Perspectives
Éducation et Formation

Collection dirigée par
Philippe JONNAERT, *Montréal*

Comité scientifique international
Dan Baba TAHIROU, *Niamey* ; Jean-Marie DE KETELE, *Louvain-la-Neuve* ;
Maurice SACHOT, *Strasbourg* ; Jacques TARDIF, *Sherbrooke*.

Animée par Philippe Jonnaert (Université du Québec, Montréal), voici une collection en sciences de l'éducation créée pour soumettre à la critique des praticiens les réflexions théoriques et les résultats de recherches et de travaux actuels et pour offrir aux enseignants et aux professionnels de l'éducation des outils pour leur pratique quotidienne et une réflexion sur ces derniers.

Perspectives
Éducation et Formation

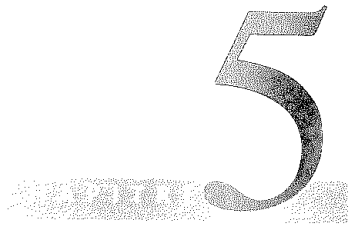
BERNADETTE CHARLIER
DANIEL PERAYA (Éds)

Technologie et innovation en pédagogie

Dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur

tème informatisé comportant un ensemble d'outils logiciels, de documents numérisés et de services diversifiés. La conception de tels systèmes est une entreprise qui ne peut être menée de manière artisanale. Elle doit être traitée comme un cas particulier de génie logiciel et s'astreindre à une méthode rigoureuse de développement telle que le propose l'ingénierie pédagogique. Puisque les professeurs seront de plus en plus appelés à médiatiser leur enseignement en utilisant des plateformes de plus en plus puissantes et sophistiquées, ils devront s'appuyer sur un solide savoir-faire en ingénierie pédagogique. Ce savoir-faire, comme le propose le rapport Dearing (1997) devrait désormais faire partie de l'éventail de leurs compétences professionnelles au même titre que celles qu'ils doivent posséder en rapport avec leur matière.

L'adoption de l'ingénierie pédagogique comme pratique professionnelle est une innovation qui ne s'implantera pas du jour au lendemain. N'y voyant ni la nécessité ni l'utilité, la résistance évoquera sans doute le respect des traditions et les avis partagés sur la pertinence et l'efficacité des technologies en éducation. Le rejet des méthodes associées à l'utilisation des technologies et à « une philosophie d'ingénieur qui se pare des apparences de la rationalité » (Lecourt, 1998 cité par Karsenti et Larose, 2001) devra être pris en compte. Et dans la perspective du développement d'outils de passage et d'une conception participative, les bâtisseurs de campus virtuels devront travailler à rendre ces méthodes plus conviviales et à en faciliter l'utilisation.



De la correspondance au campus virtuel : formation à distance et dispositifs médiatiques

D. Peraya

La formation à distance est fille des cours par correspondance nés en Angleterre au siècle dernier sous l'action conjuguée de plusieurs innovations : le développement du timbre-poste et d'un service postal fiable autant que régulier, la production d'un papier offrant un bon rapport prix/qualité. Aujourd'hui grâce aux technologies de l'information et de la communication — de façon sommaire, le réseau, Internet et le Web —, les campus virtuels semblent s'imposer comme le dispositif prototypique — technologique, pédagogique et communicationnel — de tout système de formation exclusivement ou partiellement à distance, c'est-à-dire mixte ou hybride (Valdes, 1996) proposant une alternance de séquences présentielles et à distance. Aujourd'hui comme au milieu du 19e siècle, les vecteurs de communication connaissent une importante évolution, qu'il s'agisse des supports de stockage, des techniques de diffusion ou encore des supports de restitution[1]. La digitalisation de l'information et son stockage numérique, la télématique et les réseaux, enfin

[1] Nous défendons l'idée qu'il est vain de parler globalement d'un média, par exemple la télévision, le Web. Du point de vue pédagogique, on a avantage à analyser les différents aspects du dispositif : les systèmes de représentation, les support de stockage et de restitution, le canal de transmission, les pratiques de production et de réception, etc. afin de comprendre dans une perspective systémique l'effet de chacun de ces facteurs sur l'apprentissage (Peraya, 1999).

la restitution de l'information quelle qu'en soit la nature — texte, dessin, photo, cinéma, etc. — à partir d'un poste intégré, le PC multimédia[2], jouent un rôle identique à celui joué jadis par la poste et le livre.

Cette observation relativement triviale met l'accent sur l'importance des dispositifs technologiques de médiatisation ainsi que sur les différentes formes de médiation qui leur sont propres (Peraya, 1999, 2000). Dans la mesure où la formation à distance est une formation délocalisée et désynchronisée — les acteurs ne doivent se trouver ni au même lieu ni au même moment —, recourir à des dispositifs de formation et de communication médiatisées devient donc une nécessité. Si le rôle autant que les formes de la médiatisation des processus d'enseignement et d'apprentissage différencient nettement théories et modèles de formation à distance, l'existence même de la médiatisation constitue le point essentiel sur lequel la littérature dans son ensemble s'accorde (Amundsen, 1993). Les dispositifs de formation à distance, même les plus anciens, ont donc toujours intégré une importante dimension technologique et ceux basés sur l'imprimé ne font pas exception.

L'histoire de la formation à distance pourrait donc être envisagée à partir de l'évolution des médias et des différents dispositifs technologiques qu'elle a utilisés[3]. Dans cette perspective, Nipper (1989) a proposé trois grandes étapes, trois repères chronologiques que nous rappelons brièvement :

1. L'imprimé qui marque le début de la formation à distance et constitue la base des cours par correspondance. L'imprimé est le principal vecteur d'enseignement et de tutorat. Historiquement, certains médias comme la radio ont été utilisés pour la diffusion d'information et de matériaux pédagogiques mais à titre complémentaire et de façon non systématique[4].
2. Dès les années 60, s'ouvre l'ère du multi-média — on notera l'orthographe volontairement en deux mots — caractérisée par un usage de différents médias (imprimé, radio, télévision, vidéo) complémentaires et coordonnés en vue d'un objectif pédagogique commun.
3. Dans les années 80, avec la naissance de la micro-informatique puis de la télématique, commence l'époque contemporaine, celle d'Internet, des hypermédias et du multimédia multi-utilisateur.

Taylor et Swannel (1997), quant à eux, proposent quatre modèles successifs de formation à distance, quatre générations différentes. Si pour ces

2 D'aucuns défendent l'idée et le terme de poste *unimédia* puisque le micro-ordinateur intègre dans un seul objet technique la possibilité de restituer les différentes informations (texte, graphiques, photos, voix, musique, vidéo, etc.). Voir par exemple Lévy P. (1997b : 73 et suivantes).

3 Ce n'est évidemment pas le seul point de vue.

4 Il n'y a pas si longtemps, la Fern Universität concevait l'utilisation des émissions vidéos de cette façon, comme un matériau de cours complémentaire mais accessoire. Le suivi du cours et l'apprentissage pouvaient être entièrement réalisés sans le recours à la vidéo d'accompagnement (Peraya & Hässig, 1993).

auteurs, les première et deuxième étapes sont identiques à celles de la classification de Nipper, ils décomposent de manière plus fine la dernière étape de sa classification. La troisième étape est celle du *Telelearning* tandis que la dernière est celle du *Flexible Learning Model*. La différence essentielle réside dans le type de technologies utilisées. Le télé-enseignement se base essentiellement sur les technologies de la téléprésence, l'audio- et la vidéoconférence, la télévision *broadcast*, la radio et l'audiotéléconférence. Le dernier modèle est celui du multimédia interactif, de la communication médiatisée par ordinateur (CMO) et des cours basés sur un accès aux ressources d'Internet. On le voit, les distinctions établies par Taylor et Swannel reposent moins sur l'évolution chronologique et technologique des outils que sur une modélisation où la flexibilité tient un rôle central. Les technologies de la troisième génération seraient en effet les seules à ne pas offrir de flexibilité quant au lieu, au temps ou encore au mode de réception essentiellement collectif.

Ces classifications demandent pourtant à être nuancées et complétées. La succession proposée ci-dessous n'a qu'une valeur indicative. On trouve en effet des systèmes de formation à distance qui se basent encore exclusivement sur l'imprimé. Ne l'oublions pas — comme le rappelle Perriault en prenant l'exemple de l'Open University (1996, p. 44) —, ce média reste sans doute encore le plus usité au niveau mondial. Ensuite, on se doit de faire correspondre à chacune de ces étapes médiatiques les aspects pédagogiques complémentaires afin de spécifier le modèle archétypique de chacune de ces trois périodes, ce dont tente de rendre compte le tableau 5.1.

TABLEAU 5.1

Les étapes médiatiques de la formation à distance et leur modèle pédagogique respectif.

	Rôle des médias[a]	Concept de FAD	Scénario pédagogique
Imprimé (milieu du XIXe s.)	Auxiliaire Support substitutif	Vaincre la distance géographique Enseignement de substitution	Expositif, primat du discours verbal éventuellement illustré
Multi-média (des 1960)	Convergence et complémentarité Spécificité et efficacité propre de chaque média[a] Concept de médiatisation	Évolution du concept de distance Vaincre les distances socioéconomiques autant que spatiotemporelles Enseignement de 2e chance Modalité d'enseignement spécifique, andragogie	Complémentarité des « ressources audio-visuelles » Modalités sensorielles, systèmes sémio-cognitifs, modes de traitement distincts Focalisation progressive sur l'apprentissage et l'apprenant

	Rôle des médias[a]	Concept de FAD	Scénario pédagogique
Télématique, CMO (dès 1980)	Dispositif de communication et de formation 4 formes de médiations : technologiques, corporelles, sémiocognitives et relationnelles	Formation à distance ouverte et flexible Système mixte, hybride	Environnement intégré au travail Téléprésence Campus virtuel Activités d'apprentissage et ressources

a. La notion de média éducatif a donné lieu à de nombreuses définitions parfois contradictoires comme d'ailleurs l'est encore la conception de leur rôle en éducation. Nous avons proposé plusieurs synthèse et analyses de cette problématique (1998, 2000) et réaffirmons notre adhésion au courant qui considère que l'on apprend certes avec les médias mais aussi des médias (voir notamment Salomon, 1987 et 1997, Jacquinot, 1977 et 1981, Meunier et Peraya, 1993). Le courant opposé, particulièrement défendu par Clark (1994), considère que les caractéristiques du média n'ont aucune influence sur l'apprentissage.

1. LA COMPLÉMENTARITÉ DES SYSTÈMES DE FORMATION PRÉSENTIELLE ET À DISTANCE

Cropley et Khal (1983, cité par Henri & Kaye, 1985, p. 10) ont signalé avec pertinence que de nombreux systèmes de formation présentent des phases d'activités menées en face à face, *in situ*, et d'autres qui le sont à distance. L'enseignement présentiel classique par exemple demande aux apprenants de travailler seuls chez eux à domicile et le terme anglais *homework* rend bien compte de cette situation. La complémentarité présence/distance, absence ? — n'est donc pas neuve mais ses formes, son rôle et son statut comme son ampleur se sont vus radicalement modifiés à travers le processus d'hybridation des formes de formation.

Selon nous, l'évolution de trois facteurs a joué un rôle important dans cette transformation et donc dans l'élaboration de la notion de campus virtuel :

1. celle des conceptions et des modèles pédagogiques tant en formation à distance qu'en formation présentielle ;
2. celle des dispositifs technologiques et des médias ;
3. celle des technologies, Internet et le Web qui se sont imposés comme dispositif d'intégration et d'intercompatibilité quasiment généralisées.

Tout d'abord, d'un point de vue strictement pédagogique, la recherche a montré l'importance de l'encadrement et du tutorat dans un système de formation à distance : plus le sentiment d'éloignement et d'isolement est grand plus l'apprenant doit être soutenu, entouré. Les conditions classiques d'organisation de la formation à distance provoquent chez l'apprenant l'impression subjective de solitude et la nécessité d'affronter sans aide chaque difficulté au moment où elle se présente. Et ce sont là des causes non

négligeables de l'abandon des apprenants. La diminution du temps de réponse entre l'apprenant et son tuteur par exemple peut être déterminante dans ce contexte. Enfin, la nécessité toujours plus grande d'adapter les conditions de formation et l'organisation de celle-ci aux contextes professionnel, personnel et familial des apprenants impose plus de flexibilité et d'ouverture dans l'accès aux formations et dans leur gestion. La formation à distance prend donc progressivement conscience de l'importance de la coprésence des acteurs de la formation mais en même temps de la nécessité de plus de flexibilité, de décentralisation, de liberté des points de vue tant organisationnel que pédagogique. Pour répondre à ces demandes de flexibilité et de téléprésence, les développements technologiques offrent de fait un énorme potentiel dont les campus virtuels apparaissent comme un modèle privilégié.

Ensuite, l'utilisation des médias dans la formation présentielle classique a fortement évolué. L'introduction de l'informatique scolaire et l'usage des logiciels éducatifs, puis enfin de la télématique, d'Internet et du Web ont progressivement systématisé les pratiques d'autoformation et du travail à distance dans l'enseignement présentiel. Certes, dans les conditions de celui-ci, il arrivait à l'enseignant d'utiliser des ressources pédagogiques médiatisées — transparents, schémas, émissions vidéos, etc. — comme il pouvait arriver aux étudiants de résoudre certaines tâches seuls ou en groupe. Mais l'introduction de la micro-informatique a changé résolument la donne. Tout d'abord les logiciels ont conduit à rendre autonome l'activité de l'élève, d'un petit groupe d'élèves, le processus d'enseignement/apprentissage se voyant pris en charge par un dispositif médiatisé. Les conditions de la formation à distance s'enclavaient dans un système présentiel. Après ce furent la correspondance scolaire grâce à la télématique — le vidéotexte dans un premier temps puis le *courriel* —, la recherche de documents et de matériaux scolaires via le Web, la publication électronique et les sites Web d'écoles, enfin les activités pédagogiques et les nombreux projets entre des écoles distantes, coordonnés grâce au réseau[5]. Le travail en réseau et la téléprésence se sont donc mis à côtoyer l'enseignement présentiel dans sa propre structure, dans sa propre culture.

Ces arguments nous permettent d'étayer l'hypothèse selon laquelle la pédagogie de la formation à distance et celle de la formation présentielle auraient progressivement convergé à partir de l'adoption de technologies identiques, Internet et le Web. Le campus s'appuie sur une technologie qui possède les caractéristiques nécessaires et suffisantes à sa généralisation (intégration des fonctions et des outils, compatibilité, langages et protocoles

5. La liste est longue et change rapidement. Il suffit pour s'en convaincre de consulter les serveurs des départements de l'instruction publique en Suisse. On consultera aussi le serveur du CTIE-SFIB (http ://www.educa.ch). Pour Genève plus particulièrement, Petit Bazar (http ://www.esigge.ch/primaire/) peut donner une idée des projets en cours. Enfin, les projets internationaux et européens (par exemple, http ://www.eun.org) ou bilatéraux (comme le projet franco-canadien, Calliopée, http ://ambafrance.org/CALLIOPEE2/) ne manquent pas, ou encore http ://catables.net.

communs, etc.) et qui de fait se diffuse très largement. Aussi le campus est-il en passe de devenir le dispositif archétypique des différents systèmes de formation à distance et partiellement à distance.

L'historique du projet de Campus Virtuel Suisse (CVS) qui n'est pas spécifiquement un projet de formation exclusivement à distance illustre concrètement cette évolution. Le projet est né d'une lente prise de conscience de l'importance pour la Suisse de coordonner les efforts, les projets et les moyens destinés à la formation à distance. Sans vouloir en retracer ici dans le détail la chronologie (Peraya & Levrat, 1999a, 1999b), nous mentionnerons le fait que la commission d'experts de la Conférence Universitaire Suisse (CUS) appelée « Formation à distance » a, à l'occasion de son second mandat, changé de dénomination pour adopter celle de « FU-NT », c'est-à-dire « Formation universitaire et nouvelles technologies ». La prise de conscience de l'émergence de l'hybridation des systèmes de formation grâce aux technologies est à la base de ce changement de label qui officialise en fait un changement d'orientation.

2. QU'EST-CE QU'UN CAMPUS VIRTUEL ?

2.1 Un dispositif intégrateur géré dynamiquement

Certes il ne suffit pas de mettre un cours sur le réseau, de le rendre disponible à travers le Web pour construire un campus virtuel. Une récente recension de *Thot, Nouvelles de la formation à distance* indiquait 17.000 cours disponibles sur le Web dont près de 14.000 produits par les Etats Unis. De nombreux sites Web proposent donc des cours en ligne sans pour autant se revendiquer du modèle de campus virtuel. De même sur Internet, des outils tels que le courrier électronique et les forums sont utilisés pour accompagner des formations à distance ou présentielles sans qu'il ne soit jamais question dans ces contextes de campus virtuel. Il faudrait donc définir rigoureusement ce qu'est un campus virtuel et dès lors distinguer les uns des autres les dispositifs et les scénarios pédagogiques tels que le site Web éducatif, le cours en ligne, le tutorat par courrier électronique, etc. et finalement les campus virtuels.

La première caractéristique d'un campus virtuel serait de se présenter comme un environnement unique intégrant différentes fonctionnalités ou dimensions ainsi que les outils correspondants. Il s'agirait donc d'une plate forme unique, intégrative, multidimensionnelle ou multifonctionnelle mettant à disposition des outils spécifiques susceptibles de réaliser les objectifs de base du projet de formation. On peut déjà avancer qu'il s'agira des fonctions d'information, de communication, de collaboration, de gestion et d'apprentissage. Mais ces différentes dimensions impliquent l'existence d'outils que l'on peut regrouper dans une taxonomie actuellement encore élémentaire, mais sans doute suffisante : outils de prise d'information sur le système (*awareness*), outils de navigation, outils d'apprentissage, outils de régulation et de gestion des projets ou des activités, outils de communication (synchrone ou asynchrone), enfin de collaboration.

Si longtemps la formation s'est servie des outils d'Internet — des sites éducatifs proposant des ressources pédagogiques, une messagerie, un forum, etc. —, le propre du campus est d'intégrer ces outils différents dans une plate-forme, dans un dispositif médiatique unique. Telle est la première différence entre les sites éducatifs et les campus virtuels. La seconde différence réside dans la conception technologique et les technologies utilisées. Au départ, les dispositifs de la première génération, les protocampus [6], étaient principalement constitués de fichiers stables organisés en une arborescence. De plus, les pages étaient statiques, ne permettant aucune interactivité ni aucun traitement en temps réel. Aujourd'hui, et c'est là la seconde caractéristique de ces plates-formes intégrées, les sites sont conçus dynamiquement à partir de technologiques telles que PHP, Java, Javascript, etc. Celles-ci permettent en effet une constitution et une mise à jour en temps réel des pages grâce à un interfaçage entre une base de données contenant toutes les références, toutes les adresses des fichiers et l'interface de visualisation des navigateurs Web. Grâce à ces technologies, l'automatisation de certaines fonctions — par exemple la gestion des étudiants, la composition de pages d'accueil standardisées, l'analyse de la progression du travail des apprenants, etc. — devient possible.

Nous pourrions donc adopter comme première définition celle-ci qui définit les outils et le fonctionnement dynamique de ces environnements *on-line* intégrés, autrement dit la plate-forme technique et fonctionnelle des campus :

> « Une nouvelle catégorie d'outils émerge qui peuvent être décrits comme des environnements d'apprentissage intégrés. Ceux-ci combinent au moins deux fonctions élémentaires mises en œuvre par des outils Web isolés. Ce type d'environnement simplifie donc l'usage de chacun de ces outils isolés et indépendants en proposant une interface commune et intégrative. [...] De plus, celle-ci gêne vraisemblablement moins les enseignants et les apprenants qui ne doivent plus changer d'outils et d'interface à chaque fois qu'un nouvel outil est sollicité dans le processus d'apprentissage. Enfin, ces environnements sont développés spécialement à des fins pédagogiques et éducatives et nombreux sont ceux qui incluent des outils tels que des supports à l'évaluation en ligne comme au tutorat auxquels accèdent en toute liberté les apprenants. » (Piguet, 1999, pp. 12-13)

Jusqu'ici, nous avons donné les caractéristiques d'un environnement d'apprentissage en ligne basé sur Internet et le Web, un *Web-based Learning Environment* mais nous n'avons pas encore donné les clés de l'expression *campus virtuel*. Pour rendre l'exposé plus cohérent, nous analyserons d'abord la notion de virtuel et dans un second temps seulement la métaphore du campus.

---

6. Nous utilisons le terme proto pour renvoyer à une préhistoire des campus, préhistoire tant technologique que pédagogique. On rapprochera cette désignation de « paléotechniques » utilisée par Dieuzeide (1994).

2.2 Un environnement virtuel

Les campus virtuels relèvent de ce qu'on appelle aujourd'hui les environnements, les réalités ou encore les mondes virtuels. Dans certains cas, on précise que cette réalité virtuelle peut être textuelle. Il règne, il est vrai, à travers ces différents termes une certaine confusion sémantique et conceptuelle que nous aimerions brièvement clarifier. Le caractère éminemment paradoxal de cette dénomination a été glosé par de nombreux auteurs Levy (1997a) notamment par Quéau dont on peut rappeler cette définition :

> « Le mot virtuel vient du latin virtus, qui signifie force, énergie, impulsion initiale. Les mots vis, la force, et vir, l'homme, lui sont apparentés. (...) [La virtus] est à la fois la cause initiale en vertu de laquelle l'effet existe mais aussi ce par quoi la cause continue d'exister présente virtuellement dans l'effet. le virtuel n'est donc ni irréel ni potentiel : le virtuel est de l'ordre du réel. » (1993, p. 23)

Aussi tenterons-nous de répondre à cette question somme toute assez triviale : en quoi ces environnements sont-ils justement virtuels ? Les quelques éléments qui suivent constituent des pistes, les éléments d'un cadre de référence permettant de mieux comprendre le fonctionnement d'un campus virtuel.

Dans son rapport sur la *Cyberculture*, P. Lévy (1997b), indique que tout processus de numérisation de l'information implique une virtualisation dans la mesure où l'information affichée est une des représentations analogiques possibles d'une information interne numérique qui a statut de modèle[7]. « Une image sera dite virtuelle si son origine est une description numérique dans une mémoire informatique » (p. 86). Cette définition peut être étendue à toute information numérique, quelle qu'en soit la nature : texte, image, graphique, photo, animation, monde 3D animé, etc.

Le premier stade du virtuel — l'auteur distingue en effet trois stades de virtualité de complexité croissante — est donc une conséquence « naturelle » de la numérisation : toute information digitale, numérique est, par essence, intrinsèquement virtuelle. S'il s'agit d'une des représentations possibles, c'est que le modèle interne peut se voir affiché — actualisé — sous des formats variés. Il suffit par exemple de modifier la police d'un texte sur notre traitement de texte pour obtenir des représentations très différentes, voire même avec certaines polices, des représentations illisibles. Il en va de même du dessin vectoriel dont la représentation est celle d'un modèle mathématique. Cette particularité a été fort bien analysée pour de nombreuses activités intellectuelles et artistiques — l'écriture, le dessin, la musique — par Lévy dans *La machine univers* (1987).

Comme ils sont des environnements informatiques, ils sont nécessairement virtuels (sens 1). Mais ils peuvent être considérés comme tels pour bien d'autres raisons encore (sens 2). Examinons tout d'abord la nature du dispositif médiatique que sont Internet et le Web dont rend compte le

7 Queau (1993) propose une analyse fort semblable sur laquelle nous ne reviendrons pas ici.

mode d'affichage à l'écran. Contrairement au dispositif cinématographique dont le déploiement s'organise selon l'axe syntagmatique, le réseau se déploie et s'organise *in absentia* selon l'axe paradigmatique. Un site Web offre à l'utilisateur une vision toujours partielle, morcelée et « a-structurée » de la somme d'informations à laquelle il peut accéder[8]. Il s'agit d'une vision partielle car il est rare que l'utilisateur puisse accéder à la totalité de l'information et des pages (navigation *a priori*) : contrairement aux premiers logiciels et hypermédias qui constituent des systèmes fermés, Internet est un système multi-utilisateur et multi-auteur, ouvert et infini. De plus, tout « clic » ouvre un nouveau fichier, apporte une nouvelle « page » qui succède à la précédente et la remplace. Les pages se substituent donc l'une à l'autre dans un ordre chronologique, celui de leur apparition à l'écran dont rend compte partiellement l'historique auquel l'utilisateur peut avoir accès dans son navigateur. Il peut arriver que le nouveau fichier, que la nouvelle page, s'ouvre dans une nouvelle fenêtre : l'utilisateur se trouve alors face à plusieurs pages — leur nombre n'est évidemment pas infini — dont les liens et la structure — proximité thématique, rapport hiérarchique, etc. — ne sont en rien manifestes. L'ordre chronologique est remplacé par une visualisation sans aucune structuration ou hiérarchie, sans aucun marqueur d'appartenance statutaire, thématique ou hiérarchique. Cette présentation évoque pour nous une liste à plat sans aucun repère permettant à l'usager de s'orienter.

Autrement dit, dans les deux cas — affichage unique successif ou affichage multifenêtré — l'utilisateur ne possède aucune structure explicite de l'ensemble d'unités d'information auquel il accède (navigation *a posteriori*). Ce phénomène est accentué par le fait que l'accès aux pages est déterminé par l'action de l'utilisateur : la succession des pages auxquelles il accède se construit donc, partiellement en tous cas[9], en temps réel selon sa propre curiosité, son intérêt et le cheminement qu'ils lui imposent. Il n'y a donc pas pour l'utilisateur de logique, de visite, préconstruite[10]. Chaque utilisation donne lieu à une succession d'accès à l'information dont l'ordre constitue une des actualisations possibles.

De même qu'il manque à l'utilisateur un système de représentations de l'ensemble des informations disponibles, du site et de son organisation, il lui manque une représentation de la succession qu'il a lui-même construite

8 Si nous voulions utiliser une métaphore cinématographique, nous dirions que le « hors champ » tient ici une place fondamentale.

9 Il y a bien sûr des environnements plus fermés que d'autres dans les quels la structure est plus contraignante. Les premiers logiciels et les hypermédias des années '80 étaient de ce type. D'ailleurs la métaphore utilisée à l'époque était celle du livre électronique et non celle de l'espace ou du lieu, métaphore qu'a contribué à diffuser l'un des logiciels auteurs de l'époque, *Toolbook*.

10 A sa façon le cinéma aussi produit une réalité virtuelle projetée sur écran. Mais la ressemblance s'arrête là : au cinéma le spectateur ne peut intervenir dans le déroulement de la projection qui est préconstruite. Le défilement des photogrammes successifs produit en effet avec l'illusion du mouvement et de la réalité, une logique narrative, documentaire, etc. qui préexiste à la projection.

lors de chaque consultation. Ces deux lacunes ont été observées depuis longtemps et l'on sait qu'elles sont à l'origine d'un surcoût cognitif important comme d'un fort risque de désorientation (Tricot, Pierre-Demarcy & El Boussarghini, 1998). Il faut donc que l'utilisateur puisse se faire une représentation de l'ensemble du site et des différentes sélections qu'il a lui-même opérées [11].

2.3 Virtualité et représentation spatiale : la métaphore d'orientation

S'il s'avère indispensable pour l'utilisateur, de disposer d'une représentation, d'une conceptualisation initiale de cet environnement paradigmatique et virtuel, quelle forme celle-ci peut-elle prendre ? Nous répondrons à cette question de deux façons, par deux voies différentes mais entièrement complémentaires. La première trouve ses fondements dans la nature de nos représentations mentales et dans le statut fortement analogique de nos connaissances tandis que la seconde est liée au statut cognitif de la métaphore que de nombreuses études récentes ont contribué à mettre en lumière.

Plusieurs arguments — nous les présenteront brièvement et en dehors de tout le contexte théorique souvent polémique dont ils sont issus — militent en faveur d'une représentation analogique ou plus généralement de nature spatiale.

1. De nombreuses études récentes sur les modèles mentaux et les représentations mentales nous laissent supposer que ceux-ci revêtent une forme analogique, celle d'une sorte d'imagerie (Langacker, 1987 ; Johnson Laird, 1993, 1994 ; Erlich, Tardieu & Cavazza, 1993). Or, une représentation analogique ne peut s'inscrire que dans un espace possédant au moins deux dimensions : analogie et spatialisation sont nécessairement liées. Les représentations topologiques ou cartographiques ne constituent par exemple qu'un cas particulier des représentations spatiales analogiques.
2. Le paradigme de recherche de Lakoff et Johnson que l'on peut définir comme un cognitivisme expérientiel et notamment les métaphores d'orientation apportent à notre propos un éclairage particulièrement pertinent :

   « Ces métaphores d'orientation donnent aux concepts une orientation spatiale. Ainsi, le BONHEUR EST EN HAUT. Le fait que le concept de bonheur soit orienté en haut explique l'existence d'expression comme « Je me sens au sommet de ma forme aujourd'hui » [...]. De telles orientations métaphoriques ne sont pas arbitraires. Elles trouvent leur fondement dans notre expérience culturelle et physique. » (Lakoff & Johnson, 1980/1985, p. 12).

11 Les chartes graphiques, les icônes de marquage par exemple ont très vite tenté d'apporter des solutions partielles à ces problèmes (Peraya, 1998).

3. La prégnance de cette orientation spatiale est telle que toute structuration temporelle s'interprète quasiment immédiatement en termes d'espace. Dans bien des langues, ce sont les mêmes mots qui désignent l'avant et l'après dans les deux dimensions, spatiale et temporelle. Il nous a d'ailleurs fallu faire des efforts stylistiques importants pour ne pas spontanément utiliser les termes relatifs à l'espace pour décrire les caractéristiques du virtuel dans la sous section précédente et, il est vrai, sans toujours y parvenir...

Nous savons maintenant que la compréhension, l'interprétation et la représentation de ces environnements d'enseignement et d'apprentissage en termes d'espace orienté sont des conséquences de leur nature virtuelle (sens 2) et du comportement cognitif humain qui développe « naturellement » des métaphores d'orientation. D'ailleurs, ils partagent cette propriété avec l'univers dont ils sont une émanation, une partie — le réseau et le Web — et dont la dénomination même manifeste l'interprétation spatiale : l'hyperespace, le cyberespace.

2.4 La métaphore structurelle du campus : un cadre cognitif d'interprétation

Mais un environnement virtuel spatialisé n'est pas encore un campus, il pourrait demeurer simplement un espace virtuel, un fragment du cyberespace. C'est ici qu'intervient le rôle de la métaphore structurelle. Car la métaphore n'est pas seulement une figure de rhétorique, un ornement littéraire ou stylistique. Plus fondamentalement, la métaphore est un mécanisme cognitif essentiel qui permet de comprendre une réalité dans les termes d'une autre et donc aussi d'interpréter un phénomène nouveau avec un cadre de référence cognitif déjà établi : « L'essence d'une métaphore est qu'elle permet de comprendre quelque chose (et d'en faire l'expérience) en termes de quelque chose d'autre. » (Lakoff & Johnson, 1985, p. 15).

La première forme de métaphore est la métaphore d'orientation à laquelle nous avons fait appel pour expliquer le processus de spatialisation dont font l'objet le réseau et les environnements de travail. Mais ce processus est, les psychologues l'ont montré, constitutif de l'expérience psycho-sensori-motrice de l'homme et de son rapport au monde. D'autres formes de métaphore existent dont les métaphores structurelles : l'interprétation d'un environnement de travail *on-line* en termes d'un campus réel dont nous avons par ailleurs l'expérience permet de l'organiser et de le structurer conceptuellement comme un campus. L'espace orienté initial prend alors la forme d'un espace particulier, connu, celle du campus. Mais cette métaphore est avant tout une métaphore conceptuelle, c'est une organisation, un cadre cognitif de référence et d'interprétation. En ce sens, la métaphore agit comme un « cadrage de l'expérience » selon l'expression de Goffman (1974/1991), à savoir un ensemble de prémisses portant sur les principes organisationnels qui régissent la situation et donc les (inter)actions entre les participants. Dès

lors, l'espace virtuel se structurera comme un campus, il en reproduira les fonctions et les espaces correspondant. Enfin le langage et les choix lexicaux se porteront sur ceux du champ sémantique propre à la métaphore conceptuelle afin de constituer un réseau systématique d'expressions métaphoriques. Ce processus de lexicalisation métaphorique se réalise entièrement parce que : « Les métaphores dans le langage sont possibles précisément parce qu'il y a des métaphores dans le système conceptuel de chacun » (Lakoff & Johnson, 1980/1985, p. 16).

Dès lors dans un campus virtuel on parlera de « bibliothèque » tandis que dans un livre la même information sera désignée de son nom technique de bibliographie… Dans un navigateur pour désigner un logiciel et un espace de communication synchrone, on appellera un *chat* un *chat*, mais dans un campus virtuel on parlera d'une salle de séminaire. Le choix de la métaphore conceptuelle et de son cadre cognitif aurait pu être tout autre, mais dans le concept d'un environnement éducatif pour l'enseignement supérieur et universitaire celle du campus paraît quasiment naturelle [12].

2.5 Les diverses représentations métaphoriques du campus

Nous voici donc quasiment au terme de notre approche. Un espace de travail virtuel, intégrant de multiples outils et géré dynamiquement, organisé conceptuellement et structurellement à partir de la métaphore du campus constitue un campus virtuel.

Mais il reste encore à résoudre une difficulté tant théorique que pratique. Si conceptuellement ce campus virtuel est organisé, structuré comme un campus réel — le campus en dur qu'étudiant j'ai fréquenté — quelle représentation matérielle lui donner ? Autrement dit, comment le représenter à l'écran pour un utilisateur ? Cette représentation peut prendre une forme strictement verbale et sa structure pourra apparaître alors comme une simple table des matières hiérarchisée. Dans ce cas, on se satisfait d'une représentation verbale en superposant à un environnement textuel, aux différentes pages, des désignations métaphoriques. La métaphore conceptuelle, structurelle, et la lexicalisation correspondante sont indissociablement liées.

Mais on peut ne pas en rester à ce simple processus de lexicalisation métaphorique. On peut en effet choisir une autre représentation, par exemple topologique en deux dimensions. Une diversité de systèmes symboliques, de systèmes de représentation est alors possible : la cartographie ou les diagrammes relationnels (manipulables ou non par l'utilisateur), les représentations plus réalistes intégrant parfois la dimension perspectiviste. Enfin, il y a les univers en trois dimensions produits par exemple par le langage VRML. L'ultime possibilité, mais que ne connaissent pas encore les environnements éducatifs, est celle du monde virtuel, des réalités virtuelles immersives basées sur la technologies du casque HMD (*head mounted display*) et des gants de données (*data gloves*).

12 On pourrait par exemple interpréter cet espace orienté comme celui d'un jeu de piste et développer dès lors une métaphore de quête et une logique narrative comme l'a suggéré Linard (1994) en tentant d'appliquer à la construction des connaissances les catégories inspirées de la sémiotique narrative de Greimas.

Dès lors qu'il s'agit de construire du campus une représentation, une visualisation à l'écran, deux types de questions fondamentales surgissent. Le premier concerne la nature de la représentation utilisée, ce que l'on appelle plus techniquement le registre sémiotique. Faut-il une représentation 3D ? Quelle est la meilleure représentation pour résoudre une tâche particulière ? Le coût informatique (développement, temps de chargement, etc.) vaut-il toujours la peine si l'on tient compte du gain d'apprentissage et de la valeur ajoutée pour l'usager ? Toutes les tâches demandent-elles un système de représentation et de traitement de l'information analogique, réaliste ? Ne vaut-il pas mieux, et le cas échéant dans quels cas, utiliser des systèmes de traitement plus abstraits et arbitraires, plus symboliques ? Ces questions ne sont pas neuves, elles concernent les pédagogues depuis qu'ils cherchent à favoriser les apprentissages et à enseigner par d'autres moyens que par le bais du seul langage verbal. Elles ont été posées et le sont encore à propos, par exemple de l'audiovisuel classique, de l'image photographique ou télévisuelle. Elles resurgissent avec force, et c'est normal, à propos de l'image numérique, du virtuel, des mondes et des campus virtuels.

Le second type de questions porte sur la cohérence de la métaphore structurelle, des métaphores langagières, des systèmes de représentation et de navigation proposés ainsi que sur les habitudes des utilisateurs et les contraintes des tâches d'apprentissage. Sur cet aspect, la recherche semble moins avancée, mais pour les concepteurs, le fait de prendre conscience de la nécessité de traquer toute discordance entre ces différents aspects constituerait déjà un pas en avant. Le texte de F. Joye et de N. Deschryver (Chapitre 6) tente de répondre en partie du moins à ces questions. Il rend compte des efforts entrepris pour concevoir un campus en mettant au centre du processus de conception et de mise en œuvre les utilisateurs et le type de tâches qu'ils ont à réaliser. Il explique comment la structure et le fonctionnement de l'outil ont été adaptés au mieux à ces contraintes.

Mais dès lors surgissent d'autres questions qui relèvent cette fois de la méthodologie de développement et du choix des procédures de travail de conception, d'implémentation et d'évaluation. Plusieurs voies s'offrent et c'est celle du design participatif qui a été choisie. Comment en effet intégrer les utilisateurs dans le produit final s'ils ne participent pas en amont au processus de conception et de développement ? Cette démarche est explicitée, à l'occasion du développement d'un outil particulier de cartographie et de navigation — Nestor — dans le chapitre de T. Reggers, I. Khamidoulina et R. Zeiliger (Chapitre 7).