser dans ce dernier cas simultanément son déroulement et le résultat sous forme graphique. Il peut ainsi tester des hypothèses ou des modèles en comparant les résultats d'expériences et de simulations

Très généralement, les nouvelles technologies éducatives permettent de rendre l'enseignement plus flexible et adapté aux rythmes et difficultés de chaque étudiant. Bien utilisées, elles peuvent faciliter le travail pédagogique.

En s'appuyant sur des exemples de ressources, différents scénarios pédagogiques qui s'appuient sur l'outil informatique, seront présentés. Ils permettent d'aider :

- au travail personnel ;

- à comprendre et assimiler les phénomènes tout en s'affranchissant au départ du formalisme mathématique souvent rebutant pour les étudiants ;
- à s'attaquer à une difficulté conceptuelle importante ;
- à développer une démarche scientifique ;
- à préparer ou prolonger une manipulation de laboratoire.

L'informatique intervient dans des circonstances multiples : en auto-évaluation et auto-formation, en tutorat, en illustration de cours, en travaux pratiques, classe virtuelle (exemple des mathématiques) ... et en séances de travaux dirigés. Un exemple de cette dernière expérience pédagogique effectuée à Paris 7 et à Lille 1 sera particulièrement développée lors de la communication. On s'appuiera notamment sur une enquête de satisfaction faite auprès des étudiants de Lille 1 [1-3] et sur un résultat de recherche didactique [4]. Les avis des enseignants seront également évoqués ainsi que l'impact de ce nouveau mode d'enseignement.

Contact : nathalie.lebrun@univ-lille1.fr

Quelques articles :

- [1] N. Lebrun, T. Huet, B. Bonnel, M. Vindevoghel, J.M. Blondeau, « Comment apprendre autrement : université en ligne et nouvelles pratiques pédagogiques », Proceedings of the Ariadne Foundation, vol. 1, n°1, 35-44 (2001)
- [2] Enquête auprès des étudiants, non publiée (UFR de Physique, 2001, 2002) (nathalie.lebrun@univ-lille1.fr)
- [3] N. Lebrun, T. Huet, B. Bonnel, M. Vindevoghel, J.M. Blondeau, « Enseigner la physique à l'université à l'aide des nouvelles technologies éducatives », Bulletin de la Société Française de Physique, n°137, 29-30 (décembre 2002 / Janvier 2003)
- [4] G. Rebmann, R. Joubert, Ph. Desmond, « Intégration de simulations dans l'enseignement de la physique en première année de DEUG », GIREP (2000) Barcelone .

Quelques sites :

- Université en ligne : <http://www.univ-enligne.prd.fr>
- Classes virtuelles : <http://wims.unice.fr/wims> et <http://wims.auto.p-psud.fr/wims>
- Exemple de TP virtuel : <http://www.u-bourgogne.fr/physique>
- For Eval : <http://scamup.univ-mrs.fr>

Les NTIC au service de l'apprentissage de l'anglais dans les filières supérieures scientifiques

Didier Combeau
Professeur agrégé, Directeur du Centre de ressources en
langues et communication
Université de la Réunion

L'enseignant d'anglais en filières supérieures scientifiques, et plus particulièrement en faculté des sciences, se trouve confronté à un redoutable défi pour des raisons liées au public auquel il s'adresse et aux contraintes institutionnelles, qui rendent problématique la définition du contenu de l'enseignement.

Le public

- les étudiants ont un niveau de langue très disparate, ce qui est inévitable plusieurs années après le début de l'apprentissage ; certains ne voient pas l'intérêt que peut présenter la matière, d'autres au contraire déplorent de ne pas y consacrer plus de temps ;

- leurs projets professionnels (lorsqu'ils existent) sont très variés : certains se destinent à la recherche scientifique, d'autres souhaitent devenir professeur des écoles ou enseignants du secondaire, d'autres encore souhaitent exercer un emploi de cadre ou de technicien dans le secteur privé, ou se présenter à un concours administratif.

Les contraintes institutionnelles

- l'enseignement de langue bénéficie souvent d'un volume horaire restreint ;
- le coefficient affecté à la discipline est souvent trop faible pour véritablement motiver les étudiants.

Le contenu de l'enseignement

- le concept d' « anglais scientifique » est difficile à définir : s'agit-il de savoirs (savoir lexical, par exemple), de savoir-faire (rédiger un abstract, lire un article) ? Surtout, comment définir un contenu susceptible de correspondre au projet professionnel de chaque étudiant ?
- un enseignant intervient le plus souvent devant des étudiants de sections variées (biologie, physique, sciences de la terre, mais aussi automatismes, productique, ingénierie électrique...) : on ne peut espérer qu'un enseignant de langue nommé en sections scientifiques acquière suffisamment rapidement des connaissances assez approfondies dans une telle variété de domaines ;
- lorsque l'on interroge les étudiants, on s'aperçoit que certains voudraient un enseignement d' « anglais scientifique » *stricto sensu*, très en prise sur leur discipline fondamentale, alors que d'autres préféreraient que les travaux dirigés d'anglais soient l'occasion « de parler d'autre chose » ou « de se changer les idées ».

Cette communication se propose de montrer comment le recours aux nouvelles technologies peut permettre de concilier ces diverses contraintes—là où un enseignement traditionnel est voué à un rendement bien faible. Elle s'appuie sur l'expérience menée depuis maintenant plusieurs années au Centre de ressources en langues et communication (CRLC) de la Faculté des Sciences et Technologies de l'Université de la Réunion.

La méthode mise au point par le CRLC est basée sur la prise de parole en public—exercice auquel tous nos étudiants, futur cadres, seront confrontés au cours de leur vie professionnelle. L'originalité de cette méthode est que l'apport de langue étrangère n'est plus le seul fait du professeur comme c'est habituellement le cas, mais des apprenants eux-mêmes, par le biais d'exposés pour lesquels des critères rigoureux sur le plan de l'apprentissage linguistique (comme sur le plan de la technique de prise de parole en public) ont été définis. Un tel retournement peut paraître anodin, mais il représente en réalité une révolution pédagogique par la responsabilisation de l'étudiant qu'il entraîne : celui-ci, placé en situation de production linguistique, doit, non seulement vis-à-vis de lui-même et vis-à-vis du professeur, mais aussi et surtout vis-à-vis du groupe, s'assurer de la correction de son apport linguistique (justesse lexicale et syntaxique, correction de la prononciation). Il permet aussi à chaque étudiant, par le choix réfléchi de son sujet d'exposé, d'adapter au plus près son apprentissage linguistique à son projet professionnel.

Ce retournement, difficilement envisageable auparavant, a été rendu possible par l'avènement des TICE. Les étudiants disposent d'un site mis au point tout exprès pour eux, www.univ-reunion.fr/crlc : véritable noyau de cette méthode, c'est à la fois un manuel (avec, par exemple, des leçons de grammaire sonorisées), un outil de référence (avec des liens vers des dictionnaires en ligne comme le Merriam-Webster, où l'on peut entendre la prononciation des mots), et un portail vers le monde anglophone qui permet aux étudiants de trouver, à partir de ressources sélectionnées, les documents en langue étrangère indispensables à la préparation de leurs exposés. Au-delà de son application pédagogique, ce même site, d'accès libre, est d'ailleurs également utilisé par les enseignants-chercheurs pour la préparation d'abstracts, d'articles ou de communications en anglais.

La communication comprendra une démonstration de l'utilisation de cet outil multimédia.

Atelier 5 : Améliorer la transition Lycée-Université.

Coordination: **Odile Viratelle**, Université Bordeaux 2 (viratelle@crpp.u-bordeaux.fr) et **Chantal Duprez**, USTL (chantal.duprez@univ-lille1.fr).

Intervenants: **Marc Lecoeuche**, Inspecteur Pédagogique Régional, Lille,

Frédéric Badawi, Université de Poitiers,
Le rôle des personnes-relais dans la liaison lycée-université.

Michel Tranquille, Université Bordeaux 1,
Conventions de partenariat entre l'Université Bordeaux 1 et des lycées d'Aquitaine.

Chantal Duprez, USTL,
La découverte des méthodes pédagogiques du secondaire par les Moniteurs d'Initiation à l'Enseignement Supérieur.

Madeleine Sonnevile, Union des Physiciens.
Physique et compétences des étudiants à l'entrée dans l'enseignement supérieur : quelques pistes de réflexion

Résumés :

La découverte des méthodes pédagogiques du secondaire par les moniteurs (Mies)

Chantal Duprez

Depuis plusieurs années, la formation des moniteurs de l'académie de Lille comporte un stage d'observation dans le secondaire d'une durée d'une semaine.

A partir des comptes rendus de stage des moniteurs du secteur « sciences expérimentales », il est possible de réaliser une synthèse des caractéristiques des méthodes pédagogiques du secondaire dans ce domaine. Le fait que l'enseignant du secondaire soit un acteur unique permet plus facilement la complémentarité entre les divers modes d'enseignement : cours, exercices, tps. Un nouveau thème est introduit à partir d'exemples de la vie quotidienne, à partir d'éléments concrets, à l'aide de séquences vidéo, avec rappel des acquis antérieurs. Une séquence pédagogique débute par une discussion et c'est lors de la phase de synthèse que l'enseignant écrit au tableau tout ce que les élèves doivent noter. L'évaluation sommative est très codifiée avec une grande place à la restitution de connaissance et un pourcentage faible de résolution de problèmes non étudiés auparavant.

Ce stage est l'occasion d'une prise de conscience des différences de méthodes entre le secondaire et l'enseignement supérieur, différences qui peuvent expliquer la difficulté des étudiants de première année à se situer dans les méthodes universitaires.

Ce stage est facteur du renforcement des liens entre le secondaire et l'université à l'occasion de la présentation de l'université aux lycéens par les moniteurs, de visites de laboratoires par les enseignants du secondaire, de réunions de synthèse et, dans certains secteurs, l'occasion d'un travail commun sur certains thèmes comme l'évaluation, l'évaluation en travaux pratiques, les motivations des lycéens sur leur orientation. Cette année par exemple, nous allons centrer l'observation sur les nouveaux programmes : quels sont les changements que l'on peut attendre des nouveaux programmes sur les compétences et savoir-faire des lycéens à leur arrivée dans l'enseignement supérieur ?

En conclusion, nous examinerons les conditions pour qu'une telle action fonctionne.

DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE A L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

COMMENT REVALORISER L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE.

**Marc LECOEUCE, IA-IPR des Sciences Physiques et Chimiques
Académie de Lille**

Si on peut se réjouir, compte tenu des circonstances difficiles que traverse l'enseignement des sciences à l'Université, qu'un colloque tel que celui-ci s'attache à améliorer et à adapter les études scientifiques universitaires pour les rendre plus attractives, il faut bien voir que les étudiants de demain sont les lycéens d'aujourd'hui et qu'hier encore ils étaient au collège.

Il est donc primordial dans cette quête d'étudiants en science de ne pas perdre de vue cela et d'essayer de traiter le problème dans sa globalité aux différents paliers d'orientation qui jalonnent la vie de l'élève.

1- L'enseignement secondaire

a- Le collège

Une enquête récente menée à la demande de l'Inspection Générale des Sciences Physiques et Chimiques (qui est l'un des secteurs les plus touchés par la crise de vocation actuelle) a montré que près de 90% des élèves choisissaient leur voie générale d'orientation en classe de Troisième, classe où les enquêtes d'opinion montrent- hélas- que se dégrade l'image de la physique.

C'est sans doute, d'ailleurs, l'une des raisons pour lesquelles une commission présidée par le professeur Bach est actuellement chargée de relire les programmes scientifiques du collège et que le vice-président de cette commission est l'Inspecteur Général J.P. Sarmant qui a largement participé à la mise en place du Plan de Rénovation de l'Enseignement des Sciences et de la Technologie à l'Ecole et on ne peut que s'en réjouir.

Il faut donc être très vigilant pour que dans nos collèges déjà la science apparaisse attractive !

Elle doit être fondée sur l'expérimentation

Elle doit être ouverte sur le quotidien

Elle doit permettre un certain émerveillement

Elle doit permettre de réaliser et de se réaliser

Bien sûr il faudra à un moment donné (en Quatrième et en Troisième, pas avant) conceptualiser mais il faudra le faire de façon raisonnée et raisonnable, comme l'aboutissement naturel de non dogmatique d'une démarche d'investigation fondée sur le questionnement et non sur le formalisme.

Et en fin de Troisième les procédures d'orientation devraient bien mieux prendre en compte les compétences et les aptitudes révélées par les élèves lors des séances expérimentales et éviter de lier trop étroitement « résultats en mathématiques » et « aptitude à faire des sciences ».

b- Le lycée

Il est clair qu'au lycée la même politique doit être appliquée avec force et persévérance en classe de Seconde afin de conforter les élèves dans la voie scientifique si le cas est, et s'il est difficile de créer de nouvelles vocations comme dit plus haut, au moins faire en sorte de ne pas perdre celles qui existent dans la mesure où le passage « Seconde-Première » semble être devenu un seuil critique pour beaucoup d'élèves.

Mais entrent maintenant en jeu, au lycée, de nouvelles données morales et sociétales :

- « la science demande des efforts et du travail »

- « les mathématiques deviennent un absolu incontournable pour poursuivre des études scientifiques »
- « les filles ne sont pas faites pour les sciences »
- « on accède plus facilement à un niveau de qualification supérieure par d'autres voies que la science »
- « la science ne paie pas »
- « être scientifique n'est pas un métier au contraire d'être avocat, médecin, secrétaire »
- *et bien sûr, pour ce qui est l'objet de ce colloque, on ne va à l'Université que si l'on ne peut pas aller ailleurs ... puisqu'en BTS ou en IUT on est mieux suivi, mieux encadré et on a un diplôme monnayable au bout de deux ans ! Quitte à revenir ensuite à l'Université !*

C'est donc ici que notre chantier nous attend : il faut redonner à l'Université scientifique une réelle attractivité et pour cela mieux lier enseignement secondaire et enseignement supérieur.

2- La liaison «Enseignement secondaire-Enseignement supérieur »

a- Le collège

Dès le collège, il est possible de valoriser l'Université.

La Physique Itinérante et la Chimie Itinérante, toutes deux émanations universitaires, circulent dans les collèges et présentent des expériences *étonnantes et intrigantes*, suscitant la curiosité des élèves et l'envie de faire et de comprendre. Pendant deux jours quatre ateliers sont présentés aux élèves (une classe par heure) sous forme de sous-groupes tournants et l'engouement est réellement exceptionnel. Et l'impact est encore plus fort lorsque, le soir, des parents peuvent venir assister aux expériences.

Il va de soi que ces instants privilégiés doivent aussi servir à mettre en exergue le fait que toutes ces expériences ont été mises au point à l'Université, lieu de culture scientifique.

Le tutorat de groupes d'élèves de Troisième volontaires par des étudiants en licence est aussi une autre façon de valoriser le rôle de l'Université et d'en apporter l'image de sérieux et de compétence au sein des établissements. Vingt collèges de l'Académie de Lille sont dans le dispositif cette année.

b- Le lycée

Il est très important au lycée de développer l'appétence pour l'Université vu la « concurrence » évoquée des BTS et des IUT.

Les actions évoquées ci-dessous ont toutes été proposées dans l'Académie de Lille et sont actuellement en cours de réalisation avec tous les aléas inhérents à la mise en place d'actions innovantes.

- Nécessité de présenter les cursus universitaires au sein même des lycées avec, si possible, la participation d'étudiants et d'étudiantes
- Création de liens permanents entre les lycées et les Universités par la mise en place de correspondants dans les lycées chargés de relayer toutes les informations issues des services universitaires, d'organiser les réunions de présentation des études, de présenter les débouchés sur le monde du travail, sur les salaires et sur le fait rarement évoqué que les taux de chômage sont plus faibles à la sortie des études scientifiques qu'à la sortie des études en sciences humaines ou en activités physiques et sportives (dans 45 lycées sur 87)
- Visite des maisons de la recherche par les lycéens, accompagnée de dialogues avec les étudiants chercheurs.
- Participation des Universités aux T.P.E. par la mise à disposition des lycéens des laboratoires universitaires afin d'illustrer les thèmes des T.P.E. après

- concertation entre les professeurs de lycées et des étudiants en licence sous le contrôle de professeurs d'Université (Université du Littoral)
- Ouvrir les Ateliers Techniques d'Enseignement aux lycéens dans le cadre de partenariats « Lycées-Universités » (Université de Lille1)
- Mettre en place des actions telles que « La journée du lycéen à l'Université », afin de suivre en direct un cours, une séance de travaux pratiques, de travaux dirigés...et visiter la cafétéria ! (Université de Lille1)
- Mettre en place des groupes de travail « Lycées-Universités », soit permanents, soit sous forme de journées de stages pour mieux harmoniser les pratiques pédagogiques, mieux s'informer mutuellement des contenus(les quatre Universités de la région)
- Impliquer non seulement les professeurs de sciences mais aussi les Proviseurs des Lycées et leurs équipes pédagogiques et les C.O.P. . (Il est désolant, par exemple, d'apprendre qu'une réunion entre Universitaires et Proviseurs initiée par le C.I.O. de l'Après-Bac n'a pas pu se tenir car sur 25 Proviseurs invités seuls 5 ont répondu positivement)
- Encourager les filles
- Mobiliser certains Universitaires connus pour aller à la rencontre des lycéens (comme le fera Maurice Porchet au lycée de Montreuil sur Mer)

Sans doute aussi serait-il bon d'alléger les contenus des disciplines non scientifiques présentes dans les cursus scientifiques, promouvoir l'informatique et le multimédia et oser dire que la Science ce n'est pas qu'A.Z.F. ou le Prestige mais aussi le doublement de l'espérance de vie en moins de 150 ans !

Et pour terminer en paraphrasant un de nos chanteurs célèbres :

« Et par dessus tout ça » ... un relais fort, très fort de l'Institution dans son ensemble par une participation active des professeurs, certes, mais aussi des responsables et des décideurs à tous les niveaux.

Physique et compétences des étudiants à l'entrée dans l'enseignement supérieur : quelques pistes de réflexion

Madeleine Sonnevile

Union des physiciens, association des professeurs de physique et de chimie

Le constat des difficultés rencontrées par les étudiants conduit à s'interroger sur la façon de les aider au mieux à les surmonter. Au-delà des difficultés méthodologiques communes aux diverses disciplines, le repérage des difficultés techniques et conceptuelles peut aider à construire une progression. On prendra l'exemple d'un enseignement très souvent proposé en début de premier cycle d'enseignement supérieur : celui de la mécanique du point, où les difficultés techniques et conceptuelles sont particulièrement concentrées.

Après une analyse de la charge technique et conceptuelle de cet enseignement, on suggèrera quelques idées qui pourraient guider un déroulement du cours en assurant une mise en place très progressive des idées, en continuité avec l'enseignement du lycée.

Atelier 6 : Le contrôle des connaissances et ses liens avec les stratégies d'apprentissage au lycée et à l'université.

Intervenants : **André Quinton¹, Jean Louis Barat², Jean-Claude Dubost³**

1) Centre de Recherches Appliquées en Méthodes Educatives

2) Doyen UFR Médicale 3

3) UFR de Pharmacie

Université Victor Segalen Bordeaux 2

L'évaluation, ou contrôle, des connaissances, formative ou certificative, est un des moteurs de l'enseignement et de l'apprentissage, au sens large du terme, et l'évaluation formative est destinée à l'étudiant. Elle lui permet d'évaluer les résultats de son travail d'apprendre, de situer le niveau de ses connaissances par rapport à ses efforts et par rapport aux autres.

L'évaluation certificative est destinée à l'étudiant et à la société. Elle certifie à l'étudiant qu'il a acquis des savoirs et à la société qu'elle peut faire confiance au détenteur du diplôme. Délivrer un diplôme engage une université bien au-delà du contrat pédagogique avec l'étudiant.

Lorsqu'un enseignement précède l'évaluation des connaissances, ce qui est généralement la règle en milieu universitaire, l'évaluation devient une rencontre privilégiée entre enseignants et étudiants.

Les modalités, la qualité des contrôles, induisent les stratégies d'apprentissage des étudiants et expriment le respect mutuel, l'éthique d'enseignement partagée par enseignants et enseignés.

L'évaluation doit être pertinente avec les objectifs d'enseignement (eux-mêmes en accord avec les besoins définis), être en accord avec les modalités de formation et ne pas comporter d'imprévu dont le but est de piéger les étudiants.

Les multiples modalités de contrôle des connaissances reflètent par leur forme et leur contenu l'investissement et les réelles ambitions pédagogiques des enseignants. A côté de contrôles dont enseignants et étudiants s'accordent sur la pertinence et la qualité, d'autres traduisent le désintérêt et l'incompréhension. Améliorer les techniques d'évaluation reste le défi majeur de la docimologie. En croisant les résultats des examens et concours aux données démographiques, sociologiques, économiques, psychologiques on situe mieux le rôle de l'évaluation des connaissances des étudiants dans la société. L'atelier sera l'occasion d'un débat sur l'ensemble de ces points.