

## Nous allons bientôt sonder les nuages...

Deux circonstances m'ont interpellé récemment sur l'évolution de l'enseignement et les pratiques des étudiants. La première est la signature le 21 novembre dernier entre la Maison de la Chimie, le Centre national de documentation pédagogique (CNDP) et l'éditeur EDP Sciences, d'une convention visant à bâtir un site Internet pour fin 2012 qui devrait être un support innovant adapté à l'enseignement et aux nouveaux programmes de chimie dans le secondaire. La seconde est le 29 novembre, la conclusion et la finale du Quiz Chimie monté par les enseignants et les étudiants en chimie de Montpellier, où plusieurs centaines d'étudiants de l'UM2 ont répondu électroniquement à des QCM de plus de 450 questions élaborées par les enseignants. Ces exemples concrets s'ajoutent aux nombreux cours de e-learning bâtis par les universités et écoles avec des moyens rudimentaires il y a dix ans, mais maintenant de plus en plus élaborés avec vidéos, clips, modules interactifs, moteurs de recherche, suivi des travaux à distance et diplômes à la clé.

Ces nombreuses bases s'ajoutent aux données déjà existantes à la disposition des chimistes ou des non-chimistes sur la « toile » : le site de *L'Actualité Chimique* avec ses numéros numérisés, celui de la Société Française de Chimie avec l'accélération des connections pour l'Année internationale de la chimie, et de nombreux autres – [udpp.asso.fr](http://udpp.asso.fr), [UIC.fr](http://UIC.fr), [FFC-asso.fr](http://FFC-asso.fr), [cnrs.fr/inc...](http://cnrs.fr/inc...) –, sans oublier le *JCE Online (Journal of Chemical Education)* pour les adhérents à l'American Chemical Society. Tout ceci constitue un trésor exceptionnel d'informations et de données auquel on souhaiterait accéder en un clic et qu'on aimerait partager.

Parallèlement, l'évolution des matériels informatiques accompagne ou précède celle des esprits et des comportements. L'été dernier, le patron de HP annonçait qu'il stoppait la fabrication des ordinateurs, suivant IBM, les grandes compagnies se tournant vers les logiciels et les services car le marché bascule vers l'immatériel. À quoi bon posséder une machine, même du dernier cri avec le « double core » à 2,5 GHz et 200 Go ? À quoi bon stocker des centaines de dossiers, des milliers de musiques et des dizaines de films quand on peut télécharger à la demande ? Pourquoi attendre que mon ordinateur s'allume et chauffe pour rechercher une molécule sur le web alors que mon smartphone

le fait instantanément ? Les usagers suivent. Pour l'Europe, les ventes d'ordinateurs ont baissé de 20 %, et en France, à l'approche des fêtes, ce sont quelque 20 000 tablettes qui sont vendues par semaine. Devant mon écran 17" et mon clavier, je « ringardise grave » ! Au quotidien, l'étudiant 2012 envoie des e-mails, regarde des vidéos, lit le journal, partage des photos sur Tweeter ou Facebook ; il le fait de la bibliothèque, au restaurant, à la cité, en bus, (en amphî ?)... avec sa tablette ou son iPhone.

Nous sommes de plus en plus entourés d'objets numériques : les Vélibs et Autolib sont connectés entre eux, les GPS avec l'application Coyotte le sont aussi sur la même autoroute, les téléviseurs se connectent au Web. Coexistent donc pleins d'instruments qui n'auront qu'une caractéristique commune : la possibilité d'accéder à d'immenses bases de données immatérielles. C'est l'évolution vers le « cloud computing » (le nuage informatique), qui se définit comme l'ensemble des technologies et modèles utilisés pour fournir des capacités informatiques (logiciels, plates-formes, matériels), à la manière d'un service à la demande, évolutif et élastique. Plusieurs modèles existent : la messagerie instantanée dont on se sert tous les jours en est un, financé par la pub ; le stockage déporté de données et plate-forme matérielle et services en est un autre, facturé à la consommation ou au forfait pour une entreprise, une administration, un organisme, qui économisent les investissements informatiques, le serveur et son entretien. D'immenses bases de données, l'accès à celles-ci, les mémoires nécessaires et les moteurs de recherche adaptés sont physiquement ailleurs et accessibles aux membres de l'entreprise par des codes personnalisés.

Le problème n'est plus alors pour l'entreprise et l'organisme d'investir dans un gros service informatique, mais d'apprendre à se servir au mieux de ce nouveau moyen virtuel. C'est alors que les statisticiens et le génie logiciel de « la pêche à la ligne » interviennent avec une nouvelle définition depuis 1990, le « data mining », qui est simplement l'exploration des données pertinentes dans des bases gigantesques. Depuis vingt ans, la recherche a grandement contribué à l'évolution et à l'amélioration des algorithmes de ces logiciels, qui ont permis des applications en marketing, dans la santé, la collecte de fonds, les sciences... Pour les sociétés commerciales, ils permettent un publipostage

(mailing) de meilleur rendement en sélectionnant les clients répondant à des critères ciblés dans une base générale. En science, ces techniques d'exploration des données ont été utilisées pour le décryptage du génome humain.

Il est clair qu'en vingt ans, l'évolution de l'accès aux connaissances a subi une accélération et des changements qui n'avaient jamais été observés en un siècle, mais elle pose au moins deux questions :

- L'apprentissage des élèves et des étudiants, voire du « public », à se servir de ces nouveaux instruments « virtuels » : dans une recherche, on sait l'importance des mots-clés bien choisis et du type de moteur de recherche, la façon de développer une arborescence par les liens annexes. Est-ce que cela implique que pour les professeurs du secondaire et du supérieur, à côté du métier traditionnel d'enseigner les bases de physique et de chimie, il faudra s'entraîner avec les élèves et les étudiants à consulter les bases déportées ? Donner les bonnes adresses et abonner les établissements à un « cloud » plutôt qu'investir dans les bibliothèques et l'achat de livres et périodiques qui, d'ailleurs, deviennent de plus en plus numériques ?
- La sûreté des informations et des données dans ces bases : même si en tant que chercheur, on sait aller chercher les auteurs, les molécules, les sujets dans nos « clouds » à nous (le Web of Science, ScienceDirect...), on reste parfois perplexe devant certaines informations de Wikipédia ou de quelques sites « verts » ou médicaux. C'est pourquoi on ne peut que souhaiter mettre à disposition des enseignants, élèves et étudiants, et même du grand public, des sites où des spécialistes à la façon d'un « editorial board » contrôlent et vérifient au mieux les informations qui y sont déposées.

C'est pourquoi je rêve d'un « cloud chimique » (non toxique), avec tous les trésors des sociétés savantes parentes et voisines de la SCF, du CNRS, des fac universitaires et écoles de chimie, sous le label Maison de la Chimie et consultable d'un petit clic... Mais hélas, on ne peut toujours être au septième ciel ; je me remets à mon bon vieux PC, je quitte mon « nuage » pour redescendre dans les vieilles données de mon disque dur, mais je compte bien sur les étudiants et le brassage avec les jeunes générations pour m'« upgrader ».

Jean-Claude Bernier,  
le 6 décembre 2011