

ENTRETIEN

Les débats de la table ronde se sont focalisés sur deux dimensions de l'accès à l'information scientifique : l'une sociale et individualiste, l'autre technique, historique et professionnelle. Cinq chercheurs praticiens, d'horizons disciplinaires variés ont été invités à répondre aux quatre questions qui structurent cet entretien.

Isabelle BOYDENS (Université Libre Bruxelles), Docteur en Philosophie et Lettres, Chargée de cours, Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication. Responsable de la Cellule « Qualité des Données », Section Recherches, à la société Smals. iboydens@ulb.ac.be

Éric BRUILLARD (Université Paris 12), Professeur des universités en informatique, Unité Mixte de Recherche STEF (Sciences Techniques Éducation Formation) - ENS Cachan - INRP. eric.bruillard@creteil.iufm.fr

Pierre-André CARON (Université Lille 1), Docteur en informatique, Maître de conférences en Science de l'Éducation à l'université Lille 1, membre du laboratoire CIREL. pierre-andre.caron@univ-lille1.fr

Gabriel GALLEZOT (Université Nice Sophia Antipolis), Docteur en Sciences de l'Information et de la Communication, Maître de conférences à l'Urfist, Laboratoire I3M (Information Milieux Médias, Médiations). gallezot@unice.fr

Daniel K. SCHNEIDER (Université de Genève), Docteur en Sciences Economiques et Sociales, Maître d'enseignement et de recherche, dans l'unité TECFA (Technologies de Formation et Apprentissage) de la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation. Daniel.Schneider@unige.ch

QUESTION 1. En mars 1970, l'OCDE a organisé à Sèvres, près de Paris, un colloque sur l'enseignement de l'informatique à l'école secondaire qui a joué, selon J. Perriault, un rôle historique et dont nous héritons encore des conséquences.

Deux thèses s'y affrontèrent quant à la compréhension de ce qu'était l'informatique et au rôle que l'éducation devait jouer pour son enseignement et sa diffusion. La première thèse proposait que tout au long du secondaire, on égrène les notions fondamentales du traitement de l'information : langage formel, automate, systèmes de réécriture, etc. Cette position impliquait une ascèse : avant d'approcher un ordinateur, il est impératif de construire un modèle de ce qu'on veut faire. Ce modèle suppose d'une part la maîtrise de la modélisation dans la discipline d'application et d'autre part, celles des bases notionnelles du traitement de l'information. La thèse opposée proposait que l'École utilise d'emblée un langage informatique et des ordinateurs pour des applications dans toutes les disciplines. Cette dernière thèse l'emporta grâce à l'enthousiasme d'une partie du corps enseignant et au soutien des industriels de l'informatique qui voyaient s'ouvrir là les marchés de l'éducation.

Quelles seraient les positions du débat aujourd'hui, au moment où on est confronté à une explosion des médiations informationnelles dans tous les domaines de l'existence, y compris la vie domestique – avec ce que l'on appelle les « objets communicants », par exemple, le réfrigérateur qui communique avec le supermarché ?

ERIC BRUILLARD — On peut prendre la question comme « la compréhension de ce qu'est l'informatique et le rôle que l'éducation devait jouer pour son enseignement et sa diffusion. » mais revue dans le contexte d'aujourd'hui. L'informatique est une discipline installée, complexe, aux contours mal définis et mouvants, avec différents attracteurs (globalement autour des aspects matériels, des aspects calculs et algorithmes et des aspects applicatifs). Elle a modifié de nombreux champs scientifiques et ne cesse de se renouveler. Aussi me garderai-je bien de tenter de la définir en revoyant par exemple aux contributions des actes du colloque Didapro 3 (<http://didapro.mutatrice.net/>).

Mais la question est aussi celle de la place de l'informatique, en tant que champ disciplinaire ou en tant qu'ensemble de connaissances et de savoir-faire, dans l'enseignement secondaire ou plutôt dans l'enseignement obligatoire. La problématique est alors différente. Quels objectifs pourrait-on assigner en fin de cursus ? Il y a certainement place pour un débat, mais on peut raisonnablement penser, si on se place du côté de la formation du citoyen et non de celle du spécialiste, que les élèves devraient disposer d'un pouvoir d'action sur les dispositifs informatisés et d'un modèle simplifié mais opératoire de leur fonctionnement : une informatique utilisateur, mais pour un utilisateur avancé et conscient, pas uniquement un *digital naïf*.

Or, à l'opposé des discours sur l'aisance des jeunes avec les technologies informatiques, on observe que leur champ d'action est très souvent limité. Leur capacité d'action est contrainte par le recours quasi exclusif à la manipulation directe, aux croyances installées par les constructeurs, par ce qu'on leur donne à voir et à manipuler. Les recherches que l'on a menées depuis plusieurs années aboutissent au constat insistant du manque de compétences d'une majorité de jeunes. Afin d'atteindre les objectifs fixés plus haut, tout concourt à attester que l'école a un rôle essentiel à jouer.

Il s'agit alors de préciser ce rôle ou comment articuler ce que les jeunes (mais certainement pas tous) peuvent acquérir dans leurs activités en dehors de l'école avec des enseignements et des apprentissages dans le cadre scolaire, conjuguer pratiques familiales et pratiques scolaires. L'hypothèse que l'on peut défendre est qu'il faut les aider à structurer leurs « connaissances » et les amener à conceptualiser, à sortir de l'action immédiate dans laquelle ils ont tendance à s'immerger.

La manière d'acquérir ces connaissances est une autre question. On peut considérer alors l'informatique comme une discipline expérimentale. Pour cela, il importe pour les élèves d'agir, non pas de faire exactement ce qu'ils sont supposés

faire mais au contraire d'essayer des choses inattendues : faire de l'école le lieu du détournement, non celui de garant de principes juridiques à appliquer. L'informatique ne peut se réduire à un ensemble d'instruments à utiliser dans des projets liés aux disciplines scolaires actuelles, afin de viser la performance, mais doit autoriser de temps en temps le détournement pour faciliter la compréhension : des déconstructions sont à faire puis des reconstructions à opérer.

Enfin, pour revenir au colloque de 1970 qui s'est déroulé au CIEP, l'un de ses résultats, puisqu'il fallait défendre l'industrie informatique française, a peut-être été le développement du langage LSE (selon Noyelle), Langage Symbolique pour l'Enseignement, qualifié un peu plus tard de Langage Sans Espoir. Une nouveauté est sans doute que les débats actuels incluent les logiciels libres. En tous cas, la réflexion qui conduit à l'élaboration d'outils témoigne d'une vision un peu techniciste, qui si elle peut être utile pour certaines industries, n'apporte en général pas grand-chose en éducation. Le dernier avatar est certainement ce que l'on appelle les *serious games*.

ISABELLE BOYDENS — Les deux thèses évoquées datent de 1970 et sont devenues anachroniques dans leur antagonisme. Face aux générations dites *digital native*, dont le contact avec le monde numérique ne signifie certes pas la maîtrise des sciences de l'information, une approche classique purement « top down » devient déplacée. Et en même temps, une formation conceptuelle rigoureuse est plus que jamais indispensable. Ce double impératif est manifeste dans le monde de l'enseignement mais aussi dans celui du travail en entreprise.

PIERRE-ANDRÉ CARON — De la première question je retiens essentiellement cette recherche qu'il nous faut mener pour appréhender le rôle que peut jouer l'éducation dans la compréhension de ce qu'implique et représente actuellement l'informatique. Pour mieux définir ce rôle, je souhaiterais décrire les évolutions actuelles de l'internet, en particulier au travers de l'internet des objets.

Nous avons connu dans un premier internet ce que je définirais comme un internet de la diffusion. Les acteurs de cet internet ont été une poignée de personnes capables d'écrire et de publier leur pensée sur internet car elles maîtrisaient des langages comme HTML, puis XML, ainsi que des logiciels d'édition, de publication ou de téléchargement. A ce premier internet s'est ajouté un internet de l'écriture. Ce nouvel internet est plus social, il est popularisé par les blogs, forums, réseaux sociaux et autres Wikis. Communément appelé Web 2.0, c'est celui que nous connaissons aujourd'hui. Or de nouvelles évolutions bouleversent actuellement internet, évolutions techniques, conceptuelles et normatives, il est ainsi maintenant possible de connecter les objets de notre environnement entre eux, et par internet. Afin d'offrir une adresse à ces objets, il a fallu repenser l'adressage sur internet, avec les nouvelles normes adoptées : il est par exemple possible de donner une adresse électronique à tous les grains de sable du désert. Toutes ces évolutions nous rapprochent d'un nouvel internet : l'internet des objets. Au sein de cet internet les objets de notre environnement pourront communiquer entre eux, et établir de façons

pro-actives autour de nous une certaine forme d'intelligence ambiante. L'idée sous-jacente à tous ces développements consiste à rendre l'accès à l'information plus simple pour l'homme, la pro-activité de l'environnement venant alléger la charge cognitive que l'utilisateur doit actuellement mobiliser pour accéder à cette information via des ordinateurs (Greenfield, 2006).

L'exemple suivant permet de mieux comprendre le principe que je décris : imaginons une feuille numérique, posée sur mon bureau, capable d'afficher par exemple mon agenda, une telle feuille est connectée à internet et aux objets l'environnant. Cette feuille s'allume quand je la touche, elle est capable d'évaluer son contexte de lecture. Ainsi, utilisée dans la rue, elle nécessitera une authentification, utilisée dans l'enceinte du foyer ou du bureau, elle s'allume simplement, déléguant la sécurité de son accès à la serrure de mon bureau ou de ma maison. Dans le cadre d'un projet impliquant des enseignements ayant lieu sur le lieu de travail, nous avons ainsi imaginé qu'un stagiaire distribuant du courrier pourrait accéder aux informations et conseils laissés par le titulaire de la tournée, ces informations géo-localisées seraient directement sélectionnées en fonction de la localisation temporelle et spatiale du stagiaire, cette sélection venant simplifier son travail de recherche (Bouzeghoub, Caron, Lecocq, Le Pallec, et Rouillard, 2008).

Cette omniprésence des outils informatiques, cette ubiquité, prophétisée par (Weiser, 1991) est décrite par (Greenfield, 2006), la création d'une intelligence ambiante pro-active et pervasive, telle que nous l'avons expérimentée par exemple dans le cadre du projet ANR pLearn (Derycke, 2007) a pour conséquence de situer la fracture numérique désormais non plus au niveau de l'accès aux objets, mais autour de l'accès et de l'usage de l'information qu'ils véhiculent.

Je souhaiterais malgré tout amender mon propos. D'une part les initiatives comme « One Laptop Per Child », nous rappellent que l'accès aux objets informatiques reste encore très limité dans certaines régions du monde; d'autre part les réflexions autour de la neutralité d'internet soulignent la fragilité de cet accès dans nos sociétés occidentales (Parlement Européen, 2009).

La conséquence du non accès aux objets informatiques peut être qualifiée d'analphabétisme numérique. J'ai peur que le système éducatif ne puisse prendre en charge cette problématique. Le rôle futur de l'éducation me semble plus se situer autour de trois axes : la lutte contre l'illettrisme informatique, une sensibilisation autour des problèmes éthiques propres à l'internet - que nous connaissons mais également induits par l'internet des objets - et enfin l'explicitation dans une perspective de vigilance et de maintien d'une perspective anthropocentrée des différents usages, individuels et sociaux, que permet l'informatique. Reprenons ces trois axes :

L'illettrisme informatique est une nouvelle forme d'illettrisme. On peut le définir comme la difficulté pour un individu de percevoir le sens des actions qu'il mène dans un environnement numérique. Dans le cadre de nos formations au B2I et au C2I, nous nous confrontons chaque jour à cette forme d'illettrisme :

incompréhension de l'organisation en termes de répertoire, signification de la notion de raccourci, etc. On peut penser que l'internet du futur, fondé sur des objets numériques plus simples, demandant pour leurs usages moins d'investissement de la part des usagers, rendra peut-être moins flagrant ce nouvel illettrisme. Il ne réduira cependant pas la nécessité d'un enseignement d'une éthique informatique. Cette éthique est encore à définir, nous avons, à travers différents travaux, une idée de ce qu'elle pourrait être. Respect ou réutilisation des créations des autres : nous en reparlerons dans une autre question ; règle de vie dans une communauté numérique : nous pourrions reprendre par exemple les préconisations faites par Jennifer Preece et concernant la vie et la survie d'une communauté en ligne (Preece, 2004). L'intelligence ambiante et l'accès continu à l'information posent également le problème de la porosité sur internet entre les sphères privées, publiques et institutionnelles. Cette porosité entraîne des questions éthiques qu'il nous faudra résoudre, elle implique également des usages nouveaux dans l'explicitation et la compréhension desquels l'enseignement a un rôle à jouer (Caron et Varga, 2009). « Quel artefact utiliser et pour en faire quel usage ? » Telle est la question que se posent chaque jour nos étudiants. Ce dernier rôle pourra être porté par l'éducation, il nous ramène à la description initiale que nous faisons de l'internet des objets.

Un des enjeux de l'informatique a été de favoriser la continuité de la communication. Rappelons qu'internet est né de ce désir de créer un réseau non centralisé, résistant aux incidents ponctuels et permettant la continuité dans le transport des informations. Au réseau Ethernet sont venus s'ajouter d'autres réseaux permettant d'établir cette continuité et de se rapprocher toujours plus de l'individu. Les réseaux 3G, Wifi et Bluetooth en sont des exemples, ils permettent d'établir pour chacun une continuité dans l'accès à internet. Paradoxalement nous constatons chaque jour dans nos enseignements que cette continuité a pour conséquence de privilégier une discontinuité dans les activités de nos étudiants. Ceux-ci se connectent pendant les cours à des réseaux sociaux, ils consultent leur mail et parcourent internet, vivant un véritable temps partagé. Une célèbre vidéo (Wesh, 2007) affirmait en 2007 le caractère multitâches des étudiants ayant plus de 26 heures d'activité par jour. C'est sans doute un des prochains défis de l'enseignement que d'arriver à décrire et à enseigner les bons usages d'internet. Un de ces défis est aussi de se repositionner au sein de ce nouvel environnement.

DANIEL K. SCHNEIDER — Aujourd'hui les deux positions peuvent se défendre comme en 1970. Je pense que les deux stratégies pédagogiques développent des compétences différentes et qu'elles peuvent se compléter. Sans argumenter que la maîtrise de langages formels soit nécessaire à l'utilisation de tout objet informatique, une connaissance de principe peut faciliter leur usage. Cette problématique existe dans d'autres domaines, par exemple en musique. Faut-il d'abord apprendre le solfège pendant une ou deux années avant de toucher à un instrument ? Il nous semble que l'enseignement ascétique du solfège tel qu'il est pratiqué dans certains pays latins démotive la plupart des apprenants. Dans d'autres cultures, la musique est enseignée, dès le début, sur plusieurs plans : chant, instruments, improvisation,

composition, lecture, etc. Les bases du solfège s'apprennent dans toutes ces activités et sans difficulté. Par contre, pour bien pouvoir décortiquer une musique ou encore pour composer, il faut comprendre la théorie, par exemple l'harmonie. Donc je distingue entre le solfège pratique, éléments permettant de lire ou jouer une partition, et le solfège théorique, éléments d'analyse et de production de partitions. Cette dernière nécessite une démarche systématique et formelle, sans exclure évidemment des activités pratiques.

Cet exemple montre, qu'il faudrait définir les compétences à acquérir et agir en conséquence. Partons d'abord du constat que l'informatique se répand dans tous les métiers et dans un nombre croissant d'objets ordinaires tels que la voiture, le téléphone, le réfrigérateur, etc. Selon l'OCDE (2008), entre 50 % et 83 % des ménages sont connectés à internet dans les pays Européens et les professions à forte intensité d'utilisation de TICs dépassent 20 % dans les pays OCDE. Cette présence forte et croissante suggère que les outils informatiques doivent être abordés dans presque toutes les disciplines.

Etant donné que certaines applications informatiques engagent les utilisateurs dans des opérations assez formelles, il nous semble impératif d'enseigner quelques notions fondamentales comme la notion de grammaire formelle, un peu de programmation, et les systèmes de stockage (chemins de fichiers et base de données). Ces notions pourraient être enseignées dans n'importe quelle discipline et ce serait peut-être même souhaitable. Mais pour des raisons pratiques, je pense qu'il faudrait dispenser un véritable cours d'informatique. Evidemment, il faudrait éviter de tomber dans le piège « Logo » qui a décontextualisé l'informatique au point de devenir démotivant et/ou perçu « inutile » (Mendelsohn, 1991). Autrement dit, ces notions fondamentales pourraient être acquises dans un cours qui enseigne un domaine « authentique » comme les technologies web : XML pour le principe du langage formel, XSLT pour les règles de ré-écriture, JavaScript pour les algorithmes, utilisation d'un serveur web et liens HTML pour la notion de fichiers, etc. Idéalement, les exercices en informatique devraient être appareillés à d'autres enseignements, mais c'est sans doute un vœu vain...

Contrairement aux discours dominants dans certains milieux, il n'existe pas de « digital natives ». Les termes d'« homo zappiens » (Veen, 2006) ou de « net generation » (Obliger, 2005) sont plus appropriés. Les jeunes qui entrent à l'université ou dans la vie professionnelle ont effectivement acquis des compétences, mais ces dernières restent à notre avis très sectorielles. Pour être un peu méchant, les « zappeurs » ont une culture orale dite « primitive » : cueillir et troquer des objets digitaux (photos, sons et vidéos), échanger des messages courts et « travailler en réseau » d'amis. Selon notre pratique d'enseignant au niveau Master en technologies éducatives, au début du cursus, seule une petite minorité d'étudiants arrive à utiliser efficacement un traitement de texte (par exemple créer des styles), écrire avec un wiki, copier des fichiers d'un endroit à un autre, faire des liens en HTML, faire un peu de « end-user programming » avec Excel ou JavaScript, configurer un outil, etc. Autrement dit, ils ne peuvent pas participer activement à la culture de l'information

que j'oppose à la culture « zapping » qui se limite à la communication et l'échange d'objets digitaux. Le questionnaire PISA (2006) concernant les compétences TIC subjectives montre par exemple que la grande majorité des élèves Suisses possède une confiance élevée en ce qui concerne les tâches « internet », mais que la confiance est très variable pour ce qui concerne les tâches, plus exigeantes, en informatique appliquée.

GABRIEL-GALLEZOT — Je ne sais pas si le colloque de l'OCDE en 1971 a joué un rôle historique, mais il est certain que l'approche par la pratique semble une bonne voie. Si l'on compare avec l'apprentissage des langues en milieu scolaire on observe bien les ravages de formations d'abord fondées essentiellement sur l'apprentissage de règles. En revanche, si la démarche semblait bonne, il me semble qu'on peut parler d'un certain raté de l'insertion de l'ordinateur à l'école... Il suffit pour s'en rendre compte d'interroger les trentenaires et leurs enfants. Des bancs d'écoles au PIPT, jusqu'au B2I et C2I... les programmes d'apprentissage se juxtaposent tout au long du parcours scolaire et universitaire... sans que l'on puisse réellement insuffler une culture technique qui permettrait d'apprendre à apprendre... l'école rattrape le retard. Attention, mon propos ne vise pas les enseignants et les enseignements... mais les choix structurels, matériels et financiers opérés. S'il est très facile de voir les erreurs a posteriori... chacun d'entre nous a en tête une « hérésie » du système : un ordinateur par école, choix de machine trop spécifique, formation aux cartes perforées dans les manuels alors que le « magnétique » était établi, etc.

Pourtant c'est par le « bidouillage » quotidien dans l'ensemble nos activités que l'ordinateur s'est immiscé dans nos vies. A coup d'interfaces intuitives, de clics... c'est l'informatique qui s'est simplifiée pour l'utilisateur et s'est considérablement complexifiée pour le professionnel. Aujourd'hui, le débat ne se pose plus... il y a les filières informatiques qui « produisent » des spécialistes du domaine et l'informatique disséminée dans notre quotidien, professionnel ou privé. Il me semble que le terme du débat se pose en terme d'appropriation des outils informatiques (appelons-les « TIC »), de culture technique et de culture informationnelle :

- dans un cadre professionnel ou professionnalisant, et l'on parle de formation à des outils dans le cadre d'un métier, sans oublier les cultures techniques et informationnelles qui permettront l'auto-formation au quotidien ;

- dans un cadre « privé » où l'informatique est aujourd'hui partout dissimulée dans tous les objets courants de la vie. L'homme avec ses prothèses TIC est un « hub » sémiotique. La question de l'apprentissage pour l'utilisation n'est plus, mais... subsiste la question de la culture informationnelle... et là encore « l'école » est déjà en retard.

QUESTION 2. Lors du Sommet mondial Creative Commons en 2008 à Sapporo, le spécialiste japonais du droit d'auteur, le Professeur Tamura, a évoqué une troisième vague du droit d'auteur, celle qui devait le rénover face au dernier

changement technologique. Pour lui, le XVIe siècle avait été confronté au droit de publier, le XXe siècle au droit de reproduire et le XXIe siècle au droit de réutiliser.

Est-ce en regardant en face cette évolution qu'il convient de situer la co-construction de l'information scientifique ? En changeant les conditions de production des connaissances scientifiques et techniques, les NTIC font-elles surgir le besoin impératif de changer des pratiques professionnelles ?

GABRIEL GALLEZOT — La réutilisation est par essence scientifique, c'est bien sur les briques des autres que se posent les nouvelles connaissances. La co-construction a donc toujours été de rigueur. Ce qui change, ce sont les modes et le temps de la co-construction. Le cœur de l'interrogation se situe, me semble-t-il, dans la granularité de l'information associée à sa traçabilité. De petites quantités d'informations labellisées peuvent s'agréger pour constituer de nouvelles connaissances ou des artéfacts qui pourront faire émerger de nouvelles connaissances. Les pratiques professionnelles changent parce que les pratiques informationnelles changent. L'information à traiter n'est plus la même et les outils qui permettent ce traitement aussi. Une fois de plus c'est la question de la formation qui est au cœur, les NTIC renouvellent les pratiques, mais leur appropriation est inégale.

Les *Creative Commons* et leurs excroissances les *Science Commons* facilitent ou accompagnent la granularité et la traçabilité de l'information scientifique et par voie de conséquence sa réutilisation, et ceci de manière « humaine » ou « informatique ». Ici je fais référence au web de données ou web de flux (« the Stream »), une version envisageable du web sémantique. Où les flux informationnels labellisés (tag + droit) circulent sur le web, puis l'homme (ou l'homme aidé des machines) et les machines à coup de filtres et d'outils de *mashup* réutilisent l'information.

DANIEL K. SCHNEIDER — Personnellement, je m'inscris totalement dans la logique du « creative commons » et surtout dans son modèle de « paternité - pas d'utilisation commerciale - partage des conditions initiales à l'identique », donc le droit de réutiliser des éléments d'un texte à des fins non commerciales à condition de citer la source et de reproduire la licence. Toutefois, ce modèle n'est pas applicable à toute production, je vais donc répondre par genre.

En ce qui concerne les articles scientifiques, le modèle qui permet de tout réutiliser n'est pas approprié car un chercheur est censé produire du neuf. Je suis même de l'avis qu'il faudrait introduire un *reviewing* plus strict qui interdirait l'auto-plagiat et définirait l'étalement d'une même recherche sur un maximum de publications. Ceci pour la simple raison que pratiquement plus aucun chercheur n'arrive à lire tout ce qui est publié dans son propre domaine. Par contre, il me semble utile d'autoriser la reproduction des tableaux et des figures sans avoir à demander la permission aux auteurs et aux éditeurs et de distribuer gratuitement des publications non-modifiables Avec l'émergence d'outils pour gérer des revues en ligne, les maisons de publications ont presque totalement perdu leur raison d'être. En fin de compte, ce sont les *reviewers* et les directeurs de revues qui apportent la plus-value.

Maintenant, en ce qui concerne les livres et surtout les manuels scolaires (les « textbooks ») ainsi que les documents en ligne comme les Wikibooks, je suis très favorable à la possibilité de pouvoir réutiliser gratuitement une ressource, mais à condition que cela s'insère dans une logique qui valorise le travail de l'auteur original. Le fait d'être reproduit à différents endroits est une forme de valorisation que l'on peut assimiler aux fréquences de citation. Il reste à trouver une métrique un peu précise pour mesurer ce qui a été repris, où et par qui. Finalement, il faudrait encourager des co-écritures de type « Wikipédia » qui permettent l'échange et l'organisation d'idées. En effet, malgré l'émergence d'outil Web 2.0 qui mettent en réseau les articles et qui autorisent les annotations, beaucoup trop d'idées sont aujourd'hui dispersées dans des publications isolées.

Valoriser et institutionnaliser le « plagiat » permettrait aussi de résoudre le problème des violations de copyright qui sont devenues courantes en dehors du contexte académique. Par exemple, un élève qui copie depuis Wikipédia fait bien son travail, à condition d'en citer l'origine, que son texte recomposé soit intéressant et que ce processus lui permette d'apprendre. Cela nécessite de trouver un nouveau modèle pour évaluer des textes « remixés ». Les jeunes, dès leurs premiers contacts avec le monde du « blogging » ne font que cela : remixer des contenus avec quelques apports personnels. Il faudrait canaliser ces pratiques pour qu'elles valorisent l'auteur original et en même temps assurent une plus-value. Avec une formule plus simple : société d'information = web 2.0 = remix et il faudrait plutôt gérer positivement ce phénomène engendré par l'évolution des TIC que l'ignorer ou l'interdire.

PIERRE-ANDRÉ CARON — Afin de répondre à cette deuxième question j'aimerais commencer par distinguer la co-construction de l'information scientifique de la construction de la connaissance. La construction de la connaissance peut être approchée selon la perspective de l'épistémologie sociale. Selon cette perspective, il faut récuser une approche individualiste de la connaissance humaine et faire le constat simple que l'on apprend à partir des autres (Kitcher, 2007). La construction (on peut parler de co-construction) de la connaissance s'inscrit donc toujours dans une communauté épistémique (Bouvier et Conein, 2007), permettant les interactions, les coopérations, les collaborations, etc. La perspective de l'épistémologie sociale s'intéresse ainsi aux conditions selon lesquelles les informations sont transmises par autrui. Ce sont ces conditions de transmission de l'information qui sont bouleversées par l'informatique. Les moyens de diffusion ont effectivement changé et cela influence d'emblée la communauté épistémique, qui rencontre avec les nouvelles technologies d'autres manières d'interagir, de coopérer, de collaborer. Le bouleversement est tel qu'il nous permet de dépasser le débat sur une approche individualiste de la connaissance -qui n'a jamais du fait existé- et l'on peut parler désormais d'une approche collective de la connaissance. C'est ainsi que les chercheurs qui ont toujours co-construit la connaissance scientifique, le font maintenant de façon quasi synchrone.

L'influence d'internet, bouleverse les pratiques professionnelles des chercheurs et des éditeurs. Pour les premiers, elle facilite la recherche d'information, le partage de lien et l'écriture collaborative. Pour les seconds, il est maintenant possible de faire évoluer les protocoles menant à la publication d'un article d'un livre. Ainsi certaines revues ont par exemple mis en place des protocoles de « *peer reviewing* ». Lorsqu'un article est proposé sur le site de l'éditeur, il est soumis aux commentaires d'autres chercheurs, l'article subit alors de nombreuses modifications qui lui permettent d'accéder dans le meilleur des cas à une publication. Ce protocole d'accompagnement est souvent plus fructueux que les habituelles mises en révision majeure ou mineure auxquelles nous sommes plus communément habitués. Il pose cependant la question de la reconnaissance institutionnelle d'un travail de recherche auquel toute une communauté aura contribué.

ISABELLE BOYDENS — Il est abusif de s'inspirer du phénomène du Web 2.0, largement médiatisé de nos jours auprès du « grand public », pour caractériser les conditions de production des connaissances dans le monde industriel et scientifique contemporain, à savoir la partie non émergée de l'iceberg. Le phénomène du Web 2.0 ne révolutionne dès lors pas les modalités de production de la connaissance dans ces sphères.

Se pencher sur l'évolution de la notion de droit d'auteur revêt un intérêt majeur sur le plan épistémologique. Mais alors que Tamura place l'origine de la problématique au XVI^e siècle, le phénomène de la co-construction et de la réutilisation partielle des œuvres, évoqué de nos jours à propos du Web 2.0, date en pratique de l'époque médiévale¹.

Si l'on reprend le point central de la question, le Web 2.0 ne révolutionne pas les modalités de production du savoir dans le monde industriel ou scientifique. Dans le monde industriel, en effet, la plupart des firmes recourant à la co-construction qui ont connu un réel succès commercial, reposent avant tout sur un modèle traditionnel. Ainsi la librairie électronique Amazon greffe, autour des données ISBN traditionnelles préexistantes, un encouragement aux commentaires des utilisateurs. Citons aussi l'application de navigation de TomTom Map Share, qui combine une technologie permettant l'estimation du temps nécessaire pour parcourir les voies routières aux données envoyées "en temps réel" par des utilisateurs de ces routes et du système lui-même. A côté de ces exemples, le recours à la co-construction au sens du Web 2.0, à l'instar des *mashups*, combinaison de données issues de plusieurs

1. Ce phénomène, certes non légiféré alors, était toutefois bien prégnant. En effet, avant l'invention de l'imprimerie, au XIV^e siècle, les ouvrages étaient auparavant recopiés de siècle en siècle par des générations de moines copistes. Volontairement ou non, ces derniers, d'emblée, lors du processus de production de l'information, omettaient ou transformaient certains passages, y laissant leur propre trace ! Bien plus, certains auteurs, sachant le peu de prise dont ils disposaient sur leurs manuscrits, une fois ces derniers « lâchés dans la nature » pour reproduction, demandaient explicitement aux lecteurs futurs de bien vouloir, selon les cas, préserver, corriger ou améliorer leur propres œuvres (Chartier *et al.*, 1989).

applications ou services (par exemple, Google Maps, parmi les plus robustes et fameux), reste marginal dans le monde industriel ou dans celui de l'administration électronique. En effet, dans un contexte où les enjeux opérationnels et financiers sont stratégiques, il n'est pas envisageable d'avoir recours à des sources ou applications dont on sait a priori qu'elles sont peu fiables et volatiles. Les *mashups* souffrent en effet de l'absence de garantie quant à la pérennité et à la fiabilité des sources qui les alimentent. On parle souvent à leur sujet « d'applications jetables » (Hulstaert *et al.*, 2009). Ainsi, si les blogs peuvent être sans cesse alimentés, il est communément admis que leur contenu antérieur ne soit pas mis à jour et les « liens morts » ou informations obsolètes y abondent. Applications et données (incluant aussi les « tags » constitutifs des folksonomies, relevant du seul contrôle de l'individu qui les crée) issus du Web 2.0 sont appelés pour cette raison « situationnels ». Ce qu'on a nommé, dans un élan « marketing », « l'Enterprise 2.0 » donne effectivement ça et là le jour à de petites applications permettant d'humaniser les échanges entre les employés d'une société. Ces applications finissent généralement par générer un certain « chaos informationnel », si elles ne sont pas contrôlées selon les techniques traditionnelles de gestion de projet (Hulstaert *et al.*, 2009). Dès lors, « l'Enterprise 2.0 » ne constitue pas un phénomène susceptible de se substituer aux applications Web traditionnelles, ce qui poserait le cas échéant des difficultés irréductibles en termes de continuité, de fiabilité et de robustesse (Di Maio, 2008). Sur le plan du droit d'auteur, les licences de type « Open source » (distinctes des licences « Creative Commons ») sont toutefois bien présentes, aux côtés de licences commerciales traditionnelles, et sont susceptibles d'ailleurs de générer procès et litiges en raison des droits et devoirs qu'elles impliquent.

Pour des raisons analogues, on observe la même situation au sein du monde scientifique. Dans ce domaine, la notion de droit d'auteur associée à des chercheurs ou à des équipes scientifiques, est pleinement reconnue au sens traditionnel et, faut-il le rappeler, dans la plupart des universités, la « réutilisation » au sens de « plagiat » est interdite et durement sanctionnée. Il faut citer ses sources, lesquelles ont un « droit de veto » (Kosseleck, 1990). Les pratiques traditionnelles de validation scientifiques restent plus actuelles que jamais : l'heuristique, la critique et l'herméneutique ont de beaux jours devant elles...

ERIC BRUILLARD — Je ne suis pas sûr de bien comprendre la question. Droit de réutiliser ? Peut-être. Pour revenir à l'apprentissage de la programmation que certains ont souhaité exclure de l'enseignement obligatoire au milieu des années quatre-vingt en France, il s'est développé dans d'autres pays d'Europe, notamment en Europe de l'Est où, par exemple, une tradition d'utilisation du Logo a perduré. L'une des différences notables avec les pays de l'Europe de l'Est, est qu'ils n'avaient pas pris le pli de la société de consommation, consistant plus à jeter et remplacer qu'à réparer. Dans ce contexte, ayant l'habitude d'essayer de réparer des dispositifs techniques ne fonctionnant plus ou fonctionnant mal, apprendre à programmer apparaissait conforme à leurs pratiques. Qu'en est-il maintenant ?

S'agit-il de développer des phénomènes d'innovation ascendante ? Ce qui est sûr c'est l'intérêt des collectifs d'enseignants qui produisent et partagent des ressources. Je ne parle pas de communautés car leur fonctionnement n'est pas toujours bien en phase avec ce que décrit Wenger. Peut-être dans l'évolution des modes de scolarisation, dans les prémisses de privatisation de certains services assurés par l'école, ces collectifs d'enseignants vont être amenés à développer de nouveaux modèles. A suivre.

QUESTION 3. La question de la co-construction des connaissances et de l'information scientifique dans le cadre de l'évolution des environnements technologiques participatifs et collaboratifs rejailit nécessairement sur les modes de qualification ou de validation de ces connaissances. Le rôle légitimateur attribué à une institution spécialisée, par exemple l'université, se verrait transféré à l'univers social de référence du sujet. Aussi le lieu de validation du savoir aurait-il tendance à se déplacer vers des communautés tant sociales que scientifiques qui en constitueraient alors l'espace de légitimation sur une base plus consensuelle que scientifique entendu au sens classique de valeur de vérité et de réfutabilité.

Là où la culture scientifique et les traditions professionnelles fabriquaient des impératifs épistémologiques communs, est-ce la communication généralisée où tout se commente favorise le « savoir narratif » que décrit Jean-François Lyotard dans « La condition postmoderne » ?

DANIEL K. SCHNEIDER — D'abord j'aimerais défendre l'idée que les valeurs classiques de vérité et de réfutabilité ne dominent pas le discours universitaire dans la plupart des disciplines. La sélection de ce qui est « valide » ou non se fait d'abord selon une logique « tribale » ou paradigmatique. Cette dernière repose sur des critères de type « est-ce une question intéressante ? », « les constructions conceptuelles sont-elles les nôtres ? », « est-on familier avec la méthodologie et les techniques ? » etc. (Kuhn, 1972). Autrement dit, il y a toujours eu cette base « consensuelle ». Par ailleurs, il nous semble que très peu de publications en sciences humaines tentent de réfuter une théorie ou présentent des théories qui se laissent réfuter. Pire, certains auteurs utilisent même des mots comme « vérifier »...

La question est plutôt de savoir s'il convient d'associer au débat de la recherche une communauté plus large qui transgresse celle qui publie dans un petit ensemble de revues partageant la même vision du monde et de la recherche. Dans la plupart des pays et des sous-cultures académiques, seule la recherche fondamentale compte. Pour celle-ci, nous ne voyons pas la nécessité d'un modèle de communication généralisée où tout se commente, étant donné que la recherche fondamentale est pointue, réservée à des spécialistes et détachée d'un contexte d'application.

Au-delà de la recherche fondamentale, il me semble nécessaire de diversifier l'activité académique (ce que les Anglophones appellent « scholarship ») en d'autres activités actuellement peu valorisées à savoir : l'application des savoirs au terrain, l'enseignement et finalement l'intégration des savoirs. Dans ces cas, toute

communauté intéressée devrait pouvoir participer et donc au moins commenter. Cela laissera effectivement une place au savoir narratif (« j'ai fait cela chez moi et cela marche » ou encore « ce modèle ne peut pas s'appliquer chez nous car nous avons l'expérience que... »). Je ne me limiterai pas au savoir narratif, car à notre avis un débat élargi pourrait aussi constituer un savoir intégrateur.

Voici un exemple : le psychologue qui montre expérimentalement un effet de surcharge cognitive (Sweller, 1994) lors de la lecture d'un document ne se rend peut-être pas compte que (a) un apprenant doit apprendre à gérer des surcharges et que (b) il existe des outils et des stratégies qui permettent de réduire une surcharge. Autrement dit, certains documents difficiles à lire peuvent et doivent être maîtrisés et le « *dumbing down* » cher à certaines écoles du « *instructional design* » ou de la didactique n'est pas toujours souhaitable pour des raisons pédagogiques : un apprenant doit apprendre à confronter le monde réel des savoirs et pourquoi pas oser poser une question dans un forum associé à une publication scientifique.

Pour finir, le principe maître d'une « connaissance » publiée doit rester « est-ce que cela répond à une question ? ». Donc « faire participer les autres » implique de les faire participer à la *formulation des questions*. Même si sur le plan formel une publication a bien répondu à une question générale en la réduisant savamment à une question opérationnelle de recherche, elle peut manquer de la validité externe qu'elle prétend avoir. Autrement dit, un participant externe peut aussi mettre en cause les prétentions de certaines recherches quant à leur portée. Nous proposons donc d'élargir le débat et d'ancrer les questions sans rechercher un consensus a priori, puis finalement recentrer un peu le métier du chercheur vers la cité et l'intégration des savoirs.

GABRIEL GALLEZOT — Frontalement ce qui est posé c'est la question du consensus mou... forme que l'on peut observer par exemple sur Wikipédia où « l'énoncé dénotatif » est nécessairement « englué » dans « l'énoncé prescriptif ». Dit autrement le savoir scientifique négocie avec le savoir profane dans le cadre du « lien social ». Cette négociation produit un consensus. Un consensus à un instant T, qui ne sera plus valide ou légitimé à un autre instant. Le savoir scientifique est instable par nature, le doute et l'erreur au cœur des valeurs... et les savoirs se succèdent. L'imbrication « scientifique », « narratif », ne me semble pas poser problème... il reflète le lien « science/société ». La question du déplacement de lieu de validation et légitimation vers une communauté plus large est à distinguer. Elargie à qui ? Et sur quel thème ou sujet ? S'agit-il de remplacer les évaluations institutionnelles, par la « sagesse des foules », ou encore la validation scientifique des pairs par une validation paritaire entre légitimé scientifique et réputation sociale ?

Je pense que les sphères concentriques préexisteront avec différents niveaux d'évaluation, différents niveaux de légitimité... et pour chacune de ces sphères des « énoncés modaux ». Là encore la culture informationnelle joue à plein.

ISABELLE BOYDENS — Afin d’appréhender les savoirs scientifiques contemporains, de plus en plus interdisciplinaires et complexes, les lieux et la méthode de légitimation traditionnels, l’heuristique, la critique et l’herméneutique (Aron, 1969, Bachelard, 1981, Dilthey, 1988, Escarpit, 1991, Nora, 1997, par exemple) restent valides, bien qu’elles doivent s’adapter de manière continue à leur objet. Si l’on prend l’exemple du domaine médical, à l’instar de toute discipline empirique, la théorie évolue au fil des expériences, comme en témoignent les recherches actuelles sur la grippe A H1N1. Les faits empiriques (sujets à l’interprétation humaine) doivent être évalués par rapport à un principe unificateur, un horizon de similitude de sens. L’herméneutique est la démarche permettant de construire cet horizon unificateur. L’approche consiste dès lors en une mise en relation sans cesse renouvelée entre les observations et le contexte dans lequel elles s’insèrent. L’herméneutique peut être appréhendée à des fins pratiques et opérationnelles (Boydens, 1999, 2007). En effet un système d’information empirique se transforme avec l’interprétation des valeurs dont il permet l’appréhension.

Le « savoir narratif » au sens évoqué par J.-F. Lyotard dans « La condition postmoderne », mis en perspective dans le contexte du Web 2.0, et dans celui, beaucoup plus large, de notre processus de connaissance, pourrait être qualifié de « co-déconstruction ». Ce savoir narratif constitue en effet le substrat latent de notre processus de connaissance. Il traduit le regard “inconscient” que la société porte sur elle-même. Il est fondamentalement mouvant à l’instar du langage naturel qui évolue avec le seul usage, fixé ponctuellement dans nos dictionnaires, lesquels institutionnalisent ces évolutions consensuelles. Ce savoir traduit également l’interpénétration des mots entre cultures et univers distincts (on lira à ce propos avec délices l’ouvrage de F. Resplandy, « My rendez-vous with a femme fatale ». Les mots français dans les langues étrangères, 2006). Profondément vivante, cette connaissance est dotée d’une certaine opacité. Avec le développement des réseaux informels, l’opacité est le revers de l’accroissement de la capacité d’accès. Un réseau s’apparente « à un espace maillé parcouru par des mobiles que sont les données » (Forget *et al.*, 1997). Cependant, les nœuds du maillage, assurant l’accès à l’information, sont autant de « friches incertaines », de « contretemps », en ce qu’ils peuvent assurer la diffusion de nouvelles informations issues de systèmes d’information dont la sémantique est mal connue (Forget *et al.*, 1997). De nœud en nœud, de contexte en contexte, il arrive ainsi que l’information se transforme en circulant. Et l’utilisateur, de plus en plus éloigné de la source productrice de l’information, ne dispose pas nécessairement des renseignements permettant de décoder la signification des données obtenues (Boydens, 1999, 2007, 2009). Ce type de connaissance requiert également une approche herméneutique. Celle-ci sera certes plus difficile à valider scientifiquement car son mode d’expression – le langage – est précisément son objet d’étude ainsi que l’illustre Jean Paulhan : « Tout a été dit. Sans doute. Si les mots n’avaient changé de sens et les sens de mots ».

ERIC BRUILLARD — On touche des questions pour lesquelles je n’ai pas travaillé directement en recherche. Au sein du laboratoire Sciences, Techniques, Éducation,

Formation (STEF), on s'intéresse plutôt aux implications en éducation de l'existence d'espaces de débat, de délibération, etc. Pour dire vite, la question de l'apprentissage des sciences ou de la sociologie des sciences ou de l'articulation entre les deux est posée. Notons que si l'on est démuné dans une recherche inatteignable du *vrai*, on n'a pas l'obligation de sombrer dans un relativisme radical, on peut parfois donner des certitudes sur ce qui est faux, ce qui n'est déjà pas si mal.

Pour revenir sur les collectifs d'enseignants, ils peuvent conquérir un rôle de légitimation des ressources qu'ils produisent. Mais, ce qui peut fonctionner en mathématiques ou en histoire ne semble pas marcher dans une discipline comme les sciences de la vie et de la Terre, où le recours aux experts (aux chercheurs, voire à l'Inspection générale) semble être une norme acceptée par les enseignants.

PIERRE-ANDRÉ CARON — Les affirmations un peu provocatrices de cette question semblent opposer plusieurs manières de légitimation : d'une part, la légitimation académique et institutionnelle ; d'autre part la légitimation consensuelle.

La légitimation académique permet d'encadrer les modes de qualification et de validation des connaissances, à travers la reconnaissance par les pairs, c'est-à-dire d'autres chercheurs, elle est dépendante dans notre société scientifique de la légitimation institutionnelle, ces deux formes de légitimation participent à l'élaboration des savoirs. Elles sont traditionnellement attachées à l'université : depuis les universités du moyen âge, les sociétés ont tissé un fort lien entre l'élaboration et la transmission des savoirs. Ces deux missions étaient attachées à la même institution, l'université, permettant de préserver l'élaboration des savoirs des possibles dérives de la société. Or, il semblerait que depuis déjà plusieurs décennies, et notamment dans les pays anglo-saxons, ce modèle d'université a changé. Les universités établissent des ponts par exemple vers le monde professionnel, social et politique, tant au niveau de la formation qu'au niveau de la recherche. Le bouleversement supporté par les TIC participe de ce mouvement, provoquant des profonds changements dans les modes de légitimation scientifique.

La légitimation consensuelle peut être nommée ainsi car elle émane d'un travail mené par des acteurs au sein d'un réseau, un article de Wikipédia, un billet de Blog en sont des exemples simples. Ce type de légitimation est porté par des artefacts issus des TIC, qui permettent la publication du savoir et la mise en réseau des savants (au sens de porteurs de savoir). Les fonctionnalités qu'ils proposent (pages de commentaires, liens) scénarisent les débats épistémologiques. Les mécanismes simples qui leur sont attachés permettent de juger du capital social (au sein d'un réseau donné) d'un intervenant. Pour autant les mécanismes de légitimation consensuelle ne sont pas si différents des formes de légitimation académiques et institutionnelles, il suffit pour s'en convaincre d'observer les modes de résolution de conflit au sein de Wikipédia (Endrizzi, 2006), un comité d'arbitrage est chargé d'éteindre les querelles, les conseils donnés par ce comité peuvent être aisément résumés (Wikipédia : arbitrage ; Wikipédia : médiation) : expliciter les contextes,

rendre compte sans juger et référencer les affirmations. Trois conseils que nous aimerions appliquer dans chacun de nos articles.

Pour explorer le caractère scientifique d'un écrit légitimé de façon consensuelle, je souhaiterais évoquer le problème que ce type d'écrit pose pour un chercheur désirant le citer dans un article scientifique. La question que je pose concerne donc le caractère référençable et consultable de tels écrits. En tant qu'enseignant chercheur je lis assez communément des articles sur le web, fréquemment anonymes, ou publiés sur un site personnel (Blog) ou communautaire (Wiki, Blog communautaire). Ces travaux me permettent de débiter une recherche, ils me dirigent naturellement vers des ouvrages ou articles reconnus institutionnellement (publiés) et académiquement (cités par d'autres)... Je constate avec le recul que certaines de mes premières lectures continuent d'être référencées dans mes articles, soit parce que l'auteur ne peut être identifié ou que l'article est produit par une communauté, soit parce que l'auteur n'a pas d'écrits plus académiques ou que ces écrits ne sont pas consultables simplement. Ces écrits accèdent ainsi au statut de savoir scientifique parce qu'ils sont cités dans un article relu, sélectionné et publié par un comité formé par des chercheurs appartenant au comité scientifique d'une revue. Il me semble que ces écrits posent cependant le problème suivant : Comment référencer ce qui n'est pas persistant, comment être sûr que l'article ne disparaîtra pas ou ne sera pas modifié ?

Un billet sur un Blog, dans un Forum ou un Wiki peut être modifié après sa publication. Le simple ajout, à une référence, d'une phrase du type « consulté à l'adresse... le... » ne peut pas être satisfaisante. Elle semble rendre le lecteur, ne la retrouvant pas, coupable de la consulter trop tardivement. J'aimerais pousser plus en avant cette analyse sur le caractère consultable d'un écrit. Ce caractère me semble indissociable du caractère réfutable d'un savoir. Pour pouvoir réfuter une analyse, il faut pouvoir se référer aux articles, ou comptes-rendus d'expérience qui l'ont inspirés, sans cet accès aux prémices d'un savoir, la reconnaissance du savoir par les pairs devient un acte de foi. Cette confiance existe cependant dans les circuits traditionnels de construction du savoir, simplement elle est portée par la foi que nous mettons en une institution; ainsi, si un article est publié, nous ne pouvons imaginer que la version que nous détenons est différente de la version originale publiée par l'auteur. Est-ce finalement si différent pour un écrit publié sur le Web ? Il nous faut simplement placer notre confiance autrement, avoir confiance en l'artefact et à l'institution qui le promeut. Un article sur Wikipédia peut être cité en donnant le titre de l'article, son adresse web et en précisant la dernière modification de la page consultée. L'artefact « médiawiki » (utilisé par Wikipédia) permet, en consultant l'historique des versions, de retrouver la version de l'article cité, même s'il est modifié par la suite. Le mécanisme de confiance est un peu différent pour les Blogs ou les Forums, il faut pour cela s'appuyer sur les usages de ce type de publication, sur la nétiquette qui encourage la persistance d'un écrit et des commentaires qui lui sont associés.

Ce qui est révolutionnaire ce n'est donc ni la co-construction des savoirs -qui a toujours été sociale- ni les modalités de reconnaissances scientifiques -qui trouveront toujours la manière à devenir institutionnelles- ni même le mode de publication -qui permet un référencement fondé sur un autre principe de confiance- mais le fait que la construction de ces savoirs devient à la fois transparente et publique. En gardant automatiquement les traces des argumentations, commentaires, et versions attachées à un document scientifique et en les publiant, ces nouveaux médias permettent de rendre transparent le processus de légitimation du savoir. Il est alors possible de reconstituer, au travers eux, une discussion scientifique. Grâce à ces automatismes et à leurs caractères publics, les épistémologues du futur auront peut-être plus de facilités pour restituer la pensée scientifique...

QUESTION 4. L'activité scientifique connaît désormais un essor sans précédent, favorisé par une révolution permanente des TIC et marqué aussi par de nouveaux rapports au savoir numérique. Parallèlement au débat précité sur la légitimité et la validation des connaissances co-construites, la question d'évaluation des dispositifs d'organisation et d'accès à l'information scientifique éditorialisée (ENT, Portails de revues, Wikibooks...) redevient une préoccupation centrale dans tout projet scientifique ou pédagogique s'intéressant aux distances et aux savoirs, et interpelle plusieurs acteurs depuis le concepteur jusqu'à l'usager final.

Dans son approche traditionnelle, l'évaluation d'outils informatisés reste fortement associée au génie logiciel, et se manifeste dans la gestion d'un projet informatique par l'observation de la conformité du résultat obtenu au but envisagé, et sur l'utilité du résultat pour le destinataire du projet (March et Simon, 1958). Dans des pratiques courantes, nous assistons à des modèles et méthodes d'évaluation de dispositifs qui restent moins centrés sur l'usager potentiel, et se limitent généralement à un simple exercice d'analyse des aspects techniques et ergonomiques des ressources ; on assiste souvent à des questionnaires ou grilles d'évaluation avec un nombre de critères variables d'une méthode à une autre.

Les limites du virtuel dans les modèles actuels d'organisation et d'accès à l'information scientifique nous amènent à nous interroger sur les différentes approches d'évaluation (techno-centrée, orientée usages communautaire et/ou individuel...) et sur la possibilité de développer face à l'empirisme dominant une méthodologie scientifique reproductible, rationnelle et normée...

L'école et l'université sont-elles un lieu de déplacement des modèles et de leurs évaluations ?

PIERRE-ANDRÉ CARON — La question de l'évaluation est en effet centrale dans la thématique abordée dans cette table ronde. Nous avons cité les problématiques concernant l'accès à l'information, la transmission de l'information dans un contexte d'élaboration scientifique, les modalités de reconnaissance et les contextes liés à la construction des savoirs. Derrière toutes ces problématiques, il y a des artefacts, qui vont supporter la transmission et le partage de l'information pour des communautés

très différentes. Traditionnellement, vous le signalez très bien dans votre introduction, l'évaluation de ces dispositifs a été pilotée sous un angle plutôt technocentriste, mobilisant des acteurs des disciplines comme l'informatique ou l'ergonomie. Certes ces évaluations impliquent les usagers au travers des questionnaires, des entretiens, des observations d'activités, mais cette intervention est souvent trop tardive. Mettre en place un processus de conception participative dès le début de la conception, nécessite d'identifier les objets frontières utilisés pour supporter les interactions et la collaboration entre les différentes communautés scientifiques (Bertelsen, 1997). Or plusieurs travaux ont montré la difficulté pour les usagers d'intervenir à un stade antérieur de la conception, en particulier parce que les modèles souvent utilisés à ce stade ne permettent pas une réelle participation. (Schank et Hamel, 2004). Dans « Les arts de faire », Michel Certeau met en lumière « des formes subreptices que prend la créativité dispersée, tactique et bricoleuse », (Certeau, Giard, et Mayol, 1980). L'auteur montre comment cette pratique permet à l'utilisateur de participer lui aussi à la finalisation d'un objet. La pratique du bricolage, les détournements qu'elle encourage, constitue une opportunité pour l'utilisateur d'intervenir dans le processus de conception d'un objet (Büscher, Gill, Mogensen, et Shapiro, 2001 et Shapiro, 2001). Dans le domaine des TIC, l'internet que nous utilisons actuellement, le Web 2.0, facilite la conception participative des usagers au travers du Bricolage et de l'agrégation de services. Cette évolution facilite l'émergence anarchique d'applications centrées sur l'utilisateur, distribuées et composées rapidement par les usagers à partir de différents services disponibles sur le Web. Ces applications médiatisent de nombreuses ressources et ces dernières posent à l'utilisateur qui veut les retrouver le problème de leur catégorisation. Depuis quelques années des principes de folksonomie se sont ainsi substitués aux principes de taxinomie. Une folksonomie est le résultat d'une action personnelle consistant à étiqueter des ressources pour les retrouver, c'est donc une action réalisée par le consommateur d'une ressource et non par son publieur (Mathes, 2004). Cette action est réalisée dans un environnement social, elle est complétée, éventuellement dénaturée, mais surtout filtrée socialement. Une folksonomie est ainsi le résultat d'une série d'actions individuelles incontrôlées et chaotiques réalisées au sein d'un collectif, en cela elle se distingue d'une taxinomie réalisée par un groupe d'expert du domaine (Peterson, Desrosier, et Jacobson, 2008).

La question qui nous est posée concerne l'établissement possible d'un protocole strict destiné à des experts pour évaluer un logiciel permettant l'indexation de ressources scientifiques. Dans le cadre du Web 2.0, cette question peut être abordée autrement. Les processus d'indexation en cours sont des entités évoluant génétiquement, les indexations que nous consultons sont temporellement et culturellement situées, elles subissent un processus évolutif qui leur permet de muter et de rester en adéquation avec leur époque et la société qui les consulte. Les logiciels subissent des évolutions semblables, ils sont complétés, agrégés, recomposés ou détournés par leurs utilisateurs. Un nouveau processus d'évaluation à l'heure du Web 2.0, doit selon moi perdre son ambition d'universalité, il doit être partial, collectif, empirique, et évolutif. A défaut d'être reproductible, rationnel et

normé, il est sans doute possible de le rendre statistiquement stable, et qu'une norme collective se dégage de son utilisation. A titre d'exemple, nous pouvons nous inspirer de ces notations que nous retrouvons sur le web et qui permettent de juger de la pertinence d'un commentaire ou d'une information.

L'internet des objets bousculent également le paradigme que je viens de décrire, dans le cadre de ce nouvel internet il est possible d'inférer la pertinence d'une information, en lui associant son contexte. Ainsi dans l'expérience réalisée avec les stagiaires distribuant le courrier, que je relatais lors de ma réponse à la première question, c'est le contexte d'utilisation, la géo localisation, le profil de la personne, les évaluations antérieures qui interviennent pour discriminer les informations qui vont être présentées. Nous savons que dans le cadre de ce nouvel internet, Google a l'ambition de référencer les objets de notre quotidien, la pertinence d'une information retrouvée prendra ainsi sans doute en compte leur présence. Cette évolution illustre un mouvement de fond que favorise très paradoxalement l'informatique dans nos sociétés. Ce mouvement délaisse le monde virtuel pour se rapprocher du monde réel, un peu comme si les capacités computationnelles des ordinateurs pouvaient enfin traiter la réalité. Cette évolution m'interpelle quant à la place que peut jouer l'université et l'école pour accompagner dans ses enseignements cette nouvelle prise en compte du monde réel au travers des TIC.

ISABELLE BOYDENS — L'essor de l'activité scientifique et l'accroissement des types de connaissance requièrent plus que jamais une méthode scientifique rigoureuse. S'agissant des modèles d'accès à l'information, il est absolument nécessaire de bien identifier le statut du médium face auquel on se trouve. L'évaluation d'outils informatisés donnant accès à l'information doit alors reposer sur l'adéquation aux usages (« fitness for use »), un même outil pouvant faire l'objet d'évaluations distinctes en fonction des usages qui en sont faits. La qualité des systèmes d'information est aujourd'hui considérée comme un facteur stratégique (Boydens, 2007). La question soulève en effet des enjeux considérables lorsque l'information est un instrument d'aide à la prise de décision, voire d'action sur le réel. Ainsi, en mai 1999, pendant la guerre du Kosovo, l'OTAN a bombardé par erreur l'ambassade de Chine à Belgrade : les bases de données cartographiques utilisées alors pour guider les missiles répertoiraient un plan de la ville obsolète et donc, inadéquat. D'où l'attaque inopportune et l'incident diplomatique qui a suivi.

Un préalable s'impose : identifier les mécanismes en jeu. Quelles que soient les conventions formelles sur lesquelles reposent un médium d'information empirique, aucun référentiel absolu ne permet d'en valider l'adéquation relative au réel observable. Les transformations opérées au sein des systèmes d'information, l'évolution des théories et les catégories observables sur le terrain sont solidaires. Solidaires, mais asynchrones. D'un point de vue dynamique, un médium d'information devrait donc calquer le rythme de ses mises à jour sur la répartition – imprévisible – en « temporalités étagées » (Braudel, 1979) – des évolutions de la réalité qu'il appréhende. A ce qui ressemble à une gageure s'ajoute la nécessité, toujours révélée a posteriori, d'intégrer des observations imprévues. Par exemple,

avant la découverte par des chercheurs britanniques de la chute des taux d'ozone, dans les années 1980, les valeurs faibles correspondantes étaient systématiquement considérées comme des anomalies dans les bases de données de la NASA (Boydens, 1999). En effet, la théorie d'alors, modélisée dans la base, ne permettait pas de penser que de telles valeurs puissent être correctes. La NASA a ensuite adapté la structure de la base, ajoutant les « anomalies » à l'ensemble des valeurs admises. Dans de tels cas, la restructuration de la base résulte d'une décision humaine tendant à rendre le modèle provisoirement conforme aux nouvelles observations. A partir de l'analyse de ces mécanismes, une approche herméneutique permet le développement d'un système de monitoring des anomalies formelles au sein des media d'information administratifs, de manière à adapter ponctuellement la structure du médium aux évolutions du réel correspondant. Cette méthode opérationnelle a été adaptée avec succès dans le secteur de la sécurité sociale où les bases de données permettent le prélèvement et la redistribution annuels de dizaines de milliards d'euros de cotisations sociales (Boydens, 1999, 2007). D'autres approches restent à inventer en vue d'évaluer et d'améliorer la qualité des media en fonction des enjeux qu'ils soulèvent. Dans certains domaines, les moyens financiers font structurellement défaut, les enjeux de l'information n'étant pas jugés par la société aussi stratégiques que dans les domaines militaires, industriels ou administratifs, par exemple. Citons le cas des institutions patrimoniales ou culturelles qui bénéficient généralement de subsides moins élevés et distribués de manière ponctuelle. Un recours à une approche de type Web 2.0 est alors mobilisé. On peut citer l'analyse critique des National Archives of the Netherlands aux Pays-Bas qui ont déployé pour leur fonds photographique (« Image data base ») un système de co-construction permettant aux utilisateurs de commenter et de compléter librement les métadonnées associées aux photographies. Alors que certains commentaires sont peu pertinents, d'autres sont extrêmement riches quant à l'identification de l'origine historique d'un document. Ce fonds a fait l'objet d'une analyse critique spécifique (« data profiling » couplée à une approche d'évaluation statistique) sur la base d'une grille d'analyse qualitative objectivable (Van Hooland, 2009). Une approche analogue a été adaptée en 2009 au September 11th Memorial and Museum de New York (Van Hooland, 2009). Les « tags » co-construits sont ainsi dotés d'un véritable appareil critique, au sens classique du terme.

Le virtuel s'imposant de plus en plus comme un mode de gestion du réel, il s'agit là d'un champ de recherche dont l'exploration est fondamentale.

ERIC BRUILLARD — Pour répondre à cette dernière question, je prendrai une double casquette de chercheur et de rédacteur en chef d'une revue scientifique « Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation » (www.sticef.org). Peut-on vraiment développer une méthodologie scientifique reproductible, rationnelle et normée ? Ce n'est pas si simple. On peut en revanche s'interroger sur les évolutions en cours de la publication scientifique. Si la citation d'autres travaux est une obligation partagée, elle repose sur des infrastructures qui permettent depuis longtemps d'accéder aux autres

publications et les normes en vigueur doivent permettre de fournir toutes les informations utiles ou nécessaires pour y accéder.

N'est-on pas face à une nécessité nouvelle, celle de donner l'accès aux données et aux ressources, aux résultats ou éléments du travail scientifique ? Il ne s'agit pas de garantir des conditions de reproductibilité, mais de faciliter l'inspection des données utilisées ou recueillies et de permettre de nouvelles investigations. On connaît déjà les possibilités d'analyse secondaire de grosses bases de données (par exemple les données issues d'enquêtes PISA). Avec les facilités de stockage et de mise à disposition qu'offre internet, il est possible de donner accès à des corpus constitués ou recueillis au cours ou à des fins de recherche : questionnaires, entretiens, discussions, fichiers d'interaction, etc. Convenablement anonymées, ces données peuvent être partagées. Il est possible de construire des plates-formes de recueil des corpus recueillis, encore mieux fournissant des outils d'exploration et d'analyse de ces corpus. C'est ce que l'on fait dans l'ERTé CALICO, s'agissant de corpus d'échanges issus de forums ou de listes de discussion, ou dans le projet MULCE avec des corpus d'interaction, etc. Les analyses pourraient également être capitalisées et associées aux corpus utilisés². Bien évidemment, cela nécessite de décrire les contextes de recueil et plus largement de recherche, sans standard véritablement partagé pour cela. Vaste chantier à ouvrir...

GABRIEL GALLEZOT — Il serait effectivement souhaitable que les NTIC (pour faire simple) fassent plus souvent et de manière plus soutenue l'objet d'usages et d'études au sein de la sphère éducative et scientifique dès leur apparition (voir en amont). Sinon le décalage grandissant entre les pratiques quotidiennes d'organisation et d'accès à l'information « généraliste » et celles des « sciences » au sein de nos institutions promet des « reconfigurations » dont les effets imprévisibles pourraient pour le moins produire en masse des « savoirs narratifs incontrôlés » (cf. question 3). De manière très prosaïque et à titre d'exemple, que penser d'une bibliothèque qui ne possède pas un SIGB lui permettant de produire des fils RSS à la demande de chercheur, que penser d'une communauté de chercheurs (en particulier les labos qui ont tendance à « grandir » par regroupement de chercheurs sous la pression ministérielle) qui ne possède pas d'espace collaboratif de travail, que penser d'une université qui dispose d'un ENT « vide », « peu intuitif » ou sans outil dit « 2.0 »... nous connaissons tous des exemples de ce type où nous souhaitons individuellement l'outils *ad hoc* pour notre pratique. Nous nous confrontons alors à « l'autre », au groupe, à l'institution... et surtout aux méthodes *top-down*. Aussi plus que sur une méthodologie « reproductible, rationnelle et normée... » pour évaluer les modèles en place, il me semblerait intéressant de travailler sur la notion d'usagers-constructeurs... donc en amont de l'évaluation, sur la construction de modèles. Et là, l'école et l'université seraient peut-être le creuset de méthodologies nouvelles.

2. CALICO : Communautés d'apprentissage en ligne, instrumentation, collaboration <http://www.stef.ens-cachan.fr/calico/outils/outils.htm> ; MULCE *multimodal learning corpus exchange* <http://mulce.univ-fcomte.fr/>

DANIEL K. SCHNEIDER — Je répondrai d'emblée que oui, il faudrait trouver une méthodologie d'évaluation un peu plus rationnelle, reproductible et normée que l'empirisme ambiant que l'on peut qualifier parfois de bricolage inadapté. Par contre, il ne me semble pas que l'évaluation devrait être le premier sujet d'intérêt. Il faudrait une méthode de conception à la fois rationnelle, participative pour les destinataires et évolutive. Trop souvent, il y a un discours de méthode participative et une réalité qui est toute autre. On demande à quelques participants de participer à un cahier des charges initial pour un nouveau dispositif, ensuite on leur montre un prototype et on corrige le cahier des charges et finalement on retouche un peu le résultat final au niveau de l'ergonomie d'utilisation. Le problème est que les participants ne peuvent pas se faire un modèle de ces outils d'organisation et d'accès à l'information scientifique avant de les avoir pratiqués activement pendant plusieurs années.

Il nous semble que le succès de certains outils « web 2.0 » repose sur le fait qu'ils ont un cycle de développement continu et qu'ils n'hésitent pas à abandonner ou à recommencer un projet lorsqu'il « ne marche pas ». On peut dans ce cas parler de « bon bricolage ». Dans le monde des ENT et autres portails, on crée, puis on essaye d'imposer l'outil sans se rendre compte que les problèmes rencontrés ne sont pas de simples défauts d'ergonomie superficielle (« usability »), mais sont principalement d'ordre cognitif voire culturel. Autrement dit, on crée des instruments qui ne permettent pas aux utilisateurs d'exécuter une tâche qui correspond à un besoin perçu subjectivement. En ce qui concerne ces perceptions, on se trouve dans une problématique de « change management ». Pourquoi convaincre les gens de participer à un Wikibook si cette activité n'est absolument pas valorisée ? Un Wikibook sert avant tout à intégrer des connaissances, pas à assembler des contributions individuelles. Donc si les participants valorisent la production académique traditionnelle basée sur une économie de « Word » (comme ce texte-ci), toute évaluation rationnelle d'un Wikibook arrivera à une conclusion négative. Autrement dit, avant de discuter outils d'évaluation, il faudrait d'abord discuter méthodologie de « changement » et accepter que cela se fasse dans la durée. Il en va de même pour les ENT : pourquoi les évaluer s'il n'y a pas de pratique pédagogique qui en profiterait ? La problématique des portails de revues est un peu différente. Il nous semble que certains de ces portails (par exemple celui de « ACM Digital library ») ont trouvé des fonctionnalités qui les rendent utiles, par exemple le suivi des citations et des références dans les deux sens, le suivi des auteurs, les graphes reliant des concepts ou encore dans le monde « open contents », les commentaires. Globalement, ces revues ont rendu des pratiques manuelles beaucoup plus simples sans rendre ces fonctionnalités « obligatoires ». Ceux qui veulent juste lire un article sans explorer son contexte peuvent le faire. D'autres contribuent à l'amélioration de ces interfaces au fil des années. Pour conclure, une discussion des outils d'évaluation a du sens dans le cas d'une pratique que l'on digitalise. Par contre, lorsqu'il s'agit de transformer des pratiques par exemple avec les ENT ou les Wikibooks il me semble que la priorité revient à la réflexion sur les pratiques puis sur les méthodes de design et de changement, avant l'évaluation.