



**HAL**  
open science

## Quatre expériences de formation à distance dans le pôle Science et Techniques Industrielles du Cnam Paris

Marie Debacq, Marc Clause, Vincent Dalmeyda, Jean-Pierre Domblides,  
Clotilde Ferroud, Gilbert Villoutreix

### ► To cite this version:

Marie Debacq, Marc Clause, Vincent Dalmeyda, Jean-Pierre Domblides, Clotilde Ferroud, et al..  
Quatre expériences de formation à distance dans le pôle Science et Techniques Industrielles du  
Cnam Paris. colloque international "Technologies de l'Information et de la Communication dans  
l'Enseignement Supérieur et l'Entreprise" - TICE 2006, Oct 2006, Toulouse, France. hal-01500253

**HAL Id: hal-01500253**

**<https://hal.science/hal-01500253>**

Submitted on 2 Apr 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License



## Quatre expériences de formation à distance dans le pôle Science et Techniques Industrielles du Cnam Paris

Marie DEBACQ<sup>1</sup>, Marc CLAUSE<sup>2</sup>, Vincent DALMEYDA<sup>3</sup>, Jean-Pierre DOMBLIDES<sup>2</sup>,  
Clotilde FERROUD<sup>4</sup>, Gilbert VILLOUTREIX<sup>5</sup>

Conservatoire National des Arts et Métiers, 292 rue Saint Martin, 75003 PARIS

<sup>1</sup> chaire de Chimie Industrielle – Génie des Procédés, case 302 ; <sup>2</sup> chaire de Physique du Froid Industriel, case 331 ;

<sup>3</sup> cellule FOD Île de France, case 500 ; <sup>4</sup> chaire de Transformations Chimiques et Pharmaceutiques, case 303 ;

<sup>5</sup> chaire de Matériaux Industriels Polymères, case 322

marie.debacq@cnam.fr ; dalmeyda@cnam.fr

### Résumé

L'objectif de cette communication est de comparer quatre expériences menées au sein de quatre chaires du pôle Sciences et Techniques Industrielles du Cnam Paris. Si les particularités des disciplines, le niveau des auditeurs, l'ancienneté de l'expérience de formation à distance, et les préférences personnelles des enseignants, induisent quelques différences entre les types de formation et les résultats obtenus, des tendances communes se dégagent clairement.

Plus encore qu'en présentiel, l'implication des auditeurs conditionne leur réussite ; cette implication se manifeste par des connexions régulières sur la plateforme de télé-formation, une participation active au forum de discussion et la présence (autant que faire se peut) aux regroupements. La vidéo est indéniablement un apport très positif : il rapproche l'enseignement à distance de celui en présentiel et contribue au lien indispensable entre les auditeurs et l'enseignant.

**Mots clés.** formation à distance, EAD, retour d'expérience, formation d'ingénieurs

### Abstract

In this article, four feedbacks on e-learning coming from the Cnam Paris Engineering Department are compared. Despite the bias created by the differences of the four specialities (teaching methods, kind of student, etc.), some major trends can be highlighted.

Even more than for regular students, the examination success of e-learning students depends on their personal implication. This implication is revealed by their regular connections to the virtual learning environment, their participation to the discussion forum and their attendance to the progress seminars. Furthermore, students plebiscite video records which appear to have a major impact on the e-learning efficiency. Indeed, they allow to create a "physical" link between the teacher and the students.

**Key words.** distance learning, e-learning, experience feedback, engineering faculty

### Introduction

Le Conservatoire National des Arts et Métiers a pour vocation d'offrir à ses auditeurs une formation ouverte à tous, partout et tout au long de la vie ("*omnes docet ubique*"). Cette formation s'effectue par le biais d'unités d'enseignement (UE) : celles-ci peuvent être suivies indépendamment dans le cadre d'un complément de

formation, ou capitalisées et associées à une expérience professionnelle afin d'obtenir un diplôme (technicien supérieur, cadre opérationnel ou ingénieur). Les cours, enseignements dirigés et travaux pratiques ont lieu les soirs et les samedis. Le Cnam n'est pas seulement un établissement parisien, c'est un réseau de centres régionaux, répartis sur toute la France métropolitaine et d'outre-mer, mais aussi à l'étranger.

La définition même de sa mission a tout naturellement conduit le Cnam à se lancer dans la formation ouverte à distance (FOD) depuis plusieurs années. Pour le pôle Sciences et Techniques Industrielles (STI) du Cnam Paris, 43 UE sont ouvertes en FOD en 2005/2006, correspondant à 780 inscriptions pédagogiques. Ces formations à distance permettent aux auditeurs éloignés de centres dispensant la discipline qui les intéresse, ou bien dont les horaires de travail sont incompatibles avec celles des enseignements, ou enfin qui sont amenés à se déplacer régulièrement, de se former à distance, aux horaires qui leur conviennent.

## 1. Le Dispositif d'Enseignement à Distance du Cnam

Le Cnam fait du développement de la FOD un élément central de sa politique depuis 2000. Pour des questions conjoncturelles, de plus en plus de formations d'ingénieur dans le domaine des sciences et techniques industrielles sont organisées en grande partie en FOD et souvent par le centre de Paris. Les parties "pratiques" des enseignements sont aménagées pour pouvoir être suivies par les auditeurs qui suivent ces formations depuis les régions.

### 1.1. La Plate-forme de Télé-formation Plei@d

La formation à distance au Cnam s'appuie sur la plateforme Plei@d. Celle-ci permet, selon le profil de l'utilisateur (administrateur, enseignant-tuteur, auditeur) d'accéder aux fonctionnalités correspondantes sous la forme de pages Internet.

Chaque unité d'enseignement est découpée en séquences de formation ; ce découpage est choisi par l'enseignant. Pour les expériences présentées ici, le découpage se fait par thématiques.

Dans chaque séquence, l'enseignant dépose des documents, sous forme de pages HTML, de documents PDF, d'images GIF & JPG, de sons et/ou vidéos REAL,

ou encore de documents compressés ZIP. Il est en outre possible de mettre en place des forums de discussion ou des "chat".

L'utilisation de la plate-forme Plei@d suppose de la part des auditeurs de disposer d'un poste informatique avec carte son et imprimante, et d'avoir des connaissances rudimentaires en informatique. Il s'avère aujourd'hui que ces conditions sont réunies par l'immense majorité de nos auditeurs.

Pour les enseignants, Plei@d est d'un abord également très intuitif, et surtout cette plate-forme offre une très grande souplesse, permettant de s'adapter à toutes sortes de pédagogies.

## 1.2. Les Studios de Cours

Existant depuis trois ans, le studio de cours se présente comme une salle de classe ou un amphithéâtre muni d'un tableau classique. Il est équipé d'un matériel complet audio et vidéo pour la présentation de documents (un ordinateur couplé à un vidéoprojecteur, un magnétoscope et un lecteur de DVD). L'enseignant y dispose en outre d'un tableau interactif, d'un banc-titre, de microphones et de caméras. Un second ordinateur diffuse le cours en local et l'enregistre automatiquement, en fonction de la source sélectionnée par l'enseignant, simplement en appuyant sur le contacteur correspondant. La mise en fonctionnement et l'arrêt de la totalité du studio se font automatiquement à l'aide d'une simple clé.

Dans le cadre de la formation à distance, des enregistrements de cours et de regroupements sont accessibles pour les auditeurs via Plei@d, et peuvent être "rejoués" à la demande. Pour l'enseignant, ou même un intervenant extérieur, une utilisation basique du studio de cours est possible après seulement quelques minutes de démonstration.

Plus d'une vingtaine de studios sont installés à travers la France, dont 7 à Paris ; une dizaine sont en cours d'installation et d'autres à l'étranger. Outre la production de ressources pédagogiques, ils permettent, par mise en communication de plusieurs studios via un pont d'interconnexion programmable, la visioconférence les réunions pédagogiques à distance entre formateurs d'un même enseignement, la soutenance à distance de mémoires d'ingénieur (ou de tout autre examen à jury) et le montage en synchrone de dossiers de Validation des Acquis d'Expérience.

*Une description plus détaillée de la plate-forme Plei@d et de ses conditions d'accès, ainsi que des studios de cours, a été présentée dans deux communications précédentes [1,2].*

## 2. Quatre Exemples de Pratique de l'Enseignement à Distance dans le pôle STI du Cnam Paris

Depuis 2000, la chaire de Physique du Froid Industriel a progressivement proposé en FOD ses UE ; aujourd'hui 2/3 des enseignements spécifiques à cette filière sont disponibles en FOD. La chaire de Matériaux Industriels Polymères a commencé à proposer ses UE en FOD en 2001 ; l'objectif était de toucher davantage d'auditeurs,

d'expérimenter de nouvelles méthodes d'enseignement, et aussi de permettre aux enseignants de poursuivre leurs activités même en déplacement : sept UE sont actuellement enseignées à distance par cette chaire. Les chaires de Chimie Industrielle – Génie des Procédés et de Transformations Chimiques et Pharmaceutique se sont lancées plus récemment dans l'ouverture d'UE en FOD, afin de répondre aux demandes croissantes des auditeurs ; l'objectif est à terme d'offrir toutes les UE (hors celles de travaux pratiques) en FOD.

L'enseignement à distance est surtout utilisé pour les formations de niveau L3 à ingénieur, toutefois la chaire de Physique du Froid Industriel propose également une UE de niveau L1/L2. Chacune des UE dispensées en FOD par ces quatre chaires représentent 6 ECTS, et nécessitent donc au moins 60 heures de travail personnel en plus des 60 heures "avec" l'enseignant.

### 2.1. Les Supports de Cours

Selon les chaires, et au sein de chaque chaire, selon les UE, les supports de cours peuvent prendre des formes diverses.

#### 2.1.1. Transparents

Dans le cas d'une expérience récente comme celle de la chaire de Transformations Chimiques et Pharmaceutiques, le support des cours est constitué de transparents, volontairement très complets comportant de nombreuses références bibliographiques. Une grande part des auditeurs apprécie de pouvoir y puiser ultérieurement des informations utiles dans le cadre de leur profession. Toutefois quelques auditeurs ont des difficultés pour ressortir l'essentiel de ces contenus. Les enseignants ressentent la nécessité de proposer des séquences vidéo afin d'approfondir les points essentiels.

#### 2.1.2. Transparents sonorisés

La chaire de Matériaux Industriels Polymères a choisi comme support de cours des transparents, comportant notamment des schémas, mais aussi, selon les besoins, des textes plus ou moins complets, voire des animations. Un enregistrement sonore accompagne certains de ces transparents, de type "conférence autour du sujet". Leur durée est variable : de quelques minutes à plusieurs dizaines de minutes, précisées à l'auditeur au préalable sur l'écran sous un pictogramme approprié. Des compléments sous forme de films d'expériences sont également proposés.

La mise au point des schémas et animations nécessite beaucoup de temps. La chaire de Matériaux Industriels Polymères a pour cela employé une personne à plein temps pendant deux mois lors de la création des ressources pédagogiques.

La chaire de Chimie Industrielle – Génie des Procédés avait retenu une formule proche pour ses deux premières expériences : chaque transparent est sonorisé, le son étant enregistré par l'enseignant seul devant son ordinateur. Si les auditeurs s'étaient déclarés très satisfaits de cette formule et les résultats aux examens avaient été très bons [1], les enseignants devaient passer un temps considérable pour réaliser ces sonorisations.

Les anecdotes et autres petites plaisanteries qui agrémentent un cours classique peuvent poser problème

en FOD : lorsque l'auditeur ré-écoute plusieurs fois l'enregistrement, elles deviennent vite lassantes ; en outre en cas de diffusion à l'étranger, elles peuvent être mal interprétées.

### 2.1.3. Polycopiés & séquences vidéo complémentaires

La plupart des UE dispensées en FOD par la chaire de Physique du Froid Industriel, s'appuie sur un polycopié entièrement rédigé diffusé au format PDF et identique à celui distribué en présentiel. Des documents et annexes techniques (textes réglementaires, documents/logiciels constructeurs, etc.) sont également mis à disposition des auditeurs.

Depuis 2004, pour épauler le cours et faciliter son assimilation, des séquences vidéo de vingt à trente minutes, sont enregistrées -par les enseignants seuls en studio de cours- sur les points clefs. Ceux-ci peuvent être choisis par l'enseignant, ou encore suggérés par les auditeurs par le biais du forum de l'UE. Ces vidéos, de durée réduite, sont plébiscitées par les auditeurs : une très large majorité estimant qu'elles facilitent la compréhension du cours et permettent de mettre en avant les notions qui doivent être absolument maîtrisées. De plus, toujours d'après les auditeurs, elles permettent d'établir un lien avec les enseignants.

Cette formule de séquences vidéo additionnelles semble pouvoir convenir aux besoins de la chaire de Transformations Chimiques et Pharmaceutique.

### 2.1.4. Polycopié à trous & cours intégralement enregistré

En 2006, pour l'ouverture en FOD de l'UE "Génie des Procédés : Opérations Unitaires Fondamentales", il a été choisi d'enregistrer les cours en présentiel grâce au studio de cours. Le temps d'enregistrement est ainsi confondu avec le temps d'enseignement, ce qui est un gain appréciable pour l'enseignant.

Les supports sont constitués, pour chaque thématique, par : le descriptif des objectifs en terme de savoirs et de savoir-faire ; le polycopié à trou également distribué aux auditeurs en présentiel ; une listes de références d'ouvrages et de liens vers des sites Internet (notamment de fournisseurs pour les appareillages) ; des compléments : essentiellement de très courts enregistrements vidéo de démonstration de matériel ou de petites expériences d'illustration ; enfin les transparents présentés en présentiel, leurs annotations, les développements et schémas complémentaires écrits au tableau. En effet le tableau interactif dont les studios de cours sont équipés permet d'enregistrer toutes ces annotations ; la qualité de la diffusion est ainsi nettement supérieure à l'enregistrement vidéo simple.

Les premiers retours des auditeurs indiquent que non seulement cette nouvelle formule leur convient bien, mais même -pour ceux qui avaient connu la précédente- ils trouvent davantage d'interactivité et ont vraiment l'impression d'assister au cours. Ils apprécient d'entendre les auditeurs du présentiel participer, poser des questions, et, même s'ils les entendent aussi éternuer et l'enseignant bafouiller, ces aspects plus naturels atténuent l'impression de froideur qu'ils ressentent souvent. Reste à savoir si la rediffusion de ces enregistrements les années suivantes donnera encore satisfaction.

Cette formule est aussi un apport pour le cours en présentiel, qui est plus dynamique, le tableau interactif alliant les avantages du vidéoprojecteur (qualité des documents, possibilités d'animation) et la souplesse du rétroprojecteur et du tableau.

### 2.1.5. À Propos de la Mise à Disposition des Supports

Deux alternatives sont actuellement utilisées pour la mise à disposition du cours :

- ✓ de façon progressive : Les séquences apparaissent au fur et à mesure de l'avancement en présentiel. Ce système présente l'avantage d'imprimer un rythme au cours FOD en indiquant aux auditeurs les connaissances qu'ils sont censés avoir assimilées à une date donnée.
- ✓ complète dès le départ : Les auditeurs peuvent alors s'organiser comme bon leur semble, et profiter de périodes de disponibilité (charge moindre dans leur travail, vacances, etc.) pour avancer dans leur formation. Il reste cependant un calendrier d'avancement qui leur permet de voir la progression régulière conseillée.

La seconde option présente l'avantage de rendre les auditeurs complètement libres pour leur organisation. Il y a cependant le risque qu'ils se trouvent noyés sous l'information ou qu'ils coupent complètement les liens avec l'enseignant (une fois l'intégralité du cours téléchargée, ils ne se connectent plus à la plateforme Plei@d). Les enregistrements vidéo ne pouvant être téléchargés, cette contrainte technique peut permettre d'obliger les auditeurs à se connecter régulièrement.

D'après le retour des auditeurs, aucun de ces systèmes ne permet de dégager de majorité forte, et les enseignants gèrent au cas par cas.

## 2.2. Les Supports d'Exercices

Pour les travaux dirigés (TD) de la chaire de Physique du Froid Industriel, l'énoncé et la correction sont disponibles en même temps et peuvent être téléchargés au format PDF. De plus, à la demande des auditeurs via le forum, des vidéos peuvent être ajoutées sur les points durs rencontrés par eux.

Un QCM interactif a également été mis en place pour une UE de la chaire de Physique du Froid Industriel. Il porte sur des notions de base de la Thermodynamique avec des questions de cours mais aussi des calculs simples. Si ce type de support permet aux auditeurs de vérifier leur assimilation du cours en quelques questions, deux inconvénients rendent sa généralisation difficile :

- ✓ la nécessité d'une connaissance plus poussée des outils informatiques par l'enseignant ou de l'aide de personnels compétents ;
- ✓ la prise en compte des arrondis pour les résultats numériques. L'auditeur pouvant avoir un résultat considéré comme faux pour un problème d'arrondi ou de chiffres significatifs, ce qui crée de la confusion, l'auditeur ne comprenant pas forcément d'où vient l'erreur.

La chaire de Chimie Industrielle – Génie des Procédés a également expérimenté le QCM interactif uniquement avec des "questions de cours" ; les commentaires sont différents selon la réponse de l'auditeur.

Cette expérience n'a pu être renouvelée faute de temps.

Pour la chaire de Chimie Industrielle – Génie des Procédés, certains exercices sont inclus dans les supports de cours :

- ✓ pour la formule avec transparents sonorisés, les explications et le corrigé viennent immédiatement après l'énoncé, sous forme de transparents commentés ;
- ✓ pour la nouvelle formule, les exercices en présentiel étant inclus dans le cours (pas de séances de TD distinctes), l'enregistrement se poursuit. Les auditeurs de FOD se disent satisfaits de cette méthode : la plupart cherchent en parallèle de ceux en présentiel, entendent les compléments et commentaires de l'enseignant, puis suivent la correction au tableau ; quelques uns mettent la vidéo sur pause pendant qu'ils cherchent, puis en accéléré jusqu'à la correction.

Des exercices complémentaires sont proposés : l'énoncé est inclus dans le polycopié de cours, et une correction au format PDF est mise en ligne une à deux semaines plus tard. Enfin les archives des examens des années précédentes sont fournies, avec leur corrigé.

La chaire de Transformations Chimiques et Pharmaceutiques met en ligne chaque semaine une séance d'exercices dirigés et propose la correction la semaine suivante. Aux questions précises des auditeurs posées aux enseignants via le forum sur des points non compris, une réponse est donnée à l'ensemble des auditeurs inscrits, soit sous forme d'un simple message sur le forum, soit via un document supplémentaire.

En chaire de Matériaux Industriels Polymères, il existe un fond de roulement d'exercices : ceux de l'année sont accompagnés de corrections détaillées ; les autres, des années précédentes, sont mis à la disposition des auditeurs pour leur entraînement.

### 2.3. Le Tutorat

La chaire de Chimie Industrielle – Génie des Procédés a proposé aux auditeurs qui l'acceptaient d'apparaître sur un trombinoscope mis à disposition de tous. En outre l'enseignant a demandé, toujours aux auditeurs qui l'acceptaient, de remplir une fiche indiquant notamment leur formation passée, leurs objectifs, les raisons de leur choix de la FOD (ces fiches sont uniquement destinées à l'enseignant). Ces petits éléments semblent jouer un rôle très positif pour favoriser les liens entre les auditeurs et avec l'enseignant.

Différentes formes de tutorat ont été testées.

Lors des toutes premières expériences de FOD de la chaire de Physique du Froid Industriel, une permanence téléphonique était assurée à horaire fixe. Cette option s'est avérée peu pertinente car elle n'introduisait pas assez de souplesse dans l'organisation des auditeurs, la force de la FOD étant de pouvoir travailler aux horaires qui conviennent.

Par la suite, le tutorat se faisait par messagerie électronique et par le biais du forum de discussion. Ce dernier était alors très peu utilisé (seul les messages des enseignants le faisait vivre), les auditeurs préférant les

messages personnels. Ils avaient en effet des réticences à s'exprimer sur le forum (blocage vis-à-vis de l'orthographe/grammaire, et surtout la question posée sur le forum est persistante dans le temps contrairement à une question orale). En outre nos auditeurs n'ont pas l'habitude de ce mode de communication contrairement aux auditeurs en informatique par exemple.

Ce type de tutorat est extrêmement chronophage pour l'enseignant, d'autant que régulièrement plusieurs auditeurs posent la même question. En 2005-2006, les chaires de Physique du Froid Industriel puis de Chimie Industrielle – Génie des Procédés ont abandonné la possibilité d'utiliser la messagerie électronique afin de forcer les auditeurs à utiliser le forum. Cette option a été retenue parce qu'elle permet de toucher l'ensemble des auditeurs, mais surtout de provoquer le dialogue entre eux comme c'est le cas lors des TD en présentiel : les explications d'autres auditeurs, avec un vocabulaire différent de celui de l'enseignant, et souvent sur un ton plus libre, sont de très bons compléments. L'enseignant n'a ensuite plus qu'un rôle de vérificateur et apporte des compléments de réponse quand le besoin se fait sentir.

Lorsque le nombre d'auditeurs dépasse une masse critique (de l'ordre de 15 inscrits dans les disciplines scientifiques), ce système est extrêmement dynamique. Il semble en outre que lorsque le public est très varié, le forum fonctionne mieux : les auditeurs ont des échanges plus riches. Comme lors des cours en présentiel, il apparaît, après le démarrage du forum grâce à quelques auditeurs, que les autres s'y mettent plus volontiers, sensibilisés par l'effet attractif de masse : il appartient à l'enseignant de rassurer les auditeurs et de tenter de les désinhiber pour que le forum s'active. Enfin, on remarque une plus forte participation des auditeurs inscrits en région. Cette incitation a même débouché sur la proposition d'organisation de regroupements en petits groupes dans des cafés ou dans des sites disponibles des centres régionaux, sur l'initiative de quelques auditeurs.

Pour la dernière UE de Chimie Industrielle – Génie des Procédés ouverte en FOD, le module Plei@d est également ouvert aux auditeurs inscrits en présentiel : ils peuvent participer au Forum, et le font notamment en période de révision.

Une corrélation semble exister entre la participation au forum d'une UE et la réussite à l'examen correspondant. Ainsi pour l'une des UE de Physique du Froid Industriel, en 2005-2006, 3 auditeurs sur 37 inscrits représentent 60% des messages sur le forum ; parmi les 3 reçus à cet examen en première session, on retrouve 2 de ces auditeurs. Pour l'une des UE de Transformations Chimiques et Pharmaceutique, les auditeurs adeptes du forum ont tous eu l'examen avec une note supérieure à 13/20.

### 2.4. Les Regroupements

Les regroupements font partie des outils de la formation à distance et peuvent en améliorer la qualité. Leurs durées sont ajustées selon les disciplines : il est souvent préconisé en sciences de l'ingénieur de consacrer un tiers du temps de formation aux regroupements avec l'enseignant [*Workshop on Education in Computer Science, Rio de Janeiro, juillet 1999*]. Compte tenu de l'éloignement des auditeurs du Cnam et de leurs

contraintes professionnelles, il n'est guère possible d'atteindre cette proportion : les regroupements représentent de 0 à 20% du temps de formation.

Les regroupements sont généralement consacrés à des séances de questions et d'exercices. Dans la mesure du possible, ils ont lieu dans un studio de cours afin de permettre aux auditeurs qui n'ont pu se déplacer, de bénéficier malgré tout de leurs contenus, en direct ou en différé. Dans le cas contraire, l'enseignant et les auditeurs présents au regroupement peuvent en faire un compte-rendu sur le forum.

La participation aux regroupements est souvent très faible (moins du quart de l'effectif), ce qui a conduit la chaire de Physique du Froid (dont près de 50% des auditeurs sont en région – cf. Figure 1) à abandonner les regroupements, faute d'auditeurs intéressés par cette possibilité.

Concernant la chaire de Transformations Chimiques et Pharmaceutiques, qui enseigne des cours nécessitant des représentations de schémas réactionnels de molécules, les regroupements, permettant de poser de nombreuses questions et d'avoir une explication visuelle et sonore, sont assez suivis (de 30 à 50% des inscrits).

Pour les UE de fin de formation d'ingénieur, la chaire de Matériaux Industriels Polymères propose aux auditeurs présents aux regroupements en studio de cours, de faire des exposés résumant les cours étudiés depuis le précédent regroupement et de les diffuser à l'état brut sur Plei@d (images et sons) ; cette formule leur permet d'une part de s'exercer aux présentations orales, et d'autre part de s'obliger à avoir un regard synthétique ; elle est bien appréciée des auditeurs.

## 2.5. Les Examens

Les examens sont organisés, par les services compétents, dans les centres régionaux et sur Paris en même temps. Le sujet est identique et toutes les copies corrigées par l'enseignant parisien.

Avec quelques aménagements en cas de décalage horaire –mais qui ne posent pas problème si l'on veille à ce que les sujets ne soient pas emportés par les auditeurs–, les examens s'organisent sans difficulté.

## 2.6. Les Rôles de la Cellule FOD

La cellule FOD a un rôle administratif lors des inscriptions prises à Paris, et elle relaie celles prises auprès des centres régionaux. Le secrétariat pédagogique convoque les étudiants et organise les regroupements. Il apporte son soutien dans l'organisation des examens nationaux.

La cellule FOD apporte également un soutien technique aux enseignants pour la mise en ligne et l'actualisation de leurs cours. Elle les accompagne dans l'utilisation de ce nouvel environnement numérique de travail (Plei@d et studios de cours), mais aussi aide les étudiants à résoudre leurs problèmes techniques.

## 3. Résultats

Les graphiques présentés dans cette partie montrent des pourcentages moyennés par chaire. Une étude plus fine par UE serait intéressante, car les contextes diffèrent

d'une UE à l'autre au sein d'une même chaire, mais une telle analyse n'est pas réalisable dans une communication de cette nature.

Le code couleurs pour tous les graphiques est le suivant : chaire de Chimie Industrielle – Génie des Procédés, chaire de Matériaux Industriels Polymères, chaire de Physique du Froid Industriel, chaire de Transformations Chimiques et Pharmaceutiques.

### 3.1. Répartition des inscriptions

La Figure 1 présente la répartition des inscriptions entre formation en présentiel et FOD pour les années 2000-2005 d'une part, et entre les inscriptions à Paris et en région (pour des UE organisées en FOD par le centre parisien) en 2005-2006 d'autre part.

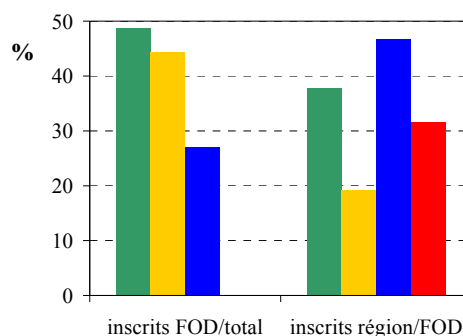


Figure 1. Répartition des inscriptions.

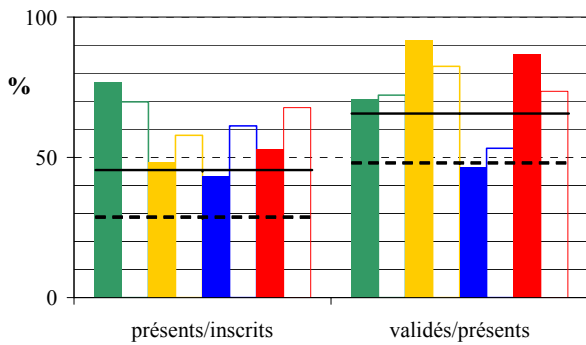
Nos disciplines n'étant pas toujours enseignées en région (et lorsqu'elles le sont, ce n'est souvent qu'un an sur 3 voire 4), la proportion d'auditeurs en région est forte, et par voie de conséquence le rapport du nombre d'auditeurs inscrits en FOD sur le total FOD+présentiel également.

Remarques sur le pourcentage d'inscrits en FOD par rapport au total : Il n'y a pas de données pour la chaire de Transformations Chimiques et Pharmaceutiques car ces UE ne sont jamais enseignées la même année en FOD et en présentiel. La valeur plus faible observée pour la chaire de Physique du Froid Industriel résulte de la moyenne sur les 5 ans ; ce pourcentage avoisine les 50% en 2005-2006.

Certaines UE sont ouvertes en présentiel une année sur deux seulement, et la FOD l'autre année. Dans ce cas le rapport d'inscrits en FOD sur le nombre d'inscrits en présentiel est en moyenne de 1,2, ce qui, d'une part reflète le besoin d'enseignement à distance en région, et d'autre part la tendance des auditeurs parisiens à choisir également cette forme d'enseignement, notamment pour éviter de "devoir attendre" une année pour suivre l'UE en présentiel, mais aussi pour des raisons pratiques de transport et de gain significatif de temps.

### 3.3. Résultats aux Examens

La Figure 2 donne les statistiques de résultats aux examens en FOD (couleur pleine) et en présentiel (contours). Ces résultats pouvant sembler faibles par rapport à d'autres types d'établissement, la moyenne globale des FOD du Cnam est représentée en surimpression en pointillés et celle des FOD du pôle STI en surimpression en traits pleins.



**Figure 2. Résultats aux examens (2000-2005).**

Les pourcentages de participation aux examens et de réussite pour les quatre chaires sont meilleurs que ceux du Cnam, globalement meilleurs que ceux du pôle STI. Ces bons résultats sont sans doute le fruit des efforts des enseignants pour rendre la qualité des enseignements à distance au moins équivalente à celle en présentiel, grâce aux enregistrements vidéo en studio de cours et à l'incitation à la participation au forum.

Le pourcentage de présence à l'examen en FOD est parfois un peu inférieur à celui en présentiel. Ceci s'explique notamment par la difficulté de maintenir une motivation "à distance" pour certains et par le manque de disponibilité pour d'autres. Cependant, grâce aux efforts de diffusion vidéo, au forum et au suivi par courrier électronique, cet écart reste globalement faible et n'est peut-être pas très significatif.

### 3.4. Réponses aux Questionnaires

Des questionnaires d'évaluation sont proposés aux auditeurs en fin de formation, mais les réponses sont, au regret des enseignants, peu nombreuses.

Les réponses reflètent un taux de satisfaction équivalent à celui des enseignements en présentiel. Les auditeurs réclament généralement toujours plus de vidéo et de regroupements. Quelques auditeurs ayant suivi d'autres formations à distance dans d'autres établissements se disent plus satisfaits de leur expérience au Cnam, notamment en raison du fort suivi personnalisé.

## Conclusion

Nous avons recensé quatre modes types de formation (qui ne correspondent d'ailleurs pas totalement aux modes proposés par les quatre chaires auteurs de cette communication). Selon l'UE et son public, l'une ou l'autre des possibilités suivantes est choisie : FOD et présentiel fonctionnant la même année en parallèle ou aucune des deux options ; présentiel un an sur deux, FOD l'autre année ; présentiel un an sur deux, FOD tous les ans ; FOD uniquement.

Les auditeurs en région apprécient de pouvoir suivre à distance des UE qui ne sont pas, ou rarement, dispensés près de chez eux : ils peuvent acquérir des connaissances dans bon nombre de domaines et obtenir le diplôme de leur choix. Nous remarquons d'ailleurs qu'ils ont souvent de meilleurs résultats que les auditeurs parisiens, à qui la formation est offerte tous les ans.

La formation à distance offre une plus grande flexibilité que la formation en présentiel, et s'adapte généralement

plus facilement aux profils très diversifiés des auditeurs du Cnam. Certains d'entre eux avouent apprécier l'archivage que permet cette formule. Enfin ils acquièrent ainsi des compétences d'autoformation et font l'apprentissage de l'autonomie.

Toutefois, avec le nombre croissant de séquences vidéos proposées, les auditeurs doivent disposer d'une connexion à haut débit (mais la plupart en sont déjà équipés). Le tarif de l'inscription étant désormais le même qu'en présentiel, ce n'est plus un frein. Reste la difficulté majeure supplémentaire de cultiver seul la motivation nécessaire.

### 👉 Les Clés d'une FOD Réussie...

Du point de vue de l'auditeur, la réussite d'un enseignement en FOD exige une participation plus active et régulière qu'en présentiel. En effet, contrairement au cours présentiel pendant lequel un auditeur "passif" pourra néanmoins assimiler quelques informations du fait du discours de l'enseignant ou de la correction des exercices, l'auditeur en FOD doit se montrer plus volontaire et fournir un travail plus important. Il est évident que l'utilisation de supports sonorisés (vidéos ou commentaires sonores) facilitent ce travail. Enfin les auditeurs qui utilisent le forum, et/ou qui ont participé aux regroupements, valident pour la plupart leur UE : Le forum et les regroupements sont des outils pédagogiques à part entière.

Du point de vue de l'enseignant, une publicité pour ce type de formation est nécessaire, car la réticence des auditeurs est encore importante, même si la majorité se déclare après coup très satisfaite de cette formule.

Une mise à jour régulière est nécessaire, ne serait-ce que parce que les possibilités offertes sont de plus en plus nombreuses et permettent d'améliorer constamment les formations. Pour limiter ce travail, il faut cependant veiller à ne pas donner de dates trop "périssables" dans les enregistrements.

Il faut enfin mentionner le rôle très important de la cellule FOD, tant pour l'aspect organisationnel, que pour le soutien technique, sans parler du fait que l'enseignant de FOD peut lui aussi se sentir un peu seul avec cette nouvelle technologie...

Soulignons aussi que l'enseignement à distance pousse l'enseignant à perfectionner ses supports, à innover dans les présentations, à inventer de nouveaux outils, qui enrichissent aussi les cours en présentiel. Enfin le forum ouvert à tous les auditeurs crée une certaine émulation bénéfique à tous les auditeurs du Cnam.

## Références

- [1] DEBACQ M., PORTE C., SCHMITT-SOUKEHAL R., DALMEYDA V., DELASTRE F., 2005, Une expérience d'enseignement à distance en génie des procédés. *Récents Progrès en Génie des Procédés*, n°92, article P-1
- [2] DALMEYDA V., BAI C., CAZES A., 2005, Architecture globale pour le e-Learning au Cnam. *Actes des 11<sup>èmes</sup> journées Multimédia et Informatique dans l'Enseignement de la Chimie (MIEC)*, Université Lyon 1