

Les trois visions de la formation ouverte et leurs propositions de normes: Standardiser les contenus, les activités ou les interfaces?

(version provisoire)

Bernard Fallery

Professeur des Universités

Polytech'Montpellier - Université Montpellier II

CREGO - Centre de Recherche en Gestion des Organisations

Coordonnées :

CREGO, Place Eugène Bataillon 34095 Montpellier Cedex

Tel 04 67 14 46 40, Fax 04 67 14 42 42, Mel fallery@polytech.univ-montp2.fr

C.V.

Bernard Fallery, professeur à Polytech'Montpellier, dirige le département de recherche en Sciences de Gestion de l'Université Montpellier II et laboratoire du CREGO (Centre de Recherche en Gestion des Organisations). Ses contributions ont toujours concerné l'appropriation des systèmes d'information, que ce soit dans le cas du dirigeant de PME, de la messagerie électronique, puis de la gestion des connaissances. Il est aujourd'hui expert dans plusieurs projets concernant la Formation Ouverte, notamment en relation avec les pays du sud-est asiatique.

Les trois visions de la formation ouverte et leurs propositions de normes: Standardiser les contenus, les activités ou les interfaces?

Résumé : 50 mots

Les tentatives de normalisation dans la formation ouverte ne sont compréhensibles qu'en référence aux trois visions théoriques de la Formation : « Apprendre » c'est Transmettre, Echanger et Construire. L'approche par les contenus (LOM), l'approche par les activités (IMS-LD), et l'approche par les interfaces entre outils (CSCL) sont alors détaillées au niveau technique, et elles montrent le besoin d'un niveau intermédiaire didactique pour spécifier les modèles pédagogiques utilisés.

Mots-clés :

FOAD, Formation Ouverte, standardisation, normalisation, didactique.

Abstract:

Normalization attempts in Open and Distance Learning are only understandable in reference to the three theoretical views of learning: "Learning" is a transmission, an exchange and a construction process. Then we introduce at the technical level the content approach (LOM), the activity approach (IMS-LD) and the tools interfaces approach (CSCL), and they prove the need of an intermediate didactical level for pedagogical models specification.

Key words:

ODL, E-Learning, standardization, normalization, didactic.

INTRODUCTION

Les réseaux numériques agissent comme des révélateurs de problèmes fondamentaux liés aux transferts des connaissances dans les sociétés, car la normalisation alors devenue indispensable est un problème à la fois technique, économique et social. Ici comme ailleurs, le point de vue ambitieux de l'approche par les Systèmes d'Information a toujours été celui d'une double maîtrise, à la fois technologique et organisationnelle : comprendre les possibilités de cette normalisation (qui transforme la production, la distribution et l'utilisation des outils d'enseignement), et comprendre les enjeux de cette nouvelle offre marchande de produits d'enseignement (redéfinition des métiers, des espaces, des besoins, des performances..).

L'enjeu d'une normalisation dans la formation se situe d'abord au niveau des CONTENUS pédagogiques : L'idée est ici d'assurer l'accessibilité des ressources, en permettant de les décrire et les retrouver, de les transposer et réutiliser dans des environnements différents, de les adapter à des profils d'utilisateurs, d'en assurer la pérennité, la propriété et la revente... Historiquement cette première proposition est celle de l'EAO (Enseignement Assisté par Ordinateur), poussée notamment par les besoins urgents du secteur aéronautique. Pour décrire un contenu pédagogique deux standards sont maintenant reconnus internationalement par l'ISO: le "DC Education" (extension particulière des meta-tags généraux du « Dublin Core ») et depuis juin 2002 le LOM (Learning Objects Model, proposé initialement par l'IEEE). On peut parler ici d'une première approche de la normalisation, de type « Industriel » ou « Mass Média », dont les maîtres mots seraient : Contenu, Ressource, Catalogue, Agrégation, Certification, Diffusion, Droits de propriété...

Mais un autre enjeu de la normalisation est apparu depuis peu avec la tentative de spécifier aussi les ACTIVITES pédagogiques, par la définition de langages de modélisation pédagogique (EML Educational Modeling Languages). Il s'agit ici de la conjonction entre l'ambition de spécialistes de la conception de systèmes d'information, et les nombreuses critiques vis-à-vis d'une pédagogie de simple « transmission de contenus archivés ».

Sur la base du travail accompli par l'Université Ouverte des Pays Bas, l'ISO a donc reconnu un nouveau standard, en construction depuis février 2003 : IMS-LD (Learning Design), langage de conception pédagogique, veut intégrer les activités et les méthodes de formation dans un ensemble de spécifications universelles. On peut parler ici d'une deuxième approche de la normalisation, de type « Top-down » ou

« Technologique », dont les maîtres mots seraient : Activité, Scénario, Ingénierie pédagogique, Conception, Processus Qualité, Compétences...

Ce débat entre la normalisation des contenus et/ou la normalisation des activités ne fait que commencer, alors que pointe déjà une troisième proposition, celle de la normalisation des INTERFACES pour assurer l'intégration de différents OUTILS pédagogiques innovants (par la définition de « normes planchers » non spécifiques au domaine de la formation, en particulier les protocoles et les langages du Web). Il s'agit ici de la conjonction entre le travail de pédagogues de terrain (qui se placent dans une perspective constructiviste de la formation: CSCL, Computer Support Collaborative Learning), et la volonté dans certains pays de garder une vision la plus évolutive possible (notamment la CN.36 de l'AFNOR (Arnaud 2003), commission miroir en France du SC.36, le sous comité de l'ISO pour la formation). On peut parler ici d'une troisième approche de la normalisation, de type « Bottom-up » ou « Utilisateurs », dont les maîtres mots seraient : Interfaces, Portails, Communautés, Web sémantique..

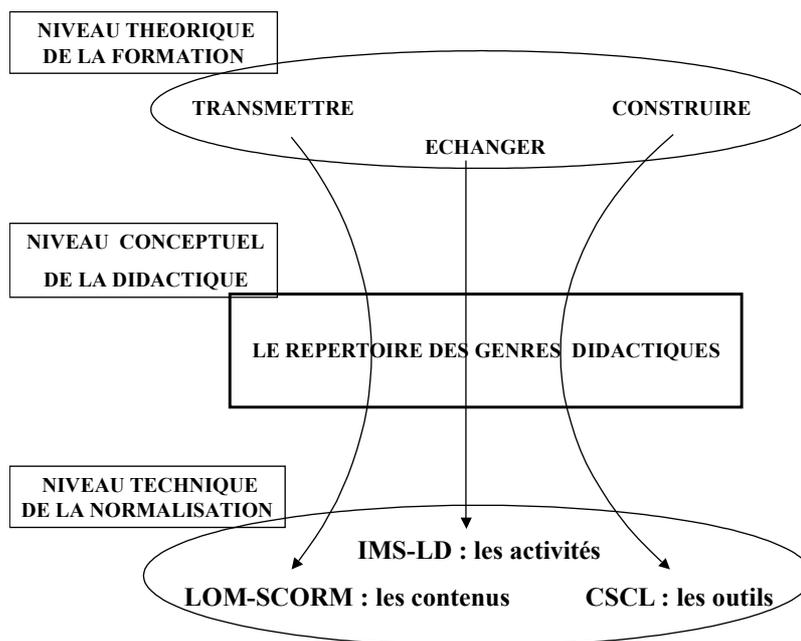


Figure 1 Les trois niveaux de modélisation

Cette première présentation montre l'importance des enjeux (il s'agit bien d'industrialisation de la formation (Fichez 2000), donc de diversité culturelle, de citoyenneté...) et la nécessité d'une implication des chercheurs en Systèmes d'information (il ne s'agit plus d'un simple « audiovisuel amélioré », mais bien de la maîtrise d'une technologie majeure, où l'on retrouve tous les problèmes organisationnels classiques de

conception, de réutilisation, d'appropriation, de contrôle..). Ces tentatives de normalisation ne sont évidemment pas des problèmes purement techniques, elles ne sont au contraire compréhensibles qu'en référence aux trois visions théoriques de la Formation que nous présenterons en première partie : Transmettre, Echanger, Construire. Une deuxième partie détaillera ensuite les trois propositions actuelles de normalisation au niveau technico-pédagogique : l'approche par les contenus, l'approche par les activités, et l'approche par les interfaces entre outils. En conclusion, on montera alors le besoin de disposer un niveau conceptuel intermédiaire, celui des « Genres didactiques ».

I. La Formation est-elle une Transmission, un Echange ou une Construction ?

Paavola et al. (2003), de l'Université d'Helsinki, font appel à trois grandes métaphores pour décrire les processus d'apprentissage : celle de l'acquisition, celle de la participation, et celle de la création sociale des connaissances. D'une manière similaire, Altet (2003) distingue aussi ce qu'elle appelle les pédagogies de la transmission, les pédagogies cognitives et les pédagogies de l'apprentissage. Notre proposition sera ici qu'un processus de Formation est avant tout un processus de Communication, et que nous pourrons alors retrouver les trois grands modèles des théories de la communication regroupés classiquement en perspective instrumentale (centrée sur l'étude des techniques de TRANSMISSION, et pour laquelle l'important est le canal), en perspective d'acteurs (focalisée sur l'interprétation de l'ECHANGE, et pour laquelle l'important est la relation) et en perspective interactionniste (fondée sur la CONSTRUCTION de sens, et pour laquelle l'important est l'action sociale qui organise les rôles et les règles de comportement).

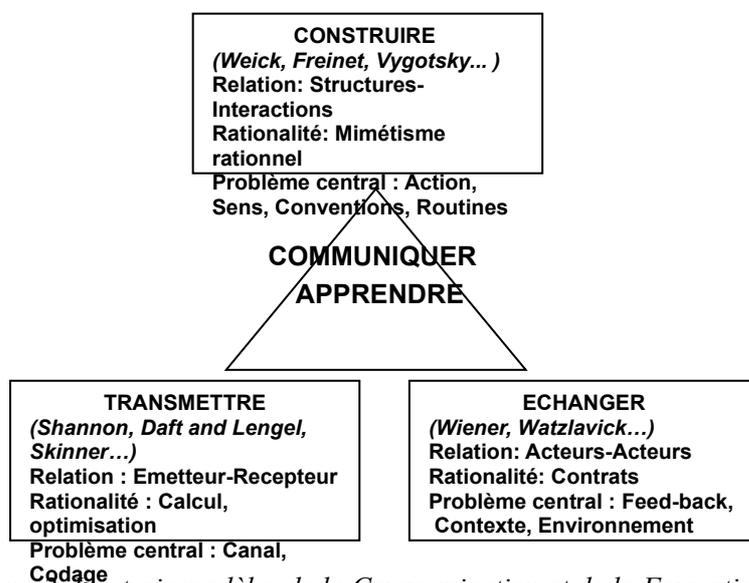


Figure 2. Les trois modèles de la Communication et de la Formation

I 1. Le modèle « Formation = Transmission »

Les études relatives à la Communication se sont d'abord focalisées sur le rôle prédominant des médias (in Mattelard 1995), consacrant le rôle principal de l'émetteur face à un récepteur qui se limite au décodage. Ces approches sont en accord avec le modèle fondateur de Shannon, où le concept révolutionnaire de « quantité » d'information apparaît pour la première fois : Si la quantité d'information (problème de codage : nombre de signes, probabilité d'apparition...) reste inférieure à la capacité du canal (problème de bande passante), alors les pertes tendent vers zéro. Ce modèle du canal, trop souvent considéré comme « simpliste », est pourtant bien à l'origine de tous les algorithmes de codage et protocoles de transport des données dans Internet. Dans les organisations, la théorie de la richesse des médias (Daft et Lengel, 1986) complétera le modèle en traitant de l'équivoque du message : Les différents médias sont classés selon un continuum, du plus « riche » au plus « pauvre » (selon la vitesse de réaction, la variété des canaux disponibles, la personnalisation, la richesse du langage), et muni de ces quatre critères, le manager rationnel choisira le médium dont la richesse correspond à l'équivoque du message à transmettre.

On fait ici le postulat que le sens est défini avant la transmission.

Pour la Formation, on retrouve bien ce postulat à la base de la première métaphore, celle de l'acquisition (Sfard 1998). Apprendre est ici un problème personnel d'enrichissement, les apprenants sont des récepteurs qui décodent reconstruisent, et les formateurs sont des médiateurs qui fournissent et facilitent : Bereiter (1985) parle de « la métaphore du container ». A la suite de ce transfert, et grâce à des exercices de résolution de problèmes structurés, l'apprenant devient capable d'utiliser ses propres connaissances dans de nouvelles situations. On présente souvent Skinner (in Smith, 1994) comme le représentant de cette vision béhavioriste : dans la théorie du conditionnement, Skinner décrit un sujet actif, qui apprend en observant les conséquences de ses actes et en recevant des renforcements, « *Il est possible d'enseigner le saut en hauteur en relevant simplement la barre d'un millimètre après chaque saut réussi* » (in *A Matter of Consequencies* 1983). On peut parler d'apprentissage par essai et erreur sur les conséquences de la réponse, et le rôle de l'enseignant consiste alors à structurer des situations pour accentuer le besoin d'apprendre : donner un modèle, conditionner le comportement, l'amorcer, souffler une partie des réponses, effacer ou faire disparaître par bribes successives le mot ou le texte à mémoriser... Historiquement ce modèle de la Transmission est bien sûr la base théorique de nombreuses pratiques pédagogiques et de fameuses méthodes, comme Bled pour l'orthographe, l'EAO pour les langues ou encore les simulateurs pour la conduite..

Mais aujourd'hui dans la Formation Ouverte, cette valorisation de la transmission devient souvent une valorisation de « l'Accès au réseau » et se concrétise dans une sorte de modèle du « Juste à temps », où les maîtres mots du transfert ouvert sont devenus: Web, hypertexte, navigation, mots-clés, accessibilité, transparence.. Le Web qui « répond » toujours aux requêtes pourrait se voir comme le précepteur idéal, mais cette vision trop positive cacherait bien des questions sur la sur-information, sur l'hyperLecture et la mort de l'auteur, sur la crédibilité de la source et la cyberCulture.. La Transmission Ouverte propose une sorte de généralisation du « juste à temps de production » en « juste à temps pédagogique », et on peut parler d'un véritable « syndrome du Clic-droit »: Je veux qu'on me livre la bonne quantité de savoir, en tout lieu et à chaque moment. L'offre technologique nous amène à « zapper » de plus en plus vite (on peut facilement rédiger un mémoire-mosaïque en copiant-collant des morceaux de documents sans s'investir dans leur compréhension), mais l'accumulation sans assimilation n'est qu'un pseudo-savoir, et le danger de l'hypertexte n'est-il pas celui de "l'hypoConnaissance"? (Guillaume 2002). Et en supprimant le rôle des médiateurs ou des éditorialistes, l'hyperLecture se trouve vite confronté à un problème de crédibilité de la source : Qui a écrit cette page Web, un philosophe, un scientifique ou un étudiant ? Avec qui suis-je en train de parler sur ce « call-center pédagogique », avec un tuteur, un professeur, un auteur, un expert? Est-ce un progrès de supprimer les journaux et de donner un accès direct aux agences de presse ? Le succès très marketing de l'idée d'autoroutes de l'information a pu masquer un moment qu'il y a une grande différence entre « naviguer dans les savoirs » et « accéder à la connaissance » : Une autoroute sans doute, mais pour aller où ?

I 2. Le modèle « Formation = Echange »

Dans les années 1950 Wiener crée la cybernétique, littéralement la science du « gouvernail », et il voit dans le problème du missile qui essaie d'atteindre sa cible un processus circulaire (concept de feedback), où des informations sur l'action en cours permettent d'atteindre l'objectif (in Malric, 1996). L'école dite « de Palo Alto » montrera l'importance centrale de cette notion de feedback dans les relations entre personnes (in Mattelard 1995) : Lors d'une interaction la construction de normes résulte de comportements cumulatifs des individus (feed-back positifs ou négatifs), le message se structure dans une relation où l'usage même du médium est porteur de signification. La communication inclut ici tous les types de messages échangés

(verbaux/non verbaux; rituels/spontanés...), et le rôle de la méta-communication est de pouvoir parler du sens de ces signes. **On fait donc ici le postulat que le sens se définit dans l'échange.**

Pour la Formation, on retrouve bien ce postulat à la base de la deuxième métaphore, celle de la participation (Sfard 1998). Apprendre n'est plus ici la transmission d'un contenu, mais un problème centré sur l'apprenant autonome qui développe des activités dans ses échanges avec l'environnement: apprendre à apprendre, apprendre à être... Pour Lave et Wenger (1991) cette métaphore de la participation est basée sur le concept de «situation d'apprentissage» (pratiques, socialisation, identité, exemples, rôles...) : un étudiant en thèse ne conduit pas un travail scientifique «en soi», il entre petit à petit dans une communauté scientifique, il apprend à publier, il apprend à chercher les réseaux de controverses ou d'idées nouvelles... On présente bien sûr Piaget (1974) comme le représentant le plus illustre de cette pédagogie de l'action. : *"Réussir, c'est comprendre en action une situation donnée, à un degré suffisant pour atteindre les buts proposés, et comprendre c'est réussir à dominer en pensée les mêmes situations jusqu'à pouvoir résoudre les problèmes qu'elles posent, quant au pourquoi et au comment des liaisons constatées et par ailleurs utilisées dans l'action"*. Pour Piaget il s'agit donc de mettre les individus dans des situations qui leur permettent de développer de nouvelles connaissances structurées (par assimilation, accommodation ou équilibration). Après la maîtrise d'une notion ou d'une procédure (décontextualisation), il ne s'agit surtout pas pour l'enseignant de proposer lui-même aux élèves de nouveaux exercices d'application, mais bien qu'ils cherchent eux-mêmes des situations où ils peuvent la retrouver et la faire rejouer (recontextualisation). Historiquement ce modèle de l'échange et de l'interaction est bien sûr la base théorique des « pédagogies actives » à l'école (Altet 2003), et Bannan-Ritland.(2202) a effectué une revue de la littérature en sciences de l'éducation concernant le concept d'interaction dans le domaine de la E-Formation.

Mais aujourd'hui dans la Formation Ouverte, cette valorisation de la participation se concrétise aussi aujourd'hui dans une sorte de modèle de distribution « Libre-service », où les maîtres mots sont devenus: Apprenant, autonomie, individualisation des parcours, tutorat, personnalisation... On promeut alors un processus de modernisation qui privilégie l'émancipation d'individus réinvestis d'une autonomie et d'une responsabilité sociale à travers la co-production de leur projet de formation. Le sujet-apprenant devient maître de ses choix, évaluateur de ses propres résultats, consommateur d'un service qui a été formaté « sur mesure » : dans les nouveaux dispositifs de formation l'accent est porté sur l'accès des "usagers" à des ressources éducatives mises à leur disposition pour qu'ils retiennent ce qui leur convient par rapport à leurs

objectifs de formation, en tenant compte de leurs contraintes de temps ou de mobilité (Formation continue.. mais aussi Crédits ECTS, Parcours LMD, VAE valorisation de l'Expérience...). Cette visée d'autonomie pour l'apprenant qui est ainsi systématiquement mise en avant n'est évidemment pas critiquable, c'est même le but de toute forme d'éducation... Mais la rupture d'aujourd'hui c'est l'insistance à invoquer l'autonomie comme un attribut supposé du sujet moderne « rationnel, motivé, optimisant ». L'autonomie n'est plus un objectif mais elle est requise comme un moyen supposé, ce qui devient alors un facteur de renforcement d'inégalité pour tous ceux que leur parcours antérieur n'a justement pas dotés d'une telle autonomie, la « fracture numérique » est d'abord une fracture sociale.

1.3 Le modèle « Formation = Construction »

La troisième approche de la Communication, dite interactionniste, est avant tout intégrative. Elle repose sur trois éléments fondamentaux : des interlocuteurs en relation dans un certain contexte, une dynamique interactionnelle, et un système de régulation pour le partage du sens. Le contexte détermine en partie le rapport de place (Lipiansky 1992), et donc par la position que chacun désire assumer (relations étudiant/professeur, client/vendeur, malade/médecin... ou bien protecteur/protégé, victime/sauveur...). La dynamique interactionnelle de la communication est basée sur des enjeux, qu'ils soient symboliques (faire bonne figure...) ou opératoires (obtenir une information...) (Goffman 1974) : les interlocuteurs développent une stratégie, avec des buts conscients ou inconscients lors de l'interaction. Enfin la construction de sens dépend d'un processus d'inférence, qui consiste à sélectionner, parmi les implications possibles d'un énoncé explicite, celles qui sont pertinentes par rapport au contexte. Ce qui est à la base de cette construction de sens, c'est la réversibilité de ces schémas d'inférence, et la co-construction du sens est donc progressive, impliquant chacun des interlocuteurs (le « consensus » d'Habermas, in Bouchindhomme 2002). **On fait donc ici le postulat que toute communication est une véritable construction sociale.**

Pour la Formation, on retrouve bien ce postulat à la base de la troisième métaphore, celle de la création sociale des connaissances (Paavola et al. 2003), où l'accent n'est plus mis sur l'acquisition individuelle ou le processus d'échange, mais sur les « artefacts médiateurs », c'est dire les pratiques et les objets réels ou symboliques qui sont développés en collaboration durant un processus de long terme : il serait ainsi moins important de relier les écoles à Internet que de relier les écoles entre elles grâce à Internet. On

présente souvent Vygotsky (1978) comme un représentant de cette vision socio-constructiviste, avec les concepts de « cognition socialement médiatée » (c'est à dire culturellement produite et interprétée dans une zone proximale de développement) et « d'activité socialement racontable » (on ne connaît que ce que l'on peut dire) (in Hickey et al. 2001). A son époque Freinet (1936) avait ainsi avancé trois principes de base : l'expression libre, le tâtonnement expérimental et la coopération. C'est seul et en groupe que l'élève construit son savoir dans une pédagogie du travail (imprimerie, voyage scolaire, coopérative...), et ce sont les intérêts de la communauté qui poussent l'élève à agir. Dans le même esprit Bereiter (2003) propose aujourd'hui le « Knowledge Forum », où les acteurs élaborent ensemble un contrat de réalisation du projet (production attendue, date d'achèvement, évaluation...). L'analyse des communautés d'apprenants (Tu et al. 2002) montrent qu'au-delà des individus, c'est la communauté elle-même qui apprend, avec l'idée de cognition socialement distribuée. Les connaissances, tacites et explicites, ne sont ici importantes que si elles aident le processus d'innovation de la communauté, et on retrouve alors les modèles proposés par Bereiter (1985) sur la création des connaissances conceptuelles, par Nonaka et Takeuchi (1995) sur la spirale de la connaissance, ou par Wenger (1998) sur les communautés de pratiques. Une discussion de ces modèles est proposée par Paavola et al. (2002).

Mais aujourd'hui dans la Formation Ouverte, cette valorisation de la «Mise en commun» se concrétise aussi dans une sorte de modèle industriel de la « Réutilisation », où les maîtres mots positifs sont devenus : travail collectif, réutilisation, coûts fixes, modularisation, comité éditorial, certification-qualité ... La réutilisation, associée à l'hypertexte, nous met alors en face d'un savoir-mosaïque faits de modules optimisés et décontextualisés, au risque de valoriser un « savoir orienté objet » (accumulation de méta-savoirs constitué de références et de modules). Et cette modularisation est bien sûr liée à l'industrialisation : l'enseignant se pense encore comme un artisan ayant la maîtrise de ses ressources et des ses outils, mais l'automatisation des dispositifs de formation vise à la fois un meilleur rendement, une réduction de la médiation humaine, et une nouvelle division du travail liée à la production des ressources. Le champ de la formation est entré dans le processus d'informatisation de la société tout entière, parce qu'il est à la fois le lieu de qualification culturelle et professionnelle, et aussi parce qu'il représente un gigantesque marché potentiel. L'industrialisation et la libéralisation deviennent ainsi des éléments majeurs d'une politique éducative : partenariats avec les industries de communication et les financeurs régionaux, situation de concurrence nationale voire internationale.

Notre proposition, en accord à la fois avec les sciences de la Communication et les sciences de l'Education, a permis de distinguer trois visions différentes de la formation et leurs possibles dérives dans le cadre de la formation « Ouverte ». Hickey (2001) détaille alors la réunion indispensable entre ces trois approches, qu'il appelle behavioriste/empirique, cognitive/rationaliste et situationniste/socioculturelle : Apprendre c'est à la fois Transmettre, Echanger et Construire.

Certes le matériel pédagogique n'est qu'un des éléments de la pédagogie, et pour la formation ouverte les plates-formes, les objets, les portails ... ne sont que des éléments à considérer, parmi beaucoup d'autres. Pourtant Leidner et al. (1995) font apparaître que les fonctionnalités rendues accessibles par un système de E-Formation vont le rendre plus ou moins cohérent avec certains modèles pédagogiques, et il est donc indispensable de mettre à jour le lien entre les approches pédagogiques et les propositions de standardisation des outils.

II. Faut-il normaliser les contenus, les activités ou les interfaces entre outils?

Notre proposition sera ici que les tentatives de normalisation révèlent leurs présupposés pédagogiques, elles ne sont pas neutres, elles reflètent chacune une des trois grandes conceptions de la formation:

- dans le modèle de la Transmission, on fournit surtout du matériel spécifique, des exercices adaptés, et des recommandations: on reconnaît une approche par le contenu, en accord avec les nouvelles possibilités de catalogue offertes par la standardisation LOM et AICC-SCORM.

- dans le modèle de l'Echange on fournit surtout un environnement, des faits réels, des cas, et de l'expertise: il s'agit bien d'une approche par l'activité, en accord avec les nouvelles possibilités de scénarisation offertes par la standardisation IMS-LD.

- enfin dans un modèle de la Construction on fournit des projets à réaliser à plus long terme: il s'agit bien d'une approche par les outils, en accord avec les nouvelles possibilités d'intégration dans un portail par les langages et protocoles du Web.

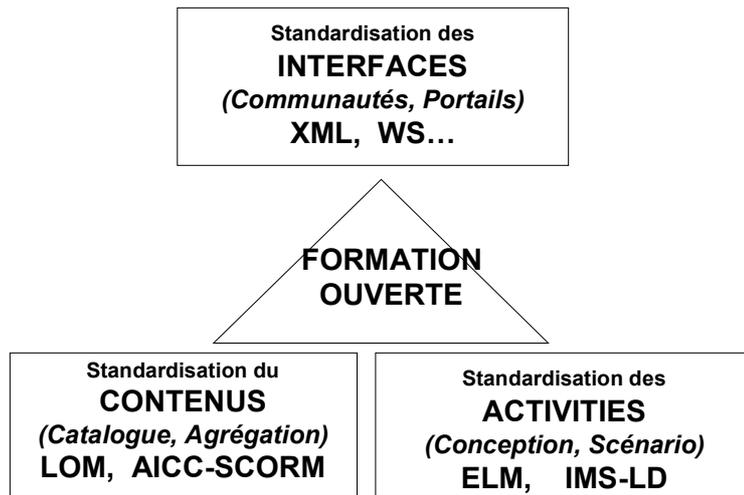


Figure 3. Les trois approches de la normalisation : Contents, Activities, Interfaces

II 1. L'approche par les contenus : de DC-LOM à AICC-SCORM.

Dans un marché extrêmement concurrentiel, sous l'impulsion pressante de l'aéronautique (AICC Aviation Industry Committee) et du département de la défense aux USA (ADL Advanced Distributed Learning Initiative), chacune des 500 plates-formes de formation en ligne (LMS) se vante aujourd'hui d'une conformité à des acronymes parfois obscurs (DC, LOM, AICC-SCORM..). Dans cette effervescence, une "spécification" de l'industrie a vocation à devenir un "standard" dans un consortium, reconnu ensuite comme une "norme" internationale, et enfin déclinée en différents "profils d'application" et en "bonnes pratiques"..

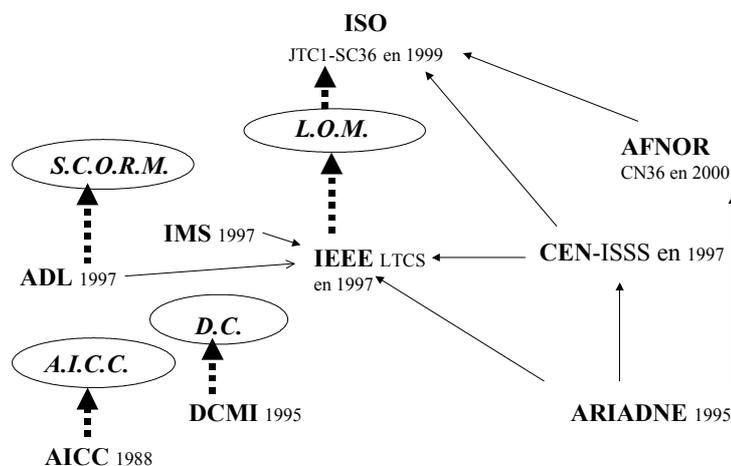


Figure 4. Quelques consortiums.. et les quatre normes sur le contenu pédagogique

La norme la plus simple pour les métadonnées est probablement le “Dublin Core“, utilisé depuis 1995 pour la publication sur Internet et par les bibliothèques, avec l’idée de base d’insérer dans un document une quinzaine de meta-tags normalisés décrivant le contenu, la propriété et la version (on peut raffiner la description par des qualificateurs) :

```
<META name = "DC.author" type = "email" content = "fallery@polytech.univ-montp2.fr">
```

L’indexation peut être faite directement dans la ressource ou conservée dans un registre séparé (avec une adresse persistante, Purl), et on peut d’ailleurs utiliser de telles balises étendues pour faire une véritable « ontologie d’annotations », comme le montre la proposition SHOE (Simple html ontology extensions).

Le LOM (Learning Objects Model), basé sur le travail original d’ARIADNE en Europe (1995) et adopté ensuite à l’ISO en 2002 sur proposition de l’IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), se présente aussi comme un ensemble descriptif de meta-données composés de quatre-vingt balises XML :

```
<learningresourcetype><langstringxml:lang="fr"></langstring>EXAMEN</learningresourcetype >
```

Le LOM reprend ainsi toutes les métadonnées du Dublin Core en les détaillant (la délégation française a réussi à faire rejeter le projet américain d’identifiant unique pour les personnes), et en ajoutant une partie Education avec les caractéristiques pédagogiques de l’Objet. Cette norme générale LOM donne ensuite lieu à des « profils d’application » spécifiques : Celebrate en Europe, Normantic au Canada (Chouinard 2002). Avec ce concept d’Objet décrit par 9 catégories et leurs 71 champs (*Typical Learning Time, Level of interactivity.*) on considère bien ici que la connaissance est prédéfinie puis transférée, sans dépendre de l’interaction : un Objet LOM ne peut être décrit que par UN jeu de catégories. La catégorie *Learning Resource Type* est souvent critiquée, car elle mélange des types et des fonctions (“*exercise, simulation, questionnaire, diagram, figure, graph, index, slide, table, narrative text, exam, experiment, problem statement, self assessment, lecture*”), la catégorie *Semantic Density* n’est qu’une mesure subjective donnée par un auteur, la catégorie *Title* ne permet qu’une seule valeur car la langue est considérée comme un élément interchangeable, les critiques sont nombreuses.. Mais la reprise de la discussion au SC36 sur les concepts d’Objet et/ou de Ressource pourrait déboucher sur une norme dite LRM, acceptant des descriptions multiples, ce que Downes (2003) appelle un véritable « Profil », en utilisant les schémas RDFs, qui offrent la possibilité d’avoir différents « domaines de noms » (namespace : xmlns) où peuvent se définir différents jeux de propriétés (ici quatre balises DC) qui décrivent une même ressource (ici <http://polytech.fr/report.html>) :

```

<? xml version="1.0" ?>
<RDF xmlns = "http://w3.org/TR/1999/PR-rdf-syntax-19990105#"
xmlns:DC = "http://purl.org/DC/elements/1.1">
<Description about = "http://polytech.fr/report.html" >
<DC:Title> Normalisation </DC:Title>
<DC:Creator> Bernard Fallery </DC:Creator>
<DC:Date> 1998-01-01 </DC:Date>
<DC:Subject> Metadata, RDF, Dublin Core </DC:Subject>
</Description>
</RDF>

```

Au-delà du catalogage, des normes sont aussi nécessaires pour la communication : échanges entre serveurs de contenus et plates-formes, échange entre une plate-forme et des apprenants. Pour AICC il s'agit surtout de donner une certification (quatre niveaux possibles) à des systèmes capables de présenter des cours, offrir des QCM de vérification immédiate (questions fermées), et assurer la traçabilité (temps passé et résultats obtenus) : la norme précise alors la forme des données qui peuvent être échangées entre deux systèmes (via un fichier texte donnant la structure en arbre de blocs appelés *Assignable Unit* :file.csf), et une API qui gère le protocole de communication entre blocs (Application Program Interface : Session, messages, appel...). Dans un fichier Xml, le modèle SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) proposé par ADL reprend en partie cette API, mais reprend aussi les propositions IMS-ContentPackaging, pour mieux gérer la granularité et la structure du contenu : Différents modèles d'agrégation sont alors possibles (linéaire, arbre, graphes...), on gère des leçons (Activité) composées d'unités de base (SCO, réutilisables) elles-mêmes composées de ressources (Assit : une page Web par exemple), des métadonnées sont définies à chacun de ces niveaux, il y a des tests de conformité pour valider un SCO, la navigation peut être dynamique en fonction des résultats obtenus aux tests intermédiaires...

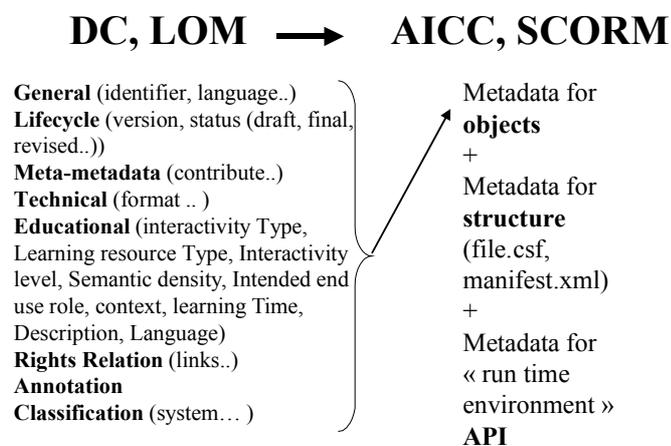


Figure 5. Des normes de description.. aux standards de communication

Les normes sur les contenus concernent finalement trois domaines : la description, le regroupement, et l'environnement des modules. Pour la description du contenu de nombreuses boîtes à outils LOM apparaissent pour mettre un document en conformité (DC-dot du D.C., ULF de Saba, LRN de Microsoft, IMS-Toolkit de Sun..), mais si le respect des normes actuelles est un argument des vendeurs de solutions, il ne garantit pas pour autant une séparation claire entre le fond et la forme, qui peut seule assurer une pérennité du contenu. Pour le regroupement personnalisé, le modèle « briques-agrégation » style Lego permet aujourd'hui un séquençement dynamique simple, mais nous sommes encore loin de véritables documents virtuels personnalisables qui devraient pouvoir être organisés en fonction de différentes « stratégies » : suivant une spécification des intentions de l'auteur (fragments typés d'information, graphe de structure narrative, moteur de composition sémantique...) ou suivant un objectif du lecteur (dont il faudrait alors avoir spécifier le profil). Pour l'environnement, le modèle « Séquences-Quizz » d'AICC-SCORM a été conçu au départ pour les besoins spécifiques de validation des pilotes et mécaniciens, mais par un phénomène de catalyse et de contagion il participe aujourd'hui au renforcement du modèle de validation en ligne, fondé sur le couple « plates-formes certifiées / répertoires d'objets standards ». Cette contagion est d'ailleurs nécessaire pour créer un vrai marché de la formation de type Mass Media, car une standardisation est un signe de maturité qui rassure les acteurs, et aussi car les difficiles indexations de documents et les coûteuses certifications de plate-formes deviennent des barrières à l'entrée qui peuvent protéger les premiers investisseurs, compte tenu de coûts fixes très importants.

II 2. L'approche par les activités : de EML à IMS-LD.

« Ce sont les activités qui sont centrales, et non les ressources », « Le contenu est plus difficile à réutiliser que les scénarios ».. tels sont les messages des gurus des langages de modélisation pédagogique EML (Koper 2001, Paquette 2002, Rawlings 2002...). L'IMS (Instructional Modelling System, consortium qui regroupe 250 institutions, agences gouvernementales et entités commerciales dont British Telecom, l'Université de Barcelone, Microsoft...) a repris en 2003 le modèle de l'Open University of Netherlands sous le nom IMS-LD (Learning Design). IMS peut être considéré comme une couche d'intégration de plusieurs spécifications (IMS-ContentPackage, IMS-SimpleSequencing, IMS-QuestionTestInteroperability, RDCEO pour les prérequis..), mais le cœur du modèle LD réside dans l'ajout d'une partie *organizations* au fichier

général *Manifest* qui décrit une *unit-of-learning* (ce fichier contient par ailleurs les parties *metadata* et *ressources*, compatibles avec LOM et SCORM). Dans *organisations* la spécification formelle du *Learning Design* va permettre de définir un processus, un véritable scénario « structuré et réutilisable » donnant tous les détails permettant de réaliser une formation.

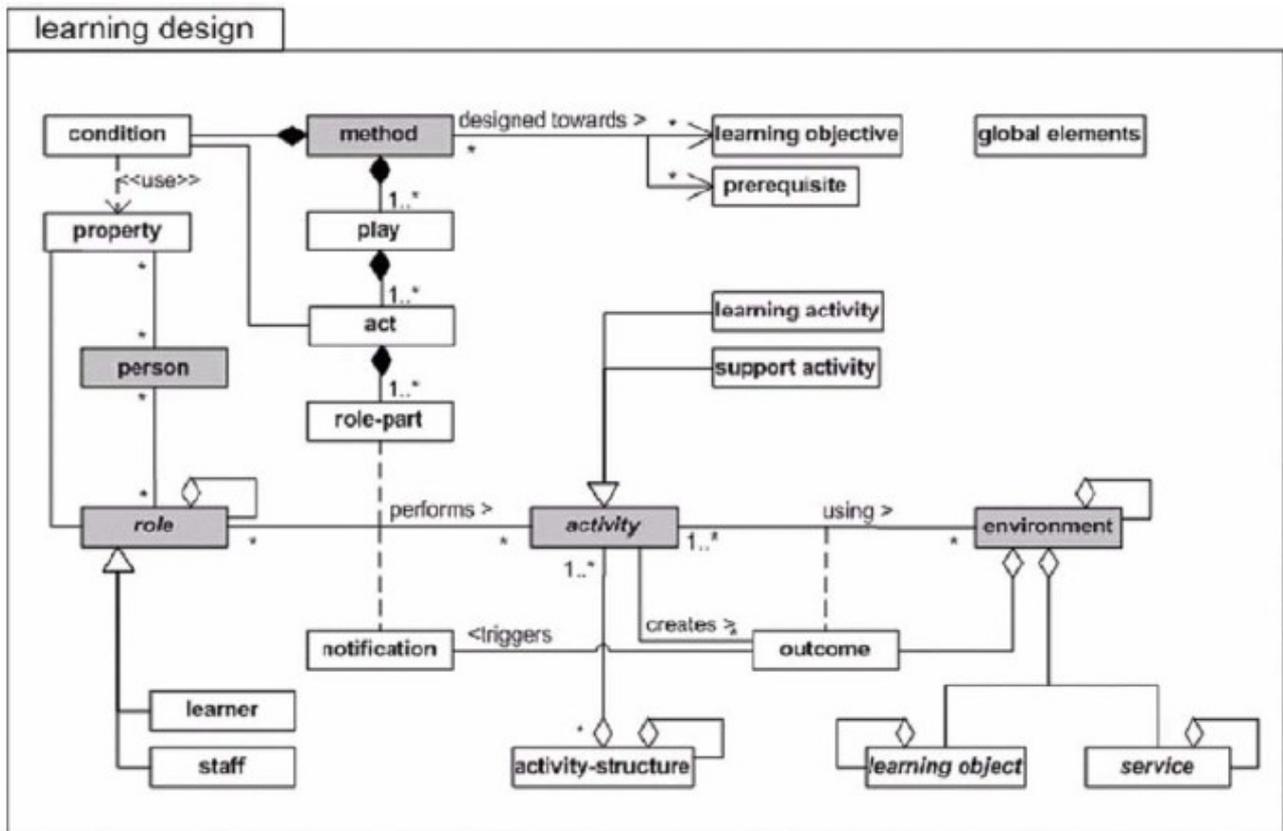


Figure 6. Le modèle conceptuel de IMS-LD : Learning Design

Un *learning design* comporte en premier lieu une ou des *Method*, qui décrivent l'ordre d'intervention des composants (qui sont des *activités*, *roles*, *environnements* se déroulant en parallèle dans chaque *act*, ainsi que des *properties*, des *outcomes* ou des *activity-structure*). *Method* correspond à des *objectives* et des *prerequisites*, et lance un ou plusieurs *play* décomposés en *act* et en *role-part* comme au théâtre (en tenant éventuellement compte de *conditions* et de *notifications*, mais à ce niveau 3 de conception les changements dans le déroulement du scénario peuvent alors provenir de plusieurs endroits, et la réutilisation de *method* dans d'autres *LD* devient donc très difficile). Les personnes jouent des *roles* (staff, learner..) en produisant des *outcomes*, et elles ont des *property* qu'on peut utiliser pour formuler des *conditions*. Un *LD* n'implique pas nécessairement l'usage d'une ressource, mais des ressources peuvent être le résultat d'une activité (rapport, site web..) et elles peuvent être réinjectées dans d'autres activités : construire un glossaire, manipuler une simulation, chercher sur le web, voter pour quelque chose...

Bien qu'un tel scénario s'exprime en UML avec les classiques « Use Case » et « Diagrammes d'activités » (et que l'on puisse donc disposer aujourd'hui des premiers outils logiciels pour dériver les modèles en instances Xml : Edubox, CopperCore..), il est pourtant clair que ce type de langage n'est destiné ni à des pédagogues ni à des informaticiens, mais plutôt à une couche intermédiaire "d'analystes-pédagogiques" spécialistes de la conception. Mais il faudrait alors que le langage soit capable de spécifier le type de pédagogie mis en oeuvre par les pédagogues (ou au minimum les intentions pédagogiques), ce que soutient Koper (2001) avec l'idée de meta-modèle pédagogique (un article avec plus de 500 références bibliographiques!). Or quand on regarde de près la description de *Activité*, on peut remarquer que le LD est loin d'être un scénario de niveau didactique, mais bien un « script » de niveau assez opérationnel (par exemple, seuls les éléments <what> et <completed> sont obligatoires, <Introduction> <How> <With-whom> <When> <Why> <Hint> <Feedback-description> ne sont qu'optionnels). De nombreux auteurs cherchent donc à enrichir ce concept de scénario pédagogique, mais les spécifications formelles deviennent souvent impossibles (Malevergne 2003, Brassard et al 2003, Tricot et al. 2003...). Pernin (2003) propose alors de modéliser des scénarios abstraits (rôles-activités-environnement) et des scénarios contextualisés, et Paquette (2002) propose de spécifier des « habilités et compétences » génériques en s'appuyant notamment sur des méthodes de gestion de connaissances comme KADS. Allert (2004) conteste de toute façon que cette approche « technologique » basée sur les activités puisse être indépendante de son présupposé pédagogique : *« As activities are defined as goal-oriented an activity-centred model enforces the pre-description of the relation of means and objectives. Planning is not sufficient to reach an objective. The notion of de-contextualization coincides with the blind-spot of activity-centred models ».*

Le débat sur la dialectique entre la flexibilité et/ou la réutilisation de meta-scénarios ne fait que commencer, et il dépendra en partie des ateliers logiciels encore à construire, car ceux-ci définiront les nouvelles divisions du travail entre les ingénieurs pédagogiques, les développeurs multimédia et les formateurs (Auvergne 2003). Mais quiconque organise aujourd'hui une veille sur ces sujets se rend vite compte de la difficulté de participer à un tel débat : le processus d'adoption à l'IMS ou à l'IEEE est du même type que les « consensus » à l'OMC pour le commerce international: le raffinement des spécifications, les milliers de pages à lire, la pratique du découpage en d'innombrables sous-groupes, et les dates limites « imposées » par les *fast track* nécessitent de très gros moyens pour suivre un dossier (en été 2004 à l'ISO, une forte tension est réapparue à propos de la protection des données personnelles, avec l'affaire « Personal

and Private Information IEEE-PAPI » contre « Learner Information Package IMS-LIP »). Pour l'instant les Français sont peu présents dans ces « consensus » qui modèlent pourtant le futur marché de la formation, les sites de l'AILF (2004), du GEMME, et le forum de l'AFNOR-CN36 suivent cette actualité.

II 3. L'approche par les interfaces entre outils : XML, WS ...

La première conférence Internationale CSCL (Computer Support Collaborative Learning) s'est tenue en 1995 (Lipponen 2002), et d'un point de vue épistémologique on peut ici parler de la conjonction d'au moins trois courants : l'approche CSCW des technologies de l'information (Favier et al. 1998), l'approche socio-constructiviste de la connaissance (Piaget 1974, Vygotsky 1978), l'approche des communautés virtuelles (organisationnelles avec Wenger 1998, cognitives avec Conein 2003). Les approches collaboratives mettent au premier plan la notion de projet, et donc se focalisent sur les nouveaux outils de création en commun, plutôt que sur des ressources multimédia spécifiques (Arnaud 2003). L'objectif d'une normalisation devient alors de permettre l'intégration de ces outils (a) dans un environnement (b), et il faut disposer pour cela de standards pour des interfaces (c) qui devraient être ouverts, évolutifs et non brevetables (or un standard peut cacher un futur brevet : en avril 2004 Microsoft a réussi un dépôt de brevet sur l'utilisation de tous les éditeurs de texte simples qui sont capables d'exposer le balisage Xml lors de l'édition d'un document! <http://xmlfr.org>).

(a) Les outils du travail collaboratif ont des objectifs variés, suivant le type d'action collective. Les outils de mémoire facilitent la décontextualisation/recontextualisation de savoirs tacites : Les « vieux » outils de Mel, FAQ, Chats, Forums... sont devenus des génériques (mais qu'il faut encore rendre interopérables !), et de nouveaux outils organisent par exemple le filtrage collaboratif (comme les algorithmes de recommandation basés sur la définition d'un profil d'utilisateurs voisins, utilisé par Amazon.com ou par AlteredVista pour la formation (Recker 2002)) ou la recherche collaborative (comme la classification personnalisée et cartographiée des informations sur un réseau pair-à pair, proposée par Human-Links.com). Les outils de projet facilitent la gestion de projets réels (agenda, conférences, sondages, cartographie cognitive partagée..) ou créent des projets simulés (comme le montre Oblinger (2004) ou l'impressionnante liste de liens de marcprensky.com, avec les simulations en immersion, les jeux de rôles, ou les micromondes : SimCity, Civilization..). Les outils de publication donnent aujourd'hui à chacun un statut

entièrement nouveau de lecteur-auteur (carnets de bord collectifs Weblog qui succèdent aux « pages perso », portails de diffusion coopérative avec PostNuke.com ou SPIP.net, gestion des galeries de documents..) et les fichiers Xml RSS, qui permettent de gérer des «Canaux » pour lister des flux d'informations, ont ouvert la voie au phénomène de la « *syndication* » de contenus dynamiques. Enfin les outils d'annotation permettent la cogestion des contenus ou des métadonnées (depuis les simples textes Wiki coopératifs avec wikipedia.org, la gestion de « *Post-it* » avec iMarkup.com ou la gestion de véritables annotations avec Annotea.org, jusqu'aux Content Management System avec RedhatCCM).

(b) Les environnements collaboratifs ont aussi des objectifs différents, notamment suivant la taille de la communauté visée. Avec les C3MS « Community, Collaborative, Content Management System », Schneider (2003) expérimente par exemple de petits portails communautaires flexibles, où l'enseignant peut assurer l'orchestration des scénarios (en actes simples, briques, activités..). A l'opposé, Sharpa (2004) décrit le champ du CSCL-IP « Collaborative Learning requiring Immersive Presence », avec les systèmes sophistiqués de Réalité Virtuelle et l'immersion en laboratoires distants. EduCommons.org propose un réseau pair-à-pair « libertaire » où chaque ordinateur connecté est à la fois serveur et client, non pour la recopie de fichiers comme Kazaa.com ou la collaboration instantanée comme MindManager.com, mais plutôt pour copier des documents de classe. A l'exemple de MERLOT.org (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching), des banques coopératives d'objets pédagogiques développent elles des processus d'annotation et de révision des contenus par les pairs. Dernier exemple, les ENT, Espaces Numériques de Travail au niveau d'un campus universitaire, veulent fournir à tous un point d'accès unique à un ensemble de ressources mais aussi de services : Identification, annuaires, gestion administrative, ressources et activités pédagogiques.. (Viéville 2003).

© Les standards pour tenter d'interfacer ces outils collaboratifs dans un environnement pédagogique ne relèvent pas spécifiquement de la formation, mais plutôt des langages du Web Sémantique et des protocoles des Services Web, les uns ayant en charge l'intégration des données et les autres la transmission (comme Html pour le contenu et Http pour la transmission). Aujourd'hui incontesté, XML fournit depuis 1998 une syntaxe pour structurer les documents indépendamment de la forme (Mou et al. (2003) montrent par exemple comment le format Xml d'OpenOffice.org, associé aux feuilles de transformations Xslt, permet un processus complet de mise en ligne automatique des cours), et en 2001 la recommandation XML-Schema a permis de « typer » les données. Pour le Web Sémantique, RDF (Resource Description Framework) est

devenue la recommandation du W3C depuis 2004 pour représenter une ressource sous la forme de triplets multiples < sujet, verbe, objet > (comme un multi-graphe orienté, < document1 > < a pour auteur > < Dupond >, où l'arc < a pour auteur > peut être défini dans différents *Namespaces*), et RDF-Schema permet alors de définir les propriétés de ces ressources, sous forme de classes (ce qui permet par exemple de tester la validité des documents). Au niveau supérieur OWL (Ontology Web Language) est une extension pour définir des ontologies complètes, rendant les pages Web utilisables par des programmes grâce à un vocabulaire précis non visible par l'utilisateur : relations entre les classes (hiérarchies, transitivité..) et typage de propriétés plus riches (cardinalités..). Comme les standards W3C sont encore en construction (et en concurrence avec le standard Topics Map soutenu par l'ISO), Koper (2004) propose de travailler au niveau de la conception avec l'incontesté UML, pour générer ensuite des applications suivant des standards plus « locaux ». Pour les Services Web, le protocole SOAP (Simple Object Access Protocol) définit la structure des messages échangés par des applications sur Internet (la requête et la réponse sont des messages Xml transportés par http), quant à WSDL (Web Services Description Language) il permet de donner une description normalisée des fonctionnalités offertes par un composant applicatif (serveurs, ports utilisés, formats des messages d'entrée et de sortie, opérations qu'il est possible d'invoquer en utilisant SOAP..). Viéville (2003) a montré que ces connecteurs standards permettent déjà d'intégrer des environnements hétérogènes dans un ENT muni d'un mécanisme d'identification unique SSO et d'un annuaire LDAP, et dans l'avenir on peut envisager un portail pédagogique comme une sorte de « colle » faisant appel à des Services Web tournant sur des serveurs spécialisés. Mais il resterait encore à définir des standards pour transformer un scénario d'apprentissage en une application de « Workflow pédagogique » (application qui devrait aussi permettre le suivi des parcours de formation, suivant les profils des apprenants et la qualité de leurs productions.. nous en sommes encore loin!)

CONCLUSION

La première question a été « Quel accès ? » : elle ne se posait d'ailleurs pas, mais la réponse est quand même venue avec les fameuses autoroutes de l'information, c'est la première période, celle des plateformes LMS. La deuxième question (qui ne se posait toujours pas) a été « Un accès pour aller où ? » : la réponse est quand même venue avec la réutilisation des objets pédagogiques, c'est la deuxième période, celles des contenus LOM. La troisième question (que les formateurs finissent quand même par se poser)

devient alors « Pour quoi faire ? », et le débat ne fait que commencer entre l'esprit d'une « ingénierie pédagogique » des scénarios réutilisables (IMS-LD), et l'esprit d'une conception « R.A.D. » (Rapid Application Design) qui assemblerait des composants interopérables innovants grâce à des interfaces standards.

Le problème non résolu aujourd'hui apparaît de toute façon celui de la spécification des modèles et des intentions pédagogiques. Une des propositions les plus avancées est celle de Allert (2004) qui propose de détailler le concept de « Rôle » pour spécifier le contexte social d'une ressource, mais pour notre part nous considérons que les ressources relèvent d'un niveau opérationnel, et que seul un niveau didactique peut décrire une « situation de formation » que des utilisateurs peuvent s'approprier (Brousseau 2003) : nous proposons alors le concept de « Genre didactique ». Le genre « rhétorique » a d'abord été utilisé pour classer les œuvres en littérature : une comédie, une nouvelle, un roman... Yates et Orlikowski (1992) ont repris ce concept avec le « genre de communication » (la réunion, le curriculum vitæ, le courrier d'affaire, le mémo...) caractérisé par une substance et une forme, lesquelles s'expriment dans les règles tacites ou formalisées institutionnalisant la communication.

Nous définissons de la même manière un « Genre didactique » comme une interaction récurrente de formation, possédant une substance (le « Pourquoi », les intentions, les objectifs symboliques et/ou opératoires...) et une forme (le « Comment », structure, médium et langage utilisé). A un premier niveau on peut alors repérer des Genres didactiques dérivant plutôt du modèle Transmission (comme l'Exposé, la Recherche, l'Exemple, la Récitation, la Maïeutique..), dérivant plutôt du modèle Echange (comme le Contrôle, l'Evaluation, le Jeu, la Navigation, l'Expérience..), ou dérivant plutôt du modèle Construction de sens (comme le Projet, le Cursus, la Sélection..). Et il est possible de décliner chaque genre en sous-genres : le genre « Exposé » se décline par exemple en Cours magistral, Leçon, Manuel, Résumé, Exposition..., le genre « Expérience » se décline en TP, Simulation, Jeu de rôle.., le genre « Projet » se décline en Voyage, Mémoire, Enquête, Thèse.. Nous avons pu montrer que ce niveau didactique est à la fois appropriable par les formateurs et compatible avec nos cadres théoriques (théorie de la structuration, économie des conventions, théorie des situations didactiques), et nous travaillons sur les règles de dérivation vers le niveau opérationnel des scénarios (Fallery et Houze 2003).

Nous terminerons ce survol par deux remarques sur le déterminisme technologique et sur le devoir d'ingérence. Un des rôles de la discipline des Systèmes d'information est d'expliquer qu'il n'y a pas de

déterminisme technologique. Pour la formation ouverte cela veut dire aujourd'hui qu'il faut démonter à la fois l'illusion d'une communication sans médiation (« Transparence, immédiateté, interactivité, suppression des intermédiaires.. »), l'illusion d'une libération technologique (« Alternative au politique pour aller vers une société sans lois et sans Etat.. ») et le fatalisme technologique (« Internet va tout changer dans notre vie, mais nous n'avons rien à dire sur ces changements.. »). Les enseignants chercheurs en Systèmes d'information ont donc un devoir d'ingérence dans les consortiums internationaux, qui sont des corps intermédiaires assez peu légitimes mais pourtant essentiels dans la rétroaction entre techniciens et praticiens : la construction des normes ne doit y pas conduire à la pré-éminence d'un modèle théorique de l'apprentissage au détriment d'autres, mais doit être vue comme une interaction récursive au sens de la théorie de la structuration : à la fois contraignante et habilitante, à la fois signifiante, légitimante et dominatrice. Les technologies des réseaux poussent les acteurs à co-produire des contenus et services, et la normalisation nécessaire devient donc un élément crucial pour les communautés à construire... entre deux écueils opposés : la globalisation culturelle ou la balkanisation identitaire (Fallery 2003).

BIBLIOGRAPHIE

AILF (2004), Normalisation et plates-formes pédagogiques <http://www.ailf.net/SC36-fr/somsc36.htm>

ALLERT H. (2004), Coherent Social Systems for Learning: An Approach for Contextualized and Community-Centred Metadata, Journal of Interactive Media in Education, <http://www-jime.open.ac.uk/2004/2/allert-2004-2-disc-01.html>

ALTET M. (2003), Les pédagogies de l'apprentissage, Editions P.U.F. Paris, 3 édition 2003

ARNAUD M. (2002), Démocratiser l'accès au savoir en ligne : une approche différente de la normalisation. Afnor-CN36 <http://telesup.univ-mrs.fr/news/AFNOR-CN36/AFNOR-CN36.pdf>

ARNAUD M. (2003), Les limites actuelles de l'apprentissage collaboratif en ligne, Revue STICEF, Volume 10, 2003 <http://sticef.org>

AUVERGNE JF. (2003), Scénarisation des enseignements dans le campus numérique Pegasus, Université de Nice http://isdml.univ-tln.fr/PDF/isdml10/isdml10a84_auvergne.pdf

BANNAN-RITLAND B. (2002), Computer-Mediated Communication, Elearning, and Interactivity, a Review of the Research, The Quarterly Review of Distance Education, Vol.3, N°2, pp. 161-179

BEREITER C. (1985), Towards a Solution of the Learning Paradox. Review of Educational Research, **55**, 2, 201-226 <http://ikit.org/people/~bereiter.html>

BEREITER C. , SCARDAMALIA M. (2003), Learning to Work Creatively With Knowledge, OISE/University of Toronto <http://ikit.org/people/~bereiter.html>

BOUCHINDHOMME C. (2002), Le vocabulaire de Habermas, Paris, Ellipses

- BRASSARD C., DAELE A. (2003), Un outil réflexif pour concevoir un scénario pédagogique intégrant les TIC. Colloque EIAH 2003, Strasbourg, <http://www.det.fundp.ac.be/~ada/docs/2003eiah.doc>
- BROUSSEAU G. (2003), Théories des situations didactiques. Leçon donnée à l'université de Montréal.
- CONIEN B. (2003), Communauté épistémique et réseaux cognitifs : coopération et cognition distribuée, IDIST, Université Lille III, <http://www.jm.u-psud.fr/~adis/rubriques/p/carrytic/conein.doc>
- DAFT R., LENGEL R. (1986), Organizational information requirements, media richness and structural design, Management Science, Vol. 32, No. 5.
- DOWNES S. (2003), Resource Profiles. Journal of Interactive Media in Education, 2004 (5) <http://www.downes.ca/>
- FALLERY B. (2003), Un réseau Europe-Asie en formation ouverte: Analyse comparative des systèmes et des traditions, Actes du colloque « Campus numériques en régions », Montpellier 2003.
- FALLERY B., HOUZE E. (2003), Appropriation des technologies et théorie de la structuration dans les situations de formation ouverte, Action CNRS-INRIA Web-Learn, Workshop Sophia Antipolis, Sept 2003 <http://www.lirmm.fr/~toutou/as-weblearn/>
- FAVIER M., COAT F., COURBO, JC., TRAHAND J. (1998), Le travail en groupe à l'âge des réseaux. Paris, Economica, 1998
- FICHEZ E. (2000), L'industrialisation de la formation, Revue Terminal n° 83, « Vers le mammouth virtuel, L'Ecole et les NTIC », 2000, http://www.terminal.sgdg.org/no_speciaux/83/Fichez.html
- FREINET C. (1936), Les œuvres pédagogiques (2 tomes), Paris, 1994, Ed. Seuil. <http://www.icem-freinet.info> <http://freinet.org/>
- GOFFMAN E. (1974), Les Rites d'Interaction, Edition de Minuit, Paris.
- GUILLAUME M. (2002), Les enjeux culturels des systèmes d'information, in « Les systèmes d'information, arts et pratiques », Gérard Balantzian, Editions d'organisation Paris 2002
- HICKEY D., McCASLIN M. (2001), A Comparative, Sociocultural Analysis of Context and Motivation, Chap 3 in Social Sciences, Volume 1, 2001, Elsevier Science Ltd. http://lpsl.coe.uga.edu/people/hickey/Publications/Downloadable_Publications.htm
- KOPER R., (2001), Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML. Open University of the Netherlands 2001, <http://eml.ou.nl/introduction/articles.htm>
- KOPER R..(2004), Use of the Semantic Web to Solve Some Basic Problems in Education Journal of Interactive Media in Education, <http://www-jime.open.ac.uk/2004/6>
- LAVE, J., WENGER E. (1991) Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge University Press. 1991
- LEIDNER D., JARVENPAA S. (1993), The Information Age Confronts Education: Case Studies on Electronic Classrooms, Information Systems Research, Vol. 4, N°1, pp. 24-54
- LIPIANSKY E. (1992), Identité et Communication, Paris, P.U.F. 1992
- LIPPONEN L. (2002), Exploring foundations for computer-supported collaborative learning Proceedings of CSCL <http://newmedia.colorado.edu/cscl/31.htm>

- MATTELARD M. et A., (1995) Histoire des théories de la communication, Paris, La Découverte
- MALEVERGNE E. (2003), Expression des intentions didactiques et réutilisation des ressources pédagogiques, Mémoire DEA, CLIPS-IMAG Grenoble
www.clips.imag.fr/arcade/User/jeanphilippe.pernin/recherche/download/rapportDEA_Malevergne_09_2003.pdf
- MCCASLIN M., HICKEY D. (2001), Self-regulated learning and academic achievement: A Vygotskian view. http://lpsl.coe.uga.edu/people/hickey/Publications/Downloadable_Publications.htm
- MOU M., MEVEL F., JORDAN A., Automatisation de la mise en ligne de ressources pédagogiques, Actes des journées JRES Lille 2003, <http://2003.jres.org/actes/paper.88.pdf>
- OBLINGER D. (2004), The Next Generation of Educational Engagement Journal of Interactive Media in Education, <http://www-jime.open.ac.uk/2004/8>
- PAAVOLA S., LIPPONEN L., HAKKARAINEN K. (2002), Computer-supported collaborative learning: Foundations for a CSCL community, Proceedings of the Computer-supported Collaborative Learning 2002 Conference (pp. 24-32)
<http://newmedia.colorado.edu/cscl/228.html>
- PAAVOLA S., LIPPONEN L., HAKKARAINEN K. (2003), A Framework for Evaluating Virtual Learning Materials through the Three Metaphors of Learning
http://www.eun.org/eun.org2/eun/downloads/Three_metaphors.doc
- PAQUETTE G. (2002) Modélisation des connaissances et des compétences, Presses de l'université du Québec 2002
- PERNIN JP. (2003), Quels modèles et quels outils pour la scénarisation d'activités dans les nouveaux dispositifs d'apprentissage ? Séminaire TIC Lyon novembre 2003
http://www.inrp.fr/rencontres/seminaires/2004/praxis/praxis_1.pdf
- PERRIAULT J. (2002), L'impact de la normalisation sur les dispositifs d'enseignement, Rapport GEMME
http://www.gis-gemme.org/rapports/norm_standard2.pdf
- PERRIAULT J. (2003), Séminaire EducNet à Lyon <http://www.educnet.education.fr/tech/normes/seminaire-lyon-1003.htm>
- PIAGET J. (1974), Réussir et comprendre. Paris, PUF. <http://www.piaget.org>
- RAWLINGS A., VAN ROSMALEN P., KOPER R., RODRIGUEZ M., LEFRERE P. (2002), Survey of Educational Modelling Languages (EMLs) <http://sensei.lsi.uned.es/palo/eml-version1.pdf>
- RECKER M., WALKER A., WILEY D. (2000), Collaboratively filtering learning objects. In D. Wiley (Ed.), The instructional use of learning objects <http://reusability.org/read/chapters/recker.doc>
- SCHNEIDER D (2003), Travail collectif, Conception et implémentation de scénarios pédagogiques riches avec des portails communautaires. <http://tecfa.unige.ch/proj/seed/catalog/docs/gueret03/html/gueret03-schneider.html>
- SHARDA R, ROMANO M., LUCCA J, WEISER M, SCHEETS G, CHUNG JM, SLEEZER C. (2004), Foundation for the Study of Computer-Supported Collaborative Learning Requiring Immersive Presence, Journal of Management Information Systems, Spring 2004, vol.20, n°4, pp31-63
http://csclip.iris.okstate.edu/CSCLIP_Foundation.pdf

SFARD, A. (1998), On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, 27, 4–13.

SMITH L. (1994), B. F. Skinner (1904-1990), Perspectives: *Revue trimestrielle d'éducation comparée*, Paris, UNESCO, vol. XXIV, n° 3/4, 1994, p. 539-552.

http://agora.qc.ca/reftext.nsf/Documents/Frederic_Skinner--Skinner_et_leducation_par_Louis_M_Smith

TRICOT A., PLEGAT-SOUTJIS F. (2003), Essai de définition de l'espace problème de conception d'un dispositif de formation à distance utilisant les TIC

<http://perso.wanadoo.fr/andre.tricot/TricotSTE2003.html>

TU C-H., CORRY M. (2002), Elearning Communities, *The Quarterly Review of Distance Education*, Vol.3, N°2, pp. 207-218

VIEVILLE C. (2003), ENT : le choisir et y intégrer un LMS, Actes du colloque « Campus numériques en régions », Montpellier 2003.

VYGOTSKY L. (1978), *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press

WENGER, E. (1998), Communities of practice: learning as a social system, "Systems Thinker," June 1998

<http://www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/lss.shtml>

YATES J., ORLIKOWSKI W. (1992), Genres of organizational communication: a structurational approach to studying communication and media, *Academy of Management Review*, Vol. 17, No 2.