

e-formation : des enjeux aux usages

Après l'écriture puis l'imprimerie, l'humanité connaît une révolution d'importance avec Internet et les technologies numériques qui bouleversent nos sociétés. Nous sommes dans un monde où le savoir est accessible partout et n'importe quand, car les connaissances dans quelque domaine que ce soit se numérisent facilement et deviennent des fichiers qui se transmettent aisément. C'est un bouleversement et une transformation des modes classiques de formation. Dans ce dossier, nous aborderons les différentes facettes de ce phénomène : comment s'y retrouver dans les différents concepts qui fleurissent (MOOC, COOC, SOOC, e-learning, *serious game*, *blended learning*, etc.) ? Quel apprentissage demain pour préparer à des métiers qui n'existent pas et apprendre à travailler dans la société numérique ? Voici quelques éléments de réponse avec le campus connecté de Bouygues Construction, l'expérience d'un enseignant en e-learning, la stratégie e-formation de CentraleSupélec, l'approche de l'enseignement numérique à Centrale Marseille et l'expérience de l'université de Strasbourg ou encore du Cnam. ■



Roland Marcoin (ECLi 72), président de Centrale Lille Alumni et coordinateur de ce dossier

Sommaire

- p 16 e-learning, comment s'y retrouver ?**
Roland Marcoin (ECLi 72)
- p 18 L'apprentissage de demain**
Jean-Pierre Berthet
- p 20 L'e-formation à CentraleSupélec**
Renaud Monnet (91)
- p 23 Pédagogie et numérique à Centrale Marseille**
Nicolas Chapuis
- p 24 Enseigner en e-learning, l'expérience d'un professeur**
Thomas Durand (78)
- p 26 Apprendre en e-learning**
Philippe Dedieu
- p 28 Quel business model pour le e-learning ?**
Marc Poncin
- p 30 À l'ère du campus connecté**
Antoine Gibour (ECLi 07)

e-learning, comment s'y retrouver ?

La plupart des dispositifs d'enseignement à distance reposent sur la mise en ligne de modules de cours, souvent sous la forme de vidéos d'une dizaine de minutes, accompagnées ou non d'exercices et de leur correction, souvent automatique. Les cours sont accessibles pendant une courte période sur une plateforme Internet dédiée.

Le développement du e-learning a fait naître de nouveaux termes : MOOC, COOC, SPOC, serious games, blended learning...

Petit lexique de ces nouvelles appellations par Roland Marcoin (ECLi 72), président de Centrale Lille Alumni.

MOOC

Massive Online Open Course – traduction française : Clot (cours en ligne ouvert à tous), Flot (formation en ligne ouverte à tous) ou Clom (cours en ligne ouvert et massif). Le premier MOOC est apparu au Canada en 2008, le premier MOOC français en octobre 2012. Les cours, filmés, sont donnés par des universitaires reconnus dans leur domaine. Le phénomène a pris depuis une ampleur considérable avec une offre très diversifiée de modules. Les MOOC peuvent comporter des forums et des chats sur les réseaux sociaux. Gratuité, absence de sélection et de prérequis, ouverture géographique, formation à la carte, séquences très courtes et accès à la formation en dehors des horaires classiques caractérisent les MOOC. En général, ils n'offrent pas de cursus diplômant et ne proposent pas de cycles complets de formation.

Cet enseignement numérique est bien adapté aux cours magistraux, mais ne permet pas aux étudiants d'effectuer les travaux pratiques, indispensables à certaines formations techniques ou de santé. Certains MOOC permettent à l'auditeur, sous certaines conditions, d'obtenir une certification pour le module suivi mais il faut s'assurer que la personne qui passe le test est bien la personne inscrite, et la correction des séances est en général effectuée par les participants à la formation. Chaque participant corrige la copie d'un autre.

On distingue les xMOOC, fondés sur une pédagogie classique avec un professeur qui dispense son savoir à partir de modules

qu'il choisit, des cMOOC, fondés quant à eux sur l'échange et la mise en commun des connaissances. Dans le cas des cMOOC, les participants créent eux-mêmes le contenu pédagogique. Les ressources documentaires et pédagogiques sont fournies autant par les élèves que par les enseignants. Ils offrent des forums de discussion et des salles de classe virtuelles.

COOC

Corporate Online Open Course, également appelé Corporate MOOC. Il s'agit d'un MOOC créé par une entreprise pour ses salariés ou d'autres sociétés.



© Fotolia - Man sitting on floor using laptop - WavebreakMediaMicro — Social App - elaborah



Les cours en ligne, c'est FUN

La mise en ligne de cours exige l'installation d'une plateforme numérique avec ses accès et son exploitation. Les modèles économiques ne sont pas stabilisés et le mécénat – États, universités, entreprises – couvrent souvent les coûts non négligeables de ces dispositifs. En France, toutes les universités peuvent proposer leurs cours sur FUN, France Université Numérique, plateforme développée par l'Inria et prise en charge par le ministère de l'Enseignement supérieur. Elle tient une place grandissante au niveau de la francophonie.

SPOC

Small Private Online Course. Ce sont des cours en ligne avec un nombre restreint de participants. Ils sont proposés par les entreprises et plutôt destinés à la transmission interne de leurs connaissances et savoir-faire.

Les on-line degrees

Les MOOC diffèrent des « on-line degrees », qui sélectionnent les étudiants, mélangent cours en ligne, tutorat par les professeurs, travaux pratiques et examens en mode « présentiel ». Ce sont des formations diplômantes et l'intégralité du cursus doit être suivie pour l'obtention du diplôme inscrit dans le cadre LMD (licence, master, doctorat). Les universités qui fournissent ce type d'offres de formation sont appelées « open universities » (Australie, Chine, Royaume-Uni) ou « virtual universities » (Pakistan, Canada...).

SOOC

Small Online Open Course. Il s'agit d'un MOOC traditionnel, avec un nombre restreint de participants. Le formateur assure ainsi un meilleur suivi de ses élèves virtuels.

LMS

Learning Management System – traduction française : plateforme d'apprentissage. Elle assure la gestion des contenus pédagogiques et des apprenants.

Blended learning

Apprentissage mixte : méthode d'apprentissage qui mélange des modules suivis à distance (MOOC, *serious games*, etc.) et des modules en présentiel suivis dans une salle avec un formateur. Avantages pour les entreprises : souplesse et flexibilité, adaptation du format à une population dispersée sur un territoire et mobile.

Formation synchrone-asynchrone

Les formations synchrones se font en temps réel, au contraire des formations asynchrones qui peuvent être suivies n'importe quand.



Roland Marcoin (ECLi 72)

Président de Centrale Lille Alumni, Roland Marcoin a été responsable de projets « clés en main » à l'international (cimenteries, sucreries) et d'ateliers de fabrication d'équipements industriels. Il suit maintenant des entreprises innovantes, des personnes en recherche d'emploi, des étudiants en formation par alternance et effectue des diagnostics pour des futurs entrepreneurs.

Serious games

Ce sont des « jeux sérieux » ni futiles, ni inutiles : le principe repose sur une pédagogie par cas concrets avec une mise en situation rapide et une proximité étroite entre connaissances et application, l'ensemble reposant sur un scénario réaliste et évolutif. ■

L'apprentissage de demain

Former les ingénieurs de demain, c'est les préparer à des métiers qui n'existent pas et leur apprendre à travailler, évoluer et vivre dans une société profondément transformée par le numérique. Le point avec Jean-Pierre Berthet, directeur de la stratégie numérique et directeur du Learning Lab, laboratoire d'innovation pédagogique commun à Centrale Lyon et l'EMLyon Business School.



Salle de codesign du LearningLab.

© LearningLab - Ecole Centrale de Lyon

Lorsque sir Tim Berners-Lee invente le web au Cern il y a vingt-cinq ans, personne n'imagine la rapidité des transformations économiques et sociétales qui vont marquer ce début de siècle. Le numéro un des ventes de livres dans le monde est aujourd'hui Amazon. L'entreprise de Seattle, créée en 1994, n'a jamais édité ni imprimé le moindre ouvrage. Même chose avec Apple qui a transformé le marché musical sans produire un seul artiste. AirBnB, fondé en 2008 à San Francisco, propose plus de 1,5 million d'annonces de location de vacances dans 34 000 villes de 190 pays à ses 25 millions de clients. Valorisé à plus de 25 milliards de dollars, il est aujourd'hui plus important que le groupe Accor. Les objets connectés sont en 2016 trois fois plus nombreux que les humains, ils seront entre 50 et 80 milliards en 2020. Grâce à l'open data, les territoires de demain seront connectés, les métropoles intelligentes. Ce secteur en forte expansion devrait peser 1 700 milliards de dollars en 2020 selon IDC.

Une économie globale transformée

Le numérique a bouleversé toutes les sphères de l'économie mondiale. Dans l'industrie, notamment, les exemples sont nombreux. Fondée en 2003 par l'ingénieur sud-africain Elon Musk, Tesla Motors commercialise des véhicules électriques, produit aussi des batte-

ries pour Daimler et Toyota et révolutionne l'automobile en supprimant les circuits de distribution. Avec sa technologie sans pilote, Google devient également un acteur de l'automobile. Seront-ils demain sous-traitants ou concurrents de Renault ?

Eastman Kodak, entreprise née en 1888, a été placée en 2012 sous le régime de la protection sur les faillites pour ne pas avoir su changer de modèle économique, alors qu'elle possédait les premiers brevets sur l'imagerie numérique. Ces derniers ont été rachetés pour 525 millions de dollars par un consortium agissant notamment pour Apple et Google.

Parallèlement, le numérique est aussi vecteur de vulnérabilité : cybercriminalité, cyberterrorisme, intelligence économique, confidentialité et souveraineté des données, virus d'État espionnant ou attaquant d'autres États...

Des relations humaines bouleversées

Qui imaginait Facebook ou Google il y a vingt ans ? Les réseaux sociaux et les outils de communication globaux aplatissent les hiérarchies, permettent le développement de l'économie participative, collaborative et de l'open source, dématérialisent les processus et les documents des organisations, favorisent le travail en réseau, les tiers-lieux, le coworking et le télétravail.

Le numérique, facteur de liberté, impose de nouvelles contraintes : disponibilité au travail accrue, désocialisation de certains télétravailleurs isolés, frontières de plus en plus floues entre temps personnel et temps de travail, confusion entre espace personnel et espace de travail, gestion de l'e-réputation ou de l'infobésité... Le numérique change aussi les relations intergénérationnelles : les générations plus âgées n'ont pas nécessairement toute l'expérience en termes de numérique alors que jusqu'ici, le savoir et l'expérience étaient supposés acquis avec l'âge. Elles doivent apprendre le numérique alors que les nouvelles générations sont nées avec.

Former les ingénieurs de demain

Après la génération Y, place aujourd'hui à la génération C : C comme connecté, cloud, collaboration, communication, C comme créativité. Ils sont nés au XXI^e siècle, plus jeunes que le web, ils pensent savoir gérer vie réelle et vie digitale, pratiquent la communication de masse et les réseaux sociaux, cherchent la simplicité d'usage, sont adeptes du multi-écran, pas toujours critiques vis-à-vis des sources d'information, ils sont connectés en permanence. Une autre de leurs caractéristiques : ils ont toujours vécu dans un monde en crise.

Pour cette génération C, les modes d'apprentissage sont différents. Ils sont multitâches, à

l'aise avec les échanges synchrones et asynchrones, mais leur capacité d'attention est limitée et aux longs discours ils préfèrent l'interactivité. Enseigner demain va donc demander aux enseignants de repenser leur rôle, d'alterner leur posture de sachant et de personne ressource, d'aider les élèves à rechercher une connaissance accessible en quelques clics tout en développant leur esprit critique, de jouer sur leur capacité à agir en réseau pour développer le travail collectif, mais aussi le travail multiculturel, indispensable dans notre monde globalisé.

Former la génération C, c'est la préparer à ce monde en profonde mutation, à la digitalisation de l'économie, à la naissance de nouveaux secteurs comme la robotique et l'Internet des objets, mais aussi au vieillissement de la population de l'hémisphère nord, à la gestion de ressources de plus en plus rares, etc. Nous savons juste que le monde de demain sera très vite et très fortement différent.

L'éducation a su se transformer lors des révolutions de l'écriture puis de l'imprimerie

et doit faire de même pour le numérique. L'externalisation des savoirs, cette « *part de cerveau libre* » dont parle Michel Serres dans *Petite Poucette*¹, pose la question du numérique mais aussi de la transformation des modes d'enseignement.

Apprendre demain signifie aussi acquérir des compétences permettant de développer la créativité et le sens critique, de maîtriser son e-leadership, d'utiliser ses aptitudes naturelles de communication en réseau pour produire de l'intelligence collective. Nos élèves devront aussi apprendre à apprendre, apprendre à rechercher une information fiable au sein du big data, mais aussi déléguer l'acquisition et la mémorisation des connaissances au cloud.

Au-delà d'un solide socle de connaissances scientifiques, les enseignants devront fournir à nos futurs élèves les moyens d'acquérir les compétences nécessaires pour évoluer dans un monde en mutation. Nous devons ainsi préparer nos élèves pour des métiers qui n'existent pas aujourd'hui, dans lesquels ils utiliseront des technologies qui n'ont pas



Jean-Pierre Berthet

Directeur de la stratégie numérique et du Learning Lab, laboratoire commun à Centrale Lyon et l'EM Lyon

Business School, Jean-Pierre Berthet est également vice-président de la plateforme open source d'e-éducation Claroline et cofondateur du Learning Lab Network. Il est aussi expert auprès de la Mission de la pédagogie et du numérique pour l'enseignement supérieur (MiPNES) du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

encore été inventées pour résoudre des problèmes que nous n'imaginons pas.

Nos écoles devront, elles aussi, se transformer afin de proposer des espaces d'apprentissage adaptés favorisant le travail collectif, la création digitale et la fabrication d'objets connectés, des lieux de rencontre entre les savoirs, les cultures, la société et l'esprit d'entreprendre. La transformation de nos manières d'enseigner et d'apprendre est un enjeu essentiel pour que nos écoles soient capables de former des ingénieurs éclairés, agiles et innovants qui animeront la société de l'information du XXI^e siècle. ■



Robot de téléprésence pour le travail collaboratif à distance.

1. Essai publié par le philosophe français Michel Serres en 2012 aux éditions Le Pommier, *Petite Poucette* est une réflexion sur les défis posés par l'expansion du numérique.

L'e-formation à CentraleSupélec



CentraleSupélec n'a pas attendu la construction du pôle de Saclay pour se convertir au numérique. Captations vidéo, classes inversées, forum d'échanges, MOOC... sont quelques-uns des outils mis à la disposition des apprenants – étudiants et stagiaires en formation continue – et de leurs enseignants. Entretien avec Renaud Monnet (91), directeur de la transformation numérique de CentraleSupélec, sur les défis posés par ces nouvelles formes d'apprentissage et leurs avantages.

Selon vous, quelles sont les questions posées par le développement du numérique ?

Comme l'a très bien expliqué Jean-Pierre Berthet dans l'article précédent [lire p. 18], l'avènement du numérique questionne chacun d'entre nous sur son rapport au savoir et aux sachants, sur l'utilisation du flot de données que nos sociétés connectées produisent désormais de manière exponentielle et sur les nouveaux modes de travail collaboratifs et ouverts.

Nous façonnons donc un monde de plus en plus riche d'informations et de plus en plus pauvre en matières premières, ce qui bouleverse l'économie. Les entreprises s'adaptent pour créer de la valeur dans ce nouveau monde numérique et capitalisent sur des modes de fonctionnement collaboratifs et ouverts : les projets sont menés par des équipes multiculturelles, géographiquement réparties, mobilisant des compétences plurielles dans un cadre qui dépasse l'entreprise proprement dite et qui s'inscrit dans un écosystème ouvert incluant des acteurs publics, des associations, des start-up, des experts.

Comment les écoles d'ingénieurs peuvent-elles accompagner ces évolutions ?

Plus que jamais les jeunes diplômés des

grandes écoles d'ingénieurs doivent jouer un rôle dans les équipes projet hybrides que les entreprises placent au cœur de leur transformation. Ils doivent pour cela démontrer non seulement leur haut niveau scientifique, mais aussi des savoir-être, des savoir-faire et du savoir-apprendre. Et le développement de ces compétences passe par de nouvelles formes d'apprentissage, de plus en plus actives et fondées sur le numérique.

Justement, quel lien voyez-vous entre les moyens d'e-formation et le développement des compétences des jeunes diplômés ?

Le lien est très étroit : les dispositifs d'apprentissage en ligne sont un des moyens essentiels pour construire un cursus ingénieur qui développe les compétences collaboratives des élèves. Prenons l'exemple de la capacité à travailler en équipe multiculturelle. Pour développer cette compétence, nous avons choisi d'accueillir dans le cursus centralien 30 % d'élèves internationaux, issus de tous les continents. Cette mixité culturelle et linguistique se traduit donc directement dans les projets, dès la première année, puisque les élèves d'une équipe projet doivent apprendre à travailler ensemble et à capitaliser sur leurs différences. Or l'e-formation joue un rôle essentiel dans l'accueil de nos élèves interna-

tionaux. En effet, pour surmonter la barrière linguistique, ils peuvent, durant toute la première année, visualiser sur notre plateforme d'apprentissage en ligne les cours donnés en amphithéâtre, afin de revoir les passages qu'ils n'auraient pas compris.

Cela permet également de développer l'interactivité des savoirs...

Oui, et c'est mon autre exemple. Pour développer les compétences d'interaction, d'échange et de débat, l'enseignant peut décider d'organiser son cours sous forme de « classes inversées », c'est-à-dire que les élèves accèdent aux savoirs avant le cours et que l'enseignant profite du temps qu'il a avec les élèves pour organiser une activité interactive. Les élèves échangent entre eux pour développer leurs compétences collaboratives et prendre du recul par rapport aux savoirs qu'ils ont acquis. Cette méthode est déjà ancienne, mais l'e-formation la rend plus facile à mettre en œuvre. Les enseignants de CentraleSupélec disposent de moyens pour construire facilement un support vidéo interactif qui leur permet de délivrer les savoirs avant le cours, et de focaliser ainsi leur cours sur l'acquisition des compétences.

L'outil numérique facilite également le travail en mode projet...

Oui, et c'est exactement ce que nous appliquons à CentraleSupélec. L'objectif de l'apprentissage par projets est de mettre les élèves en situation, dans un cadre professionnel, pour développer les compétences de travail en équipe, de créativité et d'innovation. Par exemple, l'un des programmes que nous avons développés à l'École¹ propose aux élèves de travailler durant deux mois, à temps plein, pour créer un nouveau produit innovant avec une entreprise partenaire et des experts. À chaque étape du projet, les élèves peuvent être amenés à évaluer la faisabilité ou la pertinence d'une piste créative et donc à rechercher des informations ou solliciter une expertise, ce qui suppose d'acquérir au préalable les savoirs manquants et de connaître le contexte. Là encore, l'accès à une plate-forme d'apprentissage qui leur permet de se former au bon moment, sur les bonnes notions, est essentiel. Je dirais donc que l'e-formation est un moyen qui permet aux écoles d'ingénieurs d'investir plus de temps d'apprentissage sur le développement des compétences collaboratives, tout en conservant le très haut niveau scientifique qui fait la force de notre enseignement.

Quels sont les moyens que vous mettez à disposition des enseignants pour favoriser l'e-formation ?

En termes de moyens techniques, nous mettons à la disposition des enseignants un studio vidéo qui leur permet de filmer des séquences durant lesquelles ils peuvent expliquer un concept, une démonstration mathématique, ou montrer une application. Ils peuvent ensuite les mettre en scène dans un parcours pédagogique sur une plate-forme numérique. Les élèves peuvent ainsi voir les vidéos, répondre aux quizz, s'autoévaluer entre eux, poser des questions...

En termes de moyens humains, nous avons une cellule d'appui à l'innovation pédagogique, qui aide les enseignants à concevoir les nouvelles modalités pédagogiques et qui publie des exemples et des témoignages sur un site web accessible par tous les enseignants. Sur notre nouveau campus de Gif, qui ouvrira ses portes en septembre 2017, nous avons, grâce aux généreux donateurs, investi dans les moyens numériques pour généraliser la captation vidéo et les classes inversées.

On voit fleurir sur Internet de très nombreux MOOC, est-ce que CentraleSupélec en réalise ?

Bien sûr, ces trois dernières années, nous



Renaud Monnet (91)

Directeur de la transformation numérique de CentraleSupélec, il a cocréé avec Robert Vesoul (91) la chaire

d'innovation digitale de CentraleSupélec, qui vise à développer des approches collaboratives entre les entreprises qui souhaitent accélérer leur mutation numérique et les étudiants les plus motivés par l'innovation digitale.

avons publié sept MOOC dans des domaines très variés : l'innovation, la transformation numérique, les mathématiques, l'intelligence artificielle, le développement durable, les applications mobiles, l'entrepreneuriat... Ils ont été suivis et appréciés par de très nombreux étudiants, partout dans le monde. C'est donc un moyen pour CentraleSupélec de rayonner à l'international et de consolider sa réputation d'école d'ingénieurs de très haut niveau scientifique.

Utilisez-vous l'e-formation pour CentraleSupélec Executive Education, l'activité de formation continue de CentraleSupélec ?

Oui, bien sûr, et c'est même un terrain d'expérimentation privilégié. En effet, les cadres expérimentés qui participent aux formations de CentraleSupélec Executive Education sont très contraints par leur agenda et demandent un maximum de flexibilité dans l'organisation. De ce fait, nos formations sont constituées de modules de formation, de moments d'échanges avec des experts – Master Class – et de moments d'échange en ligne sur des forums de discussion. Toutes les nouvelles méthodes de formation par le numérique sont expérimentées au sein de notre activité de formation continue pour y être évaluées et adaptées à nos besoins. ■

Propos recueillis par Céline Jacquot



Salle d'enseignement prototype à CentraleSupélec.

1. www.paris-digital-lab.com



RETROUVE LA CHAÏSE DE TES 20 ANS!



Le dernier lot des iconiques
Tulip Chair (circa 1969),
qui ont meublé la résidence
de 1969 à 1992,
est toujours en vente!*



Pour en acquérir
un ou plusieurs exemplaires (6 max.),
se rendre sur le site de
l'Association des Centraliens
(www.centraliens.net, onglet Agenda)



* Ces chaises, vendues au profit de l'École et de l'Association des Centraliens, seront accompagnées d'un certificat d'authenticité (résidence des élèves ECP 1969). Elles sont vendues sans coussin.

Le lien vers le site marchand où les acheter dans la couleur de votre choix vous sera communiqué avec le certificat.

Pédagogie et numérique à Centrale Marseille

Depuis quelques années maintenant, le numérique a fait irruption dans les pratiques pédagogiques de l'enseignement supérieur. Cette évolution génère diverses perturbations soulevant de nombreuses questions, notamment aux niveaux des usages et cultures, du rôle de chacun, de la production et de l'accès aux contenus, de la transversalité, de la temporalité, des espaces et des géographies. Le point avec Nicolas Chapuis, designer et directeur de la communication à Centrale Marseille.

Avant toute chose, il convient de préciser le sens que nous donnons ici à « numérique » : il sera tout autant – sinon plus – question d'accès au savoir et d'interactions sociales que d'outil informatique, de système d'information ou de contenu digitalisé.

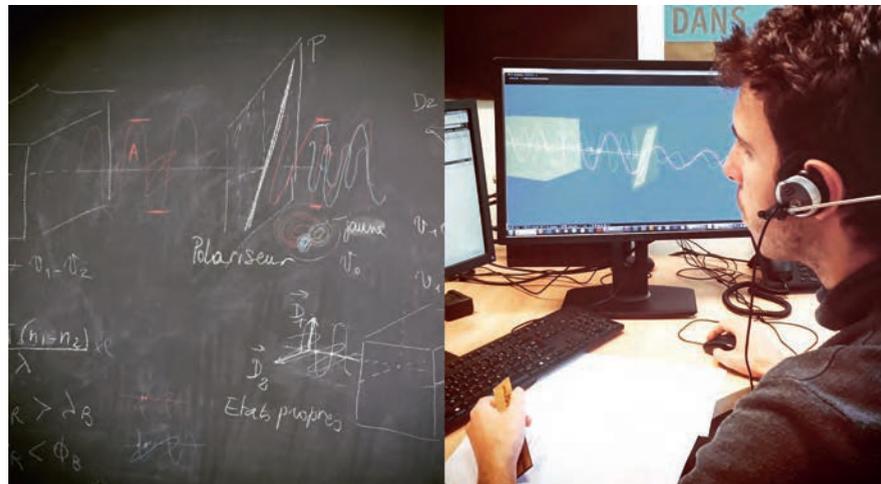
À Centrale Marseille, les initiatives en matière d'expérimentations pédagogiques sont nombreuses et variées : ateliers pédagogiques, participation au MOOC Gestion de projet de Centrale Lille, création d'un SPOC dédié à l'accompagnement individualisé, groupes de travail Facebook en chimie, utilisation de plateformes de QCM, d'exercices et évaluation... L'objectif actuel est de rendre visibles et lisibles tous ces projets en une seule démarche identifiante.

Une approche expérimentale et pragmatique

Notre approche est tout à la fois expérimentale et pragmatique : pas d'injonction à l'innovation mais une recherche de progrès et une nécessité d'adaptation réaliste. Le désir d'évolution ou de changement nourrit les expérimentations spontanées (tests d'outils, de pratiques, de transversalités, d'occupation d'espaces, de formats de contenus...) et n'est pas piloté par une doctrine théorique top-down. Chaque projet doit se confronter à ses résultats, susciter et accueillir sa critique, réinterroger son modèle en permanence, consolider, diffuser et partager ses réussites.

Du réalisme

Citons pour exemple le SPOC « Des ondes aux



Cours sur la propagation en milieux anisotropes, du schéma classique sur tableau à la version numérisée.

images » actuellement en cours d'élaboration. L'objectif de ce travail mené conjointement par Carole Deumié (directrice de la formation) et l'équipe de design (cellule du service communication), au-delà d'offrir de nouveaux outils d'apprentissage pour ce cours spécifique, est de nous confronter collectivement à plusieurs réalités :

- la capacité d'un enseignement à être découpé en séquences d'éléments numériques homogènes ;
- la capacité à produire ce contenu numérique de façon à la fois qualitative, rapide et autonome ;
- les charges de travail associées ;
- la pertinence des scénarii d'apprentissage autour du dispositif numérique ;
- la possibilité d'agréger une communauté autour d'un enseignement ;
- la pérennité du dispositif et l'opportunité de l'exploiter au-delà de la première communauté d'apprenants concernée.

Coconception et apprentissage mixte

Cette année est l'année 0 de ce projet. Le dispositif est construit en parallèle de l'enseignement, il est soumis à la promotion concernée mais ne remplace pas les cours en amphi, il en est le support. L'objectif pour l'année 1 sera de soumettre le contenu en amont des cours et de transformer les activités de présentiel sous forme d'apprentissage mixte plus que de SPOC ou de MOOC. La particularité du projet est dans sa coconception : les élèves sont invités à réagir et critiquer le dispositif et les supports en se projetant dans un scénario de classe inversée pour la promotion suivante. Le feedback est pris en compte en temps réel dans la production du contenu numérique.

Nous partons cette année sur une base simple (en apparence) : des séquences de cours découpées en pages web comprenant une vidéo/animation, un texte de synthèse, des documents à télécharger, des liens vers des informations connexes et vers les autres séquences. À terme, la plateforme permettra d'agréger une communauté et de contextualiser les discussions autour du contenu, tel un espace de social learning.

Les enjeux

Au-delà de notre mission de formation d'ingénieurs, la pédagogie numérique est un enjeu clair de visibilité pour nos écoles et potentiellement une nouvelle source de notoriété internationale. De façon évidente, ce n'est pas une question d'outil mais bien de production de contenus diffusables et de scénario d'enseignement. Rien ne pourra être viable si les enseignants ne disposent pas, à portée de main, d'équipes de production audiovisuelle leur permettant de développer leurs contenus de façon qualitative. ■



Nicolas Chapuis

Diplômé (93) de l'École nationale supérieure de physique de Marseille, école cofondatrice de Centrale Marseille, Nicolas Chapuis a exercé

pendant près de vingt ans le métier d'ingénieur-designer multimédia et enseigné les TIC et cultures numériques dans les universités d'Aix-Marseille et Avignon. Il est designer et directeur de la communication à Centrale Marseille.

Enseigner en e-learning, l'expérience d'un professeur



La transformation numérique de l'enseignement supérieur a un impact conséquent tant sur le rôle des enseignants que sur les pratiques en matière d'apprentissage. Professeur à Centrale Paris de 1980 à 2010 et titulaire de la chaire Management stratégique au Cnam où il enseigne, Thomas Durand (78) nous livre sa réflexion sur cette évolution majeure.

Quels sont les impacts de la transformation numérique sur la formation ?

Après avoir passé des années à Centrale à étudier les conséquences stratégiques des ruptures technologiques dans différentes industries, voilà qu'une révolution technologique survient dans mon propre secteur d'activité, celui de l'enseignement supérieur. Je ne parle pas ici des MOOC, même si c'est ce qui vient immédiatement à l'esprit. La réalité de la transformation numérique qui s'opère est tout autre et se fait à bas bruit. Cette transformation prend deux formes. La première, rarement évoquée, concerne ce qui ne relève pas directement des cours mais de l'expérience estudiantine vécue par les élèves, sur leur campus et au-delà. Henri Isaac, à Dauphine, distingue les services (tutorat et/ou mentorat personnalisé, logement, financement), la socialisation (les associations, le sport, les soirées) et la professionnalisation (les stages, l'insertion professionnelle, le lien avec les anciens). Le numérique contribue à refaçonner profondément ces volets constitutifs de la vie étudiante, mais encore trop peu d'attention leur est portée.

à celui qui touche les cours : cette seconde transformation concerne donc la pédagogie et les enseignements. Elle consiste à compléter systématiquement le bon vieux polycopié par des vidéos accessibles en ligne. Celles-ci proposent le contenu du cours magistral qui devient accessible à tout instant, en asynchrone. L'amphi n'est plus indispensable. Le visionnage des vidéos et la lecture du chapitre dans le polycopié – ou le manuel – rendent le même service sans exiger une présence à plusieurs, au même moment, dans la même salle, devant le professeur. La recherche d'économies d'échelle en amphi est rendue obsolète par le numérique. Ce n'est d'ailleurs pas sans implication sur l'architecture des lieux de formation.

Il n'en va pas de même du TD où le travail sur le concret et l'application, *via* des exercices ou des études de cas, et plus encore sur des projets, se fait mieux en présentiel, à plusieurs, par groupes de taille variable selon les sujets. Poser des questions et écouter celles des autres élèves, dialoguer, interagir avec un enseignant qui accompagne et guide l'apprentissage reste indispensable.

Qu'en est-il des cours ?

Quand on pense impact du numérique sur la formation, on pense surtout

En se numérisant, l'école ne risque-t-elle pas de faire disparaître le professeur ?

Non. Nous avons conservé des lieux de formation et des formateurs alors que les bibliothèques étaient depuis longtemps remplies d'ouvrages proposant les contenus accessibles à tous ceux, autodidactes, qui étaient prêts à faire l'effort, par eux-mêmes, d'ouvrir ces livres et de les lire pour apprendre. Internet rend désormais possible l'accès à quantité de matériaux pédagogiques, cette fois à la mode YouTube. Pourtant, il subsistera un pan important de l'apprentissage qui continuera de nécessiter des lieux de formation et des formateurs.

Quelle forme devra prendre cet apprentissage ?

Dans ce contexte, mon expérience suggère que l'apprentissage numérique sera hybride (*blended*), combinant l'apprentissage individuel à distance et les regroupements en présentiel. La classe dite inversée prend alors tout son sens : l'apport de connaissances se fait à distance, puis on se regroupe dans la salle de TD pour consolider, préciser et appliquer ce qui a été appris. Quand j'étais prof à Centrale, je regrettais de ne pouvoir faire passer l'examen avant le début du cours : quitte à le faire dans l'urgence, juste avant l'examen, les élèves auraient lu le polycopié avant le cours... ce qui aurait ensuite permis, sur cette base, de

construire un enseignement autrement plus interactif !

En quoi la révolution numérique affecte-t-elle en profondeur les établissements d'enseignement supérieur et les corps professoraux ?

La traditionnelle dualité – professeur en amphi + chargé de TD en petite classe – vit un double balancement : le professeur s'affaiblit un peu, n'ayant plus à « tenir » son amphi ou à y assurer le spectacle, à la condition qu'il soit bon pédagogue devant la caméra en studio ; le chargé de TD est rehaussé en un « super chargé de TD » qui doit désormais être capable, sans refaire le cours, de ramasser les morceaux après que les élèves ont visionné le cours en vidéo et lu le chapitre du manuel... Mais ce profil redimensionné doit paradoxalement aussi être flexible pour apporter

un service supplémentaire en animant des séances de tutorat à distance – par Skype, Adobe Connect ou équivalent –, avec un enjeu de réactivité face aux questions qui lui arrivent par mail... sans pour autant satisfaire la demande tacite des élèves pour du 24 h/24, 7 j/7, tant l'époque semble exiger l'immédiété du service.

Pouvez-vous nous donner des exemples concrets de mise en pratique ?

Les expérimentations se multiplient. J'ai par exemple lancé au Cnam un MBA accessible en mode hybride – cours et tutorat à distance ; un regroupement un vendredi-samedi par mois, sur dix-huit mois. J'y propose aussi, en mode « présentiel » et en « à distance », l'équivalent du cours de management que j'ai dispensé pendant vingt-cinq ans à Centrale, avec un « manuel augmenté » publié chez Dunod –



Thomas Durand (78)

Professeur au Cnam et titulaire de la chaire Management stratégique, il a été professeur à Centrale Paris de 1980 à 2010. Il est aussi fondateur de CMI, conseils en stratégie. Il vient de publier *Management d'entreprise 360°* chez Dunod ainsi que trente heures de cours en vidéos accessibles sur openclass.thomas.durand.fr.

le polycopié que j'avais fait à Centrale, mais remanié et étendu – complété par un site compagnon où les vidéos correspondant aux douze chapitres du cours sont en ligne avec des quiz corrigés. De deux tiers des inscrits en présentiel pour un tiers en « à distance » il y a cinq ans, nous sommes passés cette année à la proportion inverse, tant les auditeurs en cours du soir au Cnam apprécient ce qu'ils peuvent trouver en ligne pour échapper aux temps de transport et pour apprendre quand ils le souhaitent. Pourtant il restera une part des auditeurs qui souhaitent pouvoir apprendre en présentiel, pour poser des questions en amphi, quitte à revoir ensuite les vidéos. Il en faut donc pour tous les publics.

Déjà, une prochaine génération de matériaux audiovisuels arrive avec les web-docs, qui entrent dans les vidéos en cannibalisant une part du cours magistral au service de l'illustration documentée.

Vos collègues ont-ils également pris le train de cette transformation numérique ?

Du côté du corps professoral, l'expérience montre que seule une partie des professeurs et des chargés de TD est préparée à ces évolutions. Illustration de plus d'un phénomène bien connu : ce n'est pas la vitesse d'évolution de la technologie qui impose le tempo de l'innovation, mais la capacité des acteurs humains à accepter le changement et à y participer. ■

Modalité	Traditionnelle	À distance hybride	Exigences nouvelles
Ingrédients			
Apport de connaissances (le cours magistral)	Amphi, synchrone, grands groupes pour des économies d'échelle	Vidéos + manuel ou polycopié	Enseigner à la caméra en studio (l'amphi filmé ne rend rien), en séquences courtes
Application (le TD ou la petite classe)	Le TD, exercices, études de cas, discussion	TD-regroupement, consolidation des connaissances, études de cas, discussion	Chargés de TD +++ , capables de compléter le cours sans le refaire
Travail personnel	Lectures	Visionnage, lectures, tutorat à distance, forum, chats, Skype	Disponibilités pour tutorat on line et réactivité mail
Supports	Plan de cours, biblio, polycopié, cas, annales d'exams	Idem + vidéos + plan de cours scénarisé, listes d'URL pour vidéos de complément, quiz avec correction en ligne en temps réel	Le travail de scénarisation du déroulement est incontournable. Mises à jour en continu

Les points-clés de la recomposition en cours et ses implications.

Apprendre en e-learning

Centré sur l'enseignement professionnel tout au long de la vie, le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) forme environ 80 000 auditeurs chaque année à travers 28 centres en région et à l'étranger. Des auditeurs qui, pour la plupart, viennent se former en cours du soir. En pointe sur les technologies numériques, l'institution a entamé sa transformation dès le début des années 2000. Le point avec Philippe Dedieu, directeur national du numérique au Cnam.



© Sandrine Villain - Dircom Cnam

En raison de ses missions et fidèle à sa devise, « Enseigner à tous et partout », le Cnam a toujours entretenu des rapports très compliqués avec les technologies pour s'adresser à ses auditeurs. Ceux-ci sont partout dans le monde et sont majoritairement des actifs. Ainsi, avant le numérique, au milieu des années 1960, les cours du Cnam étaient diffusés sur la deuxième chaîne de la télévision.

Pour le conservatoire, le numérique est presque une histoire ancienne : depuis 2000, le Cnam utilise une plateforme d'enseignement à distance comptant aujourd'hui plus de 100 000 comptes actifs (enseignants et auditeurs) et 10 000 salles de cours virtuelles (numériques). Cette plate-forme est utilisée par tous les centres Cnam en région et à l'international, elle est à disposition de tous les types d'enseignement (présentiel hors temps de travail, hybride) et elle permet le développement de la formation ouverte à distance (FOD).

La moitié des auditeurs formés à distance

De la même façon que de grands groupes ont choisi de créer un CDO (*chief digital officer*), membre du comité exécutif et en charge de préparer leur entreprise à la digitalisation du

monde et aux opportunités ouvertes par les nouveaux business models numériques, le Cnam a choisi de créer une direction du numérique dès 2014, après avoir élaboré en 2013 son schéma directeur numérique.

Le Cnam propose 1 470 cours différents. Près de 50 % sont aujourd'hui proposés en formation à distance (sans aucun regroupement présentiel) ou en formation à distance hybride (c'est-à-dire avec regroupements). En dix ans, notre offre à distance a été multipliée par 10 et 50 % de nos auditeurs suivent nos cours dans cette modalité. Le Cnam a gagné en visibilité sur ces questions de le-learning à travers les 21 MOOC qu'il propose (*encadré*).

Pourtant ce n'est là que la petite partie visible et médiatisée de l'iceberg numérique dans l'enseignement supérieur. La réalité de la transformation numérique est à observer dans l'ampleur de notre offre, désormais accessible à distance, et dans la vitesse de la progression des inscriptions en formation à distance.

Dans les enseignements proposés au choix en mode « présentiel » ou « à distance », les courbes des inscriptions se croisent, avec une forte montée en puissance de la préférence pour le « à distance », source d'économie en temps de transport pour les auditeurs, et de liberté d'apprendre quand ils le souhaitent et le peuvent.

Une formule hybride aux meilleurs résultats

Nous constatons toutefois que la modalité intermédiaire (dite hybride), largement plébiscitée par nos auditeurs, où les cours magistraux se font à distance mais les TD se passent en regroupements, est celle qui donne les meilleurs résultats. Nous observons aussi que le modèle « à distance pur » peine à mobiliser les auditeurs dans des séances de tutorat à distance. Seuls 10 à 15 % des inscrits y participent régulièrement. Par ailleurs, les taux d'abandon (non-passage d'examen après inscription) sont les plus élevés dans cette modalité.

En revanche, il n'est pas indifférent de constater qu'une part significative des meilleures notes aux examens est attribuée à des auditeurs qui ont suivi l'enseignement à distance. Une interprétation possible est que les cours à distance attirent des auditeurs qui ont confiance en leurs propres capacités d'apprentissage.

Des auditeurs aux profils variés

Émergent ainsi des catégories d'auditeurs : les sûrs d'eux choisissent le « à distance pur » pour leur confort de vie et apprennent en autodidactes ; les isolés font de même parce qu'ils n'ont pas le choix mais s'impliquent dans le tutorat à distance pour être accompagnés ; les anxieux traditionnels ont besoin de se rassu-

rer par la présence en amphî et en TD, tout en utilisant toute la palette des matériaux pédagogiques mis à leur disposition ; d'autres enfin, les plus nombreux, et peut-être les plus engagés, considèrent que la formation passe aussi par des moments de rencontres et optent pour l'hybride afin de combiner économie de moyens et accompagnement de l'apprentissage par les TD présentiels.

Une expérience de formation adaptée à chaque public

Nous travaillons aussi à ce que les matériaux pédagogiques multimédias soient mis à disposition des auditeurs inscrits en cours présentiel. Et à l'inverse, nous permettons aux enseignants d'accueillir les auditeurs inscrits en cours à distance pour venir assister à un amphî ou à un TD : notre objectif est donc de proposer le plus de souplesse à nos auditeurs pour qu'ils construisent le chemin d'apprentissage qui leur conviendra le mieux.

Un cas très spécifique au Cnam concerne le déploiement parallèle d'un même enseignement dans plusieurs centres régionaux. La modalité hybride y est idéale : le cours magistral est dis-



Visite des élèves en 1^{re} année du diplôme d'ingénieur du Cnam STN à l'INSTN (Institut national des sciences et techniques nucléaires), au centre de formation du CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives).

© Sandrine Villain - Dircom Cnam

pensé *via* des ressources pédagogiques variées (vidéos, supports de cours, manuels...) conçues par nos enseignants à Paris et en région, et les TD sont animés dans chaque région. Dans le vocabulaire du Cnam, nous parlons de « *formation nationale, à distance, hybride, distribuée* ». Notre rôle est de chercher à apporter une expérience de formation adaptée à chacun de nos publics, et à chacune des catégories identifiées. Dans le même temps, il nous faut y parvenir en mutualisant les moyens pour éviter les duplications inutiles et augmenter notre offre de diplômes et de certificats accessibles à distance.

Le numérique, source de créativité pédagogique

Si notre offre de formation, riche de ses modalités, fait du Cnam un établissement singulier dans l'enseignement supérieur, nos enseignants et nos auditeurs nous distinguent tout autant : au Cnam on transmet moins les connaissances qu'on ne les construit. Ce rêve de pédagogue est pour nous une réalité car nos enseignants sont des universitaires et des experts du monde de l'entreprise qui ne sont pas dans la posture traditionnelle de la transmission du savoir, celle du sachant sur son estrade. Mais aussi parce que

nos auditeurs arrivent au Cnam riches de leur expérience professionnelle : comme le disent les enseignants du Cnam, « *ils en savent parfois plus que nous* ». Ainsi ce qui inquiète souvent les enseignants, aujourd'hui avec Internet et depuis que le savoir s'expose avec le cinématographe, motive au contraire ceux du Cnam.

Si certains établissements de l'enseignement supérieur vivent le numérique comme un tsunami, il est pour nous l'occasion de développer la créativité pédagogique. ■



Philippe Dedieu

Ingénieur de recherche. Après avoir exercé au CNDP et à l'université de Toulouse 2 Le Mirail, il a rejoint le Cnam en 2011 pour élaborer le schéma directeur numérique. Depuis 2014, il est directeur national du numérique au Conservatoire national des arts et métiers et vice-président numérique, libre accès et documentation de la Comue heSam (hautes écoles Sorbonne arts et métiers).

Les MOOC du Cnam

L'avènement des MOOC a frappé les esprits. Ainsi notre collègue au Cnam, Cécile Dejoux, a-t-elle eu en trois sessions plus de 100 000 inscrits à son MOOC « Du manager au leader ». Les effets sont évidents en matière de reconnaissance de notre marque. Mais ils le sont plus encore en création de valeur, si l'on songe aux 350 000 inscriptions sur l'ensemble de nos MOOC, aux 35 000 élèves qui ont obtenu une attestation de suivi avec succès, à l'utilisation de nos MOOC dans des universités d'Asie, de l'océan Indien ou du Maghreb, ou encore aux versions que nous avons adaptées pour de grands groupes ou pour des institutions publiques...

Quel business model pour le e-learning ?

Expert en ingénierie et en construction de parcours de formation, le service Formation continue de l'université de Strasbourg (SFC) propose chaque année près de 900 formations et accompagne plus de 8 000 stagiaires et 700 entreprises. Pour adapter son offre aux contraintes de disponibilité de ses clients, l'organisme a mis en place une plateforme de formation à distance.

Marc Poncin, directeur du SFC, nous en explique le principe et les objectifs.

Que représente la formation continue à l'université de Strasbourg ?

Le service Formation continue de l'université de Strasbourg (SFC) fonctionne comme une filiale de l'université, sur ses propres ressources. Nous avons la plus grosse offre universitaire en France, soit 900 formations différentes, organisées spécifiquement pour et par la formation continue, répertoriées dans cinq catalogues distribués à 150 000 exemplaires. Cela représente un chiffre d'affaires de 11 millions d'euros, réalisé à 98 % avec les entreprises. C'est énorme quand on sait que certains services de formation continue des universités peuvent dépendre pour jusqu'à 60 % de leur activité d'un seul gros client comme le conseil régional. Enfin, un tiers de notre activité est réalisé en Alsace, les deux tiers restants en France et à l'international.

La loi de 2014 sur la formation professionnelle¹ a bousculé le secteur. Vous dites l'avoir anticipée : c'est-à-dire ?

L'une des priorités de cette loi était d'adapter les outils de formation pour mieux affronter la bataille de l'emploi et le développement des compétences. Pour la première fois, on évoquait l'enseignement à distance. Or c'est un sujet sur lequel nous avons travaillé dès 2010

en mettant en place un programme de R&D pour adapter notre offre à la demande du marché. Les besoins des entreprises ont évolué. Le développement de la compétitivité, la restriction des budgets et parallèlement la sécurisation des parcours professionnels nous ont amenés à réfléchir à de nouveaux dispositifs, souples et innovants, dont des programmes de e-learning.

Vous vous êtes alors dotés d'une plateforme de formation à distance, DigitalUni...

Quand les gens achètent une formation, ils veulent qu'elle soit efficiente. Pour l'organisme de formation, cela suppose donc de mettre en place les ressources nécessaires pour que le contenu de la formation soit à la hauteur des attentes des stagiaires et de leur entreprise. Quand le SFC s'est lancé dans des programmes de e-learning, nous avons travaillé sur trois dimensions : économique, technologique et pédagogique. Ces trois axes sont très importants. Faire de la formation à distance, ce n'est pas seulement réaliser de « jolis films en 3D ». C'est mettre en place un dispositif complet, économiquement viable, aux modalités pédagogiques variées : asynchrones – cours en différé, comme les MOOC – et

synchrones – cours en direct. Cela suppose un outil technologique puissant pour porter l'ensemble de ces supports de cours.

On parle beaucoup des MOOC. Qu'en pensez-vous ?

Savez-vous combien coûte la mise en place – si elle est bien faite – d'un MOOC ? Entre 100 000 et 300 000 euros. Quel est le taux de réussite des MOOC ? On le connaît depuis longtemps. Il n'est que de 10 à 15 %. Où est le problème ? Il tient en un mot : pédagogie. Aujourd'hui, quand une personne achète une formation continue, elle veut des résultats tangibles. Elle veut pouvoir mettre rapidement en pratique dans son entreprise les savoirs acquis durant les cours que nous lui proposons. Elle n'achète pas seulement un protocole de cours ou le speech d'un professeur, elle achète tout un suivi, un coaching avec le formateur. Le stagiaire a besoin d'un tutorat fort, d'échanges, de validation. Là est la clé de notre positionnement. Sur notre plateforme, les stagiaires peuvent consulter des supports mais également échanger avec les enseignants ou partager leur expérience avec les autres stagiaires au travers de forums ou grâce à une messagerie interne.



Quels types de formation peuvent être proposés à distance ?

L'offre de formation de l'université de Strasbourg est extrêmement complète et compte pas moins de trente-quatre champs disciplinaires. On peut se former dans des domaines aussi variés que la médecine, le droit, la chimie ou encore la gérontologie. Toutes ces disciplines peuvent se prêter à de la formation à distance. On est plutôt sur des modes mixtes de formation : présentiel et à distance. Certaines formations RH peuvent être suivies à 80 % à distance et 20 % en présentiel. D'autres, qui n'étaient possibles qu'en présentiel, ont pu être adaptées. Tel est le cas de la formation d'urgentiste. Avant elle se déroulait sur six jours en présentiel. Aujourd'hui, deux jours sur six peuvent se dérouler à distance. C'est tout le contenu théorique.

Comment prépare-t-on un cours à distance ?

Passer du présentiel au distanciel demande un lourd travail d'ingénierie. Il faut accompagner les enseignants-chercheurs dans la définition du contenu de leurs cours tout en tenant compte de la typologie des stagiaires. Si on demande à un professeur spécialisé dans les maladies infectieuses de parler pen-

dant quatre heures de son sujet, cela ne lui posera pas de problème. Or une formation à distance n'est pas un cours magistral. C'est un ensemble de savoirs que l'on a séquencés. Dans l'enseignement à distance, la durée des séquences ne doit pas excéder 20 minutes. Il faut élaborer un chapitrage et varier les méthodes d'apprentissage – fiches pédagogiques, animations vidéo...

En quoi la formation en classe virtuelle est-elle devenue un axe stratégique et différenciant ?

La formation à distance doit alterner les éléments pédagogiques. La participation à des réunions en classe virtuelle, cours en direct avec micro et webcam, permet de favoriser les échanges et le tutorat à distance. Peu d'organismes de formation le proposent car cela représente un investissement important. Avec les classes virtuelles, nous apportons un tutorat de grande qualité et du travail de groupe en direct.

Comment voyez-vous l'évolution du e-learning ?

On ne peut pas faire seulement de la formation à distance. Il faut toujours garder un petit temps de présentiel pour faire le lien avec le stagiaire. Croire que tout le monde peut se former seul et à distance est une aberration



Marc Poncin

Directeur du SFC Université de Strasbourg depuis février 2010, Marc Poncin a commencé sa carrière comme responsable développement formation continue à l'AFPA Champagne-Ardenne. En 2000, il rejoint Adecco comme directeur emploi-formation pour la branche intérim France Est du groupe puis, en 2005, devient responsable R&D emploi-formation et accompagnement des demandeurs d'emploi.

pédagogique. Il faut du tutorat. On le voit bien avec les MOOC dont la folie retombe. Ce qui a changé, c'est la modalité des cours, devenus plus pratiques, plus accessibles, plus interactifs. Sur le fond de la pédagogie, rien n'a changé. Je ne vois donc pas d'évolutions à proprement parler mais plutôt un retour à des raisonnements pédagogiques raisonnables prenant en compte les trois facteurs cités précédemment : technologique, pédagogique et économique. Aujourd'hui les entreprises se posent la question du retour sur investissement des formations de leurs salariés. Quand elles envoient leurs salariés en formation, elles veulent que dans les semaines qui suivent, ils soient capables de mettre en pratique leurs nouvelles connaissances. C'est à cet objectif que les organismes de formation doivent répondre. ■

Propos recueillis par Céline Jacquot



DigitalUni, la plateforme de formation à distance du service Formation continue de l'université de Strasbourg.

1. Promulguée le 5 mars 2014 par le président de la République, la loi n° 2014-288 relative à la formation professionnelle, à l'emploi et à la démocratie sociale vise à sécuriser les parcours professionnels, concevoir la formation professionnelle comme un levier de la promotion sociale et professionnelle et améliorer la lisibilité et l'efficacité du système afin de faciliter l'accès à la formation professionnelle de l'ensemble des actifs, salariés comme demandeurs d'emploi.

À l'ère du campus connecté

La transformation numérique de l'enseignement supérieur nécessite des investissements en équipements et nouvelles technologies. Concept de FabLab, auditorium multisite, studio 100 % automatisé, LearnLab... sont quelques-unes des innovations de Bouygues Construction pour accompagner l'émergence des campus connectés. Le point avec Antoine Gibour (ECLi 07), chef de service adjoint marketing stratégique à la direction de l'innovation de Bouygues Construction.

La croissance exponentielle que connaissent les MOOC et le e-learning depuis cinq ans amplifie les possibilités de classe inversée autant qu'elle permet un partage global des meilleures ressources pédagogiques à l'échelle du globe. Dans la compétition entre les établissements, les codes des producteurs-diffuseurs de l'audiovisuel émergent. La recherche d'audience, qui va de pair avec la notoriété auprès des étudiants comme des enseignants, les poussent à chercher à produire le MOOC blockbuster de demain, à faire du teasing, à développer des coopérations pour composer des programmes gagnants.

De nouveaux équipements pour de nouveaux usages

Pour accompagner ces nouveaux usages, Bouygues Construction innove. Dernier-né des laboratoires de R&D du groupe, le studio 100 % automatisé développé avec des partenaires permet aux enseignants de produire en toute autonomie, sans mobiliser d'équipe technique et sans compétence particulière, des contenus pouvant rivaliser avec les standards du marché. CentraleSupélec a d'ailleurs développé un studio similaire.



Le learning center offre des espaces de travail différenciés qui s'adaptent aux besoins des étudiants.

Suivre les cours magistraux à distance, que ce soit sur sa tablette ou depuis l'amphithéâtre distant d'un établissement partenaire, est un usage qui se développe fortement. Le groupe a mis en place un démonstrateur d'auditorium multisite qui tire parti de technologies aujourd'hui bon marché et robustes pour permettre la mise en place de duplex. Lorsque l'enseignant s'identifie (via son badge ou son smartphone), le système se connecte automatiquement aux sites distants préalablement renseignés dans le planning. Une application dédiée permet en parallèle un échange entre la salle et les étudiants à distance via un fil de questions. Le duplex est assuré par IP et permet également de mettre en place un système de replay. Le nouveau campus de Centrale-Supélec à Saclay sera d'ailleurs équipé de ces technologies.

Pour accompagner les « apprentissages par projets » et les attentes d'entrepreneuriat des étudiants, nous avons développé un concept de FabLab qui tire profit notamment des dernières technologies dans le cloud de management visuel et documentaire pour rendre l'espace modulable et configurable à la demande de chaque équipe projet qui l'utilise.

Finalement, la tendance lourde que l'on peut observer, c'est une pédagogie de plus en plus inversée dans laquelle la transmission descendante des savoirs se fait de façon croissante via des solutions numériques pour laisser une part croissante aux apprentissages par projets, aux mises en situation, aux *serious games*... Ces changements profonds impliquent une nouvelle programmation des campus dans laquelle il convient de développer davantage d'espaces supportant

Bouygues Construction University, laboratoire du e-learning

Bouygues Construction a sa propre université d'entreprise qui propose aux collaborateurs des cursus de formation adaptés aux métiers tout en développant la transversalité interne. Bouygues Construction University produit aujourd'hui de nombreux contenus en e-learning, à étudier en prérequis à des formations en présentiel, ou pour alimenter la capitalisation d'expertises.

Par ailleurs, pour former en masse les collaborateurs, l'entreprise a de plus en plus recours à des webinaires qui permettent de suivre une formation en direct ou en replay. Pour des formations multisites plus pratiques, des classes virtuelles sont mises en place. Enfin, l'entreprise a conçu ses premiers SPOC pour former rapidement la majorité des collaborateurs. À titre d'exemple, un SPOC Construction durable a été déployé pour donner un socle de connaissances commun à tous les collaborateurs de Bouygues International, et un *serious game* a été proposé à tous pour rappeler la démarche éthique du groupe par l'intermédiaire de mises en situation.

ces nouveaux usages. Parmi eux, nous avons développé avec quelques partenaires un prototype de LearnLab, une salle dédiée aux travaux de groupe qui favorise la créativité. Elle s'appuie notamment sur un espace carré, du mobilier haut qui engage des postures dynamiques, une distribution d'écrans (à la fois sur le mobilier et sur les murs) qui multiplie les possibilités de partager l'information, des équipements IT tirant profit des interfaces tactiles et universellement connectables avec la diversité d'équipements des étudiants et sur des applications logicielles qui facilitent la collaboration, ainsi que l'émergence et le partage d'idées.

Rentabiliser les espaces en les ouvrant à de nouveaux publics

Le patrimoine de l'enseignement supérieur, qui est largement sous-exploité (environ 85 % du temps), a un potentiel très important de valorisation. Et ce d'autant plus qu'il présente des atouts intéressants de diversité et de dimensions d'espaces notamment.

Faire revenir un public d'entreprise pour capter la formation continue et développer des innovations partagées est un enjeu majeur pour les campus. Les entreprises attendent des espaces de qualité, d'une grande diversité, innovants, équipés d'outils en avance de phase par rapport à ceux qui équipent leur entreprise. Nous avons imaginé des concepts d'espaces et de services (notamment d'accueil, de logistique, de restauration) qui répondent à ces attentes tout en offrant des solutions de valorisation du patrimoine.

Si les campus sont des établissements conçus en termes de sécurité pour recevoir du public, des possibilités très importantes de mutualisation des équipements avec les collectivités sont encore très rares. Suivons le chemin des anglo-saxons et utilisons les amphithéâtres pour accueillir des spectacles et les locaux pour héberger des expositions, intégrons de l'art aux espaces extérieurs pour les rendre accueillants et vivants même le week-end, ouvrons les équipements sportifs au grand public et développons des espaces et services



**Antoine Gibour
(ECLi 07)**

Chef de service adjoint marketing stratégique à la direction de l'innovation de Bouygues Construction.

Il est en charge de la différenciation de l'entreprise pour les secteurs des écoquartiers, de l'éducation, de la santé et de l'industrie. En 2015, il développe un démonstrateur de campus connecté à Challenger, éprouvé par le secrétaire d'État à l'Enseignement supérieur cet été.

partagés, de transition, entre la ville et le campus. Les solutions de smart city, notamment de signalétique dynamique et d'identification, permettent de gérer ces différents publics et d'apporter des services adaptés à chacun d'entre eux.

Entre autres, nous avons développé à Challenger¹ un démonstrateur de géolocalisation et de signalétique dynamique indoor qui s'appuie sur les smartphones des utilisateurs pour proposer des services de billetterie, de contrôle d'accès, de repérage... essentiels pour l'adoption des lieux par du grand public, et pratiques pour les utilisateurs quotidiens. ■



Le studio de MOOC automatisé permet à un enseignant de produire en autonomie un contenu vidéo enrichi.

1. Challenger est le bâtiment emblématique abritant le siège de Bouygues Construction, situé à Guyancourt (Yvelines) depuis 1988.