

APPROCHE OBJET, E-FORMATION ET ÉDITION MULTIMÉDIA

Gilles Boulet, PMP
Janvier 2004

Depuis 1992, année où William Hodgins commença à répandre le concept, un très grand nombre de recherches et d'initiatives issues tant des secteurs public que privé ont généré une abondante littérature sur les objets pédagogiques et, dans une moindre mesure, sur l'approche objet appliquée à l'édition multimédia dans un contexte de e-formation. Le développement de normes et standards de métadonnées pour les objets pédagogiques est certainement un domaine d'activité qui a suscité l'engagement d'un grand nombre d'individus sur l'ensemble des continents, généré un bon nombre de travaux et de publications ainsi que attiré l'attention sur la formation en ligne. L'approche par objet pédagogique est toutefois bien davantage qu'un schéma de métadonnées.

TABLE DES MATIÈRES

1. Généalogie de l'approche objet	2
2. Les objets pédagogiques :	3
2.1 Définition	3
2.2 Origines	4
2.3 Métadonnées : spécifications, standards, normes et profils	5
2.3.1. Métadonnées	5
2.3.2 Spécifications	6
2.3.3 Standards et normes	7
2.3.4 Profils d'application	8
3. L'approche objet : au-delà des normes	10
3.1 Granularité, autonomie et réutilisabilité	11
3.2 Agrégabilité	13
3.2.1 Approche par ressources	13
3.2.2 Approche par activités	14
3.3 Paradoxes objets	15
4. Conclusion	16
BIBLIOGRAPHIE	18

1. GÉNÉALOGIE DE L'APPROCHE OBJET

L'approche objet est une approche de programmation fondée sur la modularité, la flexibilité et la réutilisabilité des composantes d'une application informatique. Cette approche, que l'on dit aussi fondée sur l'atomicité et l'autonomie des composantes doit, dans son esprit même, permettre un développement plus rapide des applications grâce à la réutilisation d'éléments, faciliter l'entretien, la mise à jour et permettre l'adaptation et l'évolution des applications. Les langages objets, tels par exemple C⁺⁺ ou Java, fournissent les outils nécessaires à sa mise en œuvre.

Il est généralement admis que les premières recherches dans le domaine de l'orienté objet ont été menées au Norwegian Computing Center d'Oslo dans les années 50 et au début des années 60. Dans les années d'après guerre en effet, le domaine de la recherche opérationnelle¹ a été l'objet d'un intérêt soutenu. En 1961, Ole Johan Dahl et Kristen Nygaard, deux chercheurs du NCC, ont commencé à concevoir un langage informatique qui serait adapté au développement de simulations. Ce langage, SIMULA 1, fut lancé en 1965. La deuxième version du langage fut lancée en 1967. Le langage SIMULA 67 permettait, bien sûr, de générer des simulations mais il pouvait également être utilisé comme langage de programmation dans différents domaines et pour différents types d'application. Des compilateurs SIMULA 67 furent développés pour les ordinateurs IBM, Control Data ou DEC. SIMULA 67 fut également une base de développement pour le langage Smalltalk, un langage créé en 1970 par un groupe du Xerox Palo Alto Research Center (PARC)². Il fut aussi la racine du langage C⁺⁺ ainsi que des autres langages orientés objet tels PROLOG ou Eiffel dans les années 80.

¹ La recherche opérationnelle peut être définie comme étant un ensemble de techniques mathématiques qui permettent de formaliser et de résoudre un certain nombre de problèmes théoriques présentant des analogies avec des problèmes réels.

² En 1970 Xerox rassemble dans un même centre de recherche un groupe de chercheurs et leur confie le mandat de développer un modèle d'architecture d'information. Le Xerox PARC ouvre ses portes au 3180 Porter Drive à Palo Alto en Californie le 1^{er} juillet 1970. Y seront développés, entre autres, l'imprimante laser, le langage Smalltalk, le premier ordinateur personnel (le Alto), le protocole Ethernet pour relier des ordinateurs en réseau, l'interface graphique et l'approche WYSIWYG (What-You-See-Is-What-You-Get) pour les applications de traitement de texte.

2. LES OBJETS PÉDAGOGIQUES

2.1 Définition

L'approche par objet pédagogique dans un contexte de e-formation est, pourrait-on dire, une percolation de l'approche objet du domaine des technologies de l'information vers celui de l'apprentissage et de la techno-pédagogie.

Le *Learning Technology Standards Committee* de l'IEEE³ définit un objet pédagogique comme étant « *une entité, numérique ou non, qui peut être utilisée pour l'enseignement ou l'apprentissage* ».

L'agence universitaire de la Francophonie (AUF) utilise, quant à elle, plutôt le terme d'objet d'apprentissage et le définit comme « *un bloc de contenus qui focalise sur un objectif d'apprentissage spécifique. Ces objets d'apprentissage peuvent être constitués d'un ou de plusieurs composantes ou blocs d'informations incluant du texte, des images, de la vidéo, des sons, des animations, etc.* »⁴

Ces deux définitions mettent immédiatement en lumière un des sujets abordé plus loin : la granularité. L'approche de l'IEEE situe l'objet au niveau de la granule soit du texte, de l'image, de l'animation, etc., alors que l'AUF le situe d'avantage au niveau d'une agrégation de granules ou de blocs d'information pour répondre à un objectif d'apprentissage.

Certains ouvrages ou auteurs désignent également les objets pédagogiques par le terme de «ressource d'enseignement et d'apprentissage (REA)» ou encore par celui de «ressource d'information pour l'enseignement et l'apprentissage (RIEA)». Pour ma part, j'utiliserai ici le terme, pour l'instant plus répandu, d'objet pédagogique.

³ Institute of Electrical and Electronics Engineers, une organisation sans but lucratif regroupant près de 400 000 membres oeuvrant dans les domaines du génie informatique, des technologies biomédicales, de l'aérospatiale et de l'électronique. Le membership de l'IEEE est réparti dans de plus de 150 pays. Un des sous groupes de l'IEEE est la *Computer Society*. Elle a pour mission de favoriser le partage d'informations, d'idées et d'innovations technologiques entre ses membres, des professionnels des technologies de l'information. La *Computer Society* de l'IEEE chapeaute elle-même un certain nombre de groupes travaillant à la définition de normes standards dans le domaine des TI. Un de ces groupes est le *Learning Technology Standards Committee* (LTSC). Il est mandaté pour proposer des normes, des procédures, des méthodes, des manuels et des guides pour faciliter le déploiement et l'entretien de même qu'assurer l'interopérabilité des composants d'un système d'apprentissage informatisé. Le LTSC gère quant à lui un certain nombre de groupes de travail, dont le groupe de travail numéro 12, le *Learning Objects Metadata Working Group* (LOM). C'est donc pourquoi l'identificateur **IEEE-LTSC-LOM** est fréquemment rencontré dans la littérature portant sur les objets pédagogiques.

⁴ *Normalisation de la formation en ligne, Enjeux, tendances et perspectives*, document d'orientation stratégique préparé pour l'Agence universitaire de la francophonie (AUF), Bureau Amérique du Nord, Cyrille Simard, février 2002

2.2 Origines

Les premiers travaux théoriques sur le développement et l'assemblage de ressources numériques autonomes dans un contexte d'apprentissage ont été réalisés par David Merrill et ses collègues dans le cadre du projet TICCI⁵ dans les années 70. C'est dans ce contexte que fut développée le *Component Display Theory* qui allait évoluer pour devenir le *Instructional Transaction Theory* au début 90. Cette approche ou cette théorie était fondée sur l'utilisation d'objets alors nommés « *knowledge objects* », terme que l'on pourrait traduire par celui d'objets de connaissance.

La création du terme *learning object* est, quant à elle, attribuée à Wayne Hodgins, directeur du *Worldwide Learning Strategies* chez Autodesk⁶. Hodgins dit avoir eu l'intuition d'un environnement d'apprentissage construit sur la base d'un assemblage d'éléments autonomes en 1992, alors qu'il regardait un de ses enfants qui s'amusait avec des blocs Lego[®]. Le concept attira manifestement l'attention puisque, suite à sa présentation par Hodgins dans différents forums, plusieurs groupes s'y intéressèrent et commencèrent à l'explorer, et ce, aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe. Parmi ceux-ci, le *Learning Object Metadata Group* (LOM), le *National Institute of Science and Technology* (NIST), le *Computer Education Management Association* (CEDMA).

L'approche n'attira pas que l'attention des chercheurs et des théoriciens du domaine de la techno pédagogie; les entreprises commerciales privées s'y sont aussi intéressées. Au milieu des années 90 plusieurs études convergeaient et affirmaient que des changements technologiques de plus en plus rapides et fréquents entraîneraient, à court terme, une explosion des besoins de formation dans les entreprises. Par voie de conséquence, le domaine de la formation continue et celui de la formation en entreprise allaient devenir, prédisaient ces études, un des domaines d'activité dont le taux de croissance serait parmi les plus élevés au tournant du siècle. Plusieurs entrepreneurs y virent des occasions d'affaires. Les entreprises spécialisées en technologies de l'information y virent, entre autres, un terrain potentiellement fertile pour déployer leurs applications.

⁵ TICCI⁵ ou *Time-shared, Interactive, Computer-Controlled Educational Television* fut sans doute le premier système de télévision interactive. Débutées en 1967 à la Brigham Young University d'Utah, les recherches débouchèrent, en 1971, sur un système technologique combinant télévision et micro-ordinateur destiné à supporter l'apprentissage. Le développement à plus grande échelle du système sera supporté par la National Science Foundation (NSF).

⁶ Autodesk est l'entreprise rendue célèbre par son application de dessin technique assisté par ordinateur, AutoCAD, qui fut lancée en 1982. Plus récemment, soit en 1999, Autodesk fit l'acquisition de Discreet Logic une entreprise montréalaise ayant développé des applications professionnelles de création et d'animation et d'effets spéciaux 3D pour le cinéma et la télévision. Discreet avait elle-même été fondée par Richard Szawinski qui était aussi un des membres fondateurs de Softimage. Autodesk se fit aussi remarquer lorsqu'elle fit l'acquisition de la XANADU Operating Company en 1988. L'entreprise avait été fondée par Theodor Holm Nelson, celui à qui l'on attribue la création du terme hypertexte. Autodesk entrevoyait un grand potentiel commercial dans ce réseau d'information dans lequel l'utilisateur devait payer des redevances sur les documents qu'il consultait. Autodesk investira 5 millions de dollars dans l'aventure avant de s'en retirer, en 1992.

Ainsi, en 1995, Oracle⁷ mit sur pied un groupe dont le mandat était de développer le *Oracle Learning Application* (OLA), une application intégrée de développement et de gestion pour le domaine de la e-formation. Le développement de cette application fondée sur une approche par objets pédagogiques fut abandonné par l'entreprise deux ans plus tard. Toutefois Tom Kelly et Chuck Barritt, deux des chercheurs qui avaient travaillé à son développement, furent embauchés par Cisco Systems⁸ avec mandat de poursuivre leur travail sur le développement d'une application de e-formation. En 1998, Cisco publia un premier Livre Blanc sur les objets pédagogiques réutilisables, une publication qui allait être suivie de plusieurs autres. L'approche par objets pédagogiques allait devenir le fondement de l'application *Cisco e-learning*.

D'autres développeurs de solutions matérielles et logicielles allaient suivre dont Macromedia, une entreprise commercialisant des solutions logicielles intégrées pour le développement multimédia, qui créa son propre centre de développement d'objets pédagogiques⁹, adapta ses applications à l'approche, publia et continue de publier une série de guides sur le développement orienté objet dans un contexte d'apprentissage.

2.3 Métadonnées : spécifications, standards, normes et profils

Depuis l'intuition de Hodgins en 1992, un très grand nombre de recherches et d'initiatives issues tant des secteurs public que privé ont généré une abondante littérature sur les objets pédagogiques et, dans une moindre mesure, l'approche objet appliquée à l'édition multimédia dans un contexte de formation. Globalement, l'approche stipule qu'une activité d'apprentissage peut être développée sur la base d'une agrégation d'entités autonomes. Afin d'en permettre la réutilisation dans différents contextes, ces entités doivent posséder des caractéristiques communes qui en permettent, entre autres, l'interopérabilité et la retraçabilité. Le développement de normes ou de schémas de métadonnées pour les objets pédagogiques a été une des voies empruntées pour favoriser et baliser le développement d'objets.

2.3.1 Métadonnées

Le terme métadonnée est employé dans différents domaines. Il s'agit essentiellement de données décrivant des données. Dans le champ des technologies de l'information, il est, entre autres, associé aux langages XML et HTML (les balises META) et aux entrepôts de données. Dans la perspective des entrepôts de données, elles permettent de connaître l'origine et la nature des différentes données qui sont stockées dans l'entrepôt, de comprendre

⁷ Entreprise fondée en 1977 par Larry Ellison, Bob Miner et Ed Oates, devenue un leader mondial en applications de type bases de données relationnelles. L'entreprise comptait, en 2003, près de 40 000 employés répartis de par le monde.

⁸ Entreprise fondée en 1984 par un groupe de chercheurs de Stanford University qui travaillaient à développer des solutions d'interconnexion entre systèmes informatiques.

⁹ Le lien suivant conduit au Centre de développement des objets pédagogiques de Macromedia. On y trouve différentes ressources destinées à guider ou aider les personnes intéressées à développer des objets pédagogiques. <http://www.macromedia.com/resources/elearning/objects/> [décembre 2003]

leur structuration, de savoir comment y avoir accès et d'en connaître les règles de gestion. Les métadonnées sont un des piliers des approches de gestion des connaissances et d'exploration de données (*data mining*), approches en processus d'adoption rapide dans différents domaines et différents types d'entreprises.

Depuis 1992 donc, un nombre important d'individus et d'organisations ont travaillé au développement de normes, de standards, de profils d'application pour les métadonnées des objets pédagogiques. Le développement d'une norme est un long processus dont les principaux jalons sont l'élaboration d'exigences, le développement de spécifications, la vérification et validation par tests, la standardisation et, en bout de parcours, la normalisation. Différents profils d'application peuvent être liés à une norme, un profil d'application étant essentiellement une sélection d'éléments d'une norme effectuée en fonction d'un contexte ou de besoins spécifiques.

À des fins d'illustration, voici quelques jalons qui ont marqué et continuent de marquer la normalisation des métadonnées pour les objets pédagogiques. Il faut souligner qu'aucune norme n'a encore reçu la certification ISO.

2.3.2 Spécifications

Selon le Grand dictionnaire terminologique¹⁰ de l'Office québécois de la langue française, le terme *spécification* désigne les exigences techniques auxquelles doit répondre un produit, un processus ou un service. Ces exigences peuvent être indépendantes d'une norme.

Les travaux de l'**IMS** sont souvent identifiés comme étant la racine des différentes normes et profils développés pour les métadonnées des objets pédagogiques.

SPÉCIFICATIONS IMS
9 groupes
86 éléments
tous optionnels

En 1977, le ministère de la Défense américain (*DoD, Department of Defense*) a mis sur pied le *Advanced Distributed Learning Initiative*, un projet s'inscrivant lui-même dans la foulée du *National Learning Infrastructure Initiative* et dans la continuité du projet plus global du *National Information Infrastructure*¹¹ annoncé par le vice-président américain Al Gore en 1994. Dans ce contexte, le projet IMS ou *Instructional Management Systems* a donc été mis sur pied par l'ADLI en avec pour mandat de définir des spécifications pour ce qui était alors identifié comme l'apprentissage distribué (*distributed*

¹⁰ Le Grand dictionnaire terminologique peut être retrouvé à l'URL suivant : http://www.granddictionnaire.com/btml/fra/r_motclef/index1024_1.asp, [décembre 2003]

¹¹ Aussi identifié dans la presse de l'époque comme le *Information Superhighway*

learning), et ce, aussi bien au niveau des applications en ligne que hors ligne, tant en mode synchrone qu'asynchrone. La version 1.0 des spécifications IMS relatives aux métadonnées pour les objets pédagogiques fut publiée en août 1999.

Les spécifications sur les métadonnées sont une partie du travail de l'IMS. L'organisation travaille également à l'énoncé de spécifications dans différents domaines : bibliothèques numériques, apprentissage et Internet mobile, contenus interactifs, certification en ligne, etc. Les spécifications IMS sont devenus un standard.

2.3.3 Standards et normes

Une norme peut être définie comme « ensemble de règles d'usage, de prescriptions techniques, relatives aux caractéristiques d'un produit ou d'une méthode, édictées dans le but de standardiser et de garantir les modes de fonctionnement, la sécurité et les nuisances »¹². En langue anglaise, les équivalents sont les mots « *standards* » et « *standardization* ». En langue française, norme et standard sont souvent utilisés indistinctement. Toutefois, l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF) suggère de réserver le terme **norme** exclusivement pour celles qui ont été reconnues par un organisme officiel, l'Organisation internationale de normalisation ISO, l'Agence française de normalisation AFNOR ou le Conseil canadien des normes CCN par exemple et d'utiliser le terme **standard** pour celles qui ne le sont pas, mais qui se sont imposées d'elles mêmes par prédominance dans une industrie ou un secteur d'activité. Règle générale, un standard apparaît avant de devenir une norme.

Dans le cas des objets pédagogiques, il existe un certain nombre de standards, Dublin Core ou IEEE-LOM par exemple, mais aucun d'eux n'a encore reçu un sceau de certification. L'Organisation internationale de normalisation (ISO) travaille en ce moment à établir une telle norme¹³. La publication de cette norme est actuellement prévue pour 2005.

DUBLIN CORE est un schéma de métadonnées générique développé par un consortium international (*Dublin Core Metadata Initiative*). Il comprend un nombre limité d'identificateurs. Le schéma Dublin Core n'a pas été conçu spécifiquement pour la formation en ligne ou les objets d'apprentissage. Il est quelquefois critiqué, plusieurs jugeant qu'il n'est pas suffisamment complet et adapté au domaine.

¹² Dictionnaire Le Petit Robert

¹³ Il s'agit du groupe [ISO/IEC JTC1 SC36](http://www.iso.org/iso/iec_jtc1_sc36/) identifié comme étant le groupe sur les Technologies de l'information pour l'apprentissage, l'éducation et la formation qui a mandat de travailler à l'établissement d'une norme dans le champ des technologies de l'information pour l'apprentissage, l'éducation, et la formation pour supporter les individus, les groupes et les organisations et pour rendre possible l'interopérabilité et la réutilisabilité des ressources et outils.

STANDARD DUBLIN CORE
15 éléments
tous optionnels

Les premiers fondements de la norme furent établis lors d'un colloque tenu en mars 1995 à Dublin, Ohio. Lors de ce colloque, une cinquantaine de participants ont établi les premières balises sémantiques permettant de catégoriser les documents Web afin d'en faciliter la recherche. Ils ont baptisé le résultat Dublin Core Metadata.

IMS - LOM - LEARNING OBJECT METADATA : est le schéma de métadonnées le plus détaillé jusqu'à présent. Le standard fut approuvé par le *IEEE-Standards Association* le 12 juin 2002. Elle fut développée par le *Learning Object Metadata Working Group* du *Learning Technology Standards Committee* (LTSC). Elle s'appuie largement sur les spécifications développées par le *IMS Global Learning Consortium*.

STANDARD IEEE - LOM
9 groupes
80 éléments
tous optionnels

Le standard IEEE-LOM est au stade avancé d'analyse en vue de son adoption comme norme au sein du groupe **ISO/IEC JTC1 SC36**¹⁴. Certains jugent cependant que son niveau de détail est trop poussé et que cela nuira à son implantation et son adoption dans le milieu de la formation en ligne. La norme finale pourrait donc être légèrement différente du standard. Le dépôt de la norme est prévu pour 2005.

NORME ISO/IEC JTC1 SC36
PRÉVUE EN 2005

2.3.4 Profils d'application

Un profil est quant à lui une sélection d'éléments d'un standard ou d'une norme. La sélection est adaptée à des besoins spécifiques. Il en existe plusieurs. À titre d'illustration, nous présentons brièvement les trois profils les plus fréquemment mentionnés dans le contexte canadien et québécois.

SCORM pour Sharable Content Reference Model est un profil d'application qui émane des travaux du groupe *Advanced Distributed Learning* (ADL). Le

¹⁴ **ISO / IEC JTC1 SC36** : International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission Joint Technical Committee # 1 Sub-Committee 36

groupe a été mis sur pied en 1997 par le *White House Office of Science and Technology Policy* (OSTP) et le *Office of the Secretary of Defense* (OSD) américain. en 1997. Le mandat confié au groupe était de favoriser le développement de systèmes d'apprentissage répondant aux besoins futurs en matière de formation et d'enseignement, pour les forces armées américaines. SCORM est un profil du standard IMS.

PROFIL SCORM
9 groupes
61 éléments
11 obligatoires

CANCORE ou le Profil d'application canadien des métadonnées centrales des ressources d'apprentissage est l'objet d'un développement intensif depuis novembre 2002. Le profil s'appuie sur le standard IEEE-LOM et sur la spécification IMS. L'initiative CanCore a été parrainée par CANARIE (eduSource, BELLE [Broadband Enabled Lifelong Learning Environment] et POOL [Portal for Online Learning]) ainsi que par Netera Alliance, Industrie Canada, Alberta Learning, TéléÉducation NB et Electronic Text Centre de l'Université du Nouveau-Brunswick. La version 1.9 du profil comporte 8 groupes et 61 éléments.

PROFIL CANCORE
8 groupes
61 éléments
tous optionnels

NORMETIC est un profil qui est le fruit du travail du Groupe de travail sur les normes (GTN), mis sur pied par la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec (CREPUQ) avec l'appui du ministère de l'Éducation du Québec (MEQ). Le projet a également reçu l'appui financier du Fonds de l'autoroute de l'information (FAI) du Québec. Le profil Normetic a été lancé en octobre 2003.

PROFIL NORMETIC
9 groupes
62 éléments
20 obligatoires
12 recommandés
30 facultatifs

3. L'APPROCHE OBJET : AU DELÀ DES NORMES

Compte tenu de l'attention qu'on leur porte, des efforts considérables qui y sont investis et des publications nombreuses s'y rapportant, les métadonnées seraient-elles devenues un arbre nous empêchant de voir la forêt ? En d'autres termes, une approche objet n'est-elle pas davantage qu'un schéma de métadonnées ? En fait, si les métadonnées balisent le développement des objets en favorisant l'établissement de normes pour leur identification et leur description, elles sont, presque par définition, muettes sur les questions de leur conception, de leur structuration, de leur développement et de leur agrégation dans des ensembles pédagogiques cohérents.

Les travaux de différents groupes et les textes de différents auteurs convergent et identifient cinq grandes propriétés pour les objets pédagogiques.¹⁵ Les voici condensées et fusionnées.

Granularité: un objet d'apprentissage est une composante d'un cours dont la durée de consultation ou d'exécution se situe entre 2 et 15 minutes;

Autonomie: un objet d'apprentissage est autonome et peut être utilisé tel quel;

Réutilisabilité: un même objet d'apprentissage peut être utilisé dans différents contextes pour différents buts;

Agrégabilité: un objet d'apprentissage peut être lié à un ou plusieurs autres selon un parcours ou une hiérarchie donnée;

Retraçabilité: un objet d'apprentissage est identifié à l'aide de métadonnées que le décrivent afin d'en permettre facilement le repérage.

On le constate, les métadonnées ne sont directement liées qu'à une des propriétés des objets pédagogiques : la retraçabilité. L'objet pédagogique doit aussi posséder d'autres caractéristiques ; il doit avoir une taille, doit avoir un sens propre et doit pouvoir être utilisé dans différents contextes.

Si la propriété de retraçabilité peut être aisément comprise en analysant un schéma de métadonnées, les autres propriétés méritent réflexion.

¹⁵ Les personnes intéressées à en connaître davantage peuvent consulter les travaux du [Carnegie Mellon University Learning Systems Architecture Lab](#), du [Wisconsin OnLine Ressource Center](#), de [Cisco System](#) ou encore ceux de [David Wiley](#). [décembre 2003]

3.1 Granularité, autonomie et réutilisabilité

D'un point de vue informatique, la granularité est généralement décrite comme la taille minimale d'un élément pouvant être manipulé par un système. Par exemple, dans une base de données, la taille minimale pourrait être un champ.

Dans un contexte de e-formation, la **granularité** est généralement définie comme le «niveau de découpage d'un contenu pédagogique en une série d'items élémentaires, appelés grains, que l'on peut re-combiner dans le déroulement d'un parcours pour répondre aux besoins individuels de formation.»¹⁶ Dans la même veine, une **granule** désigne la plus petite unité dans un parcours ou une activité d'apprentissage. La **granularisation** est, quant à elle, un processus de découpage du contenu d'une matière en de nombreux items afin de pouvoir les combiner dans des parcours pédagogiques différents en fonction du niveau et des attentes des apprenants.

Nous l'avons dit plus tôt, c'est alors qu'il regardait son enfant s'amuser avec des blocs Lego[®] que Hodgins dit avoir eu son intuition ou sa vision des objets pédagogiques. La métaphore ou l'allégorie du bloc est, encore aujourd'hui, largement utilisée pour décrire l'approche. Elle n'est peut-être pas totalement appropriée. Si l'on suit la métaphore jusqu'au bout, cette l'idée du bloc Lego[®] suggère que tel que pour les blocs, tous les objets peuvent être assemblés à tous les autres, de n'importe quelle manière et de façon simple, sans règle spécifiques.

Dans « *The Post-LEGO Learning Object* » David Wiley soutient que celle de l'atome serait, selon lui, peut-être mieux adaptée. Les atomes sont en effet eux-mêmes une agrégation d'éléments plus petits : neutrons, protons, électrons, baryons, mésons, gluons, quarks. Les atomes ne peuvent pas être tous être indistinctement réunis dans une même molécule, ils ne sont pas assemblés de n'importe quelle manière et les assembler requiert une bonne dose d'expertise.

Paquette et Rosca proposent quant à eux une métaphore organique fondée sur l'union de cellules pour former un organisme, celle-ci étant, selon les auteurs, mieux à même de rendre compte de l'aspect dynamique des systèmes et du cycle de vie des objets qui les composent.

Mais, peu importe, au fond, que l'on applique l'une ou l'autre des métaphores au phénomène; la question constante soulevée est celle du niveau à partir duquel il devient possible de parler d'objet ? En d'autres termes, quelle est la taille minimale d'un objet pédagogique? Dans une page HTML, quel est ou

¹⁶ Le Glossaire de la formation à distance peut être consulté en ligne au, http://www.telecom.gouv.fr/form/form_gloss.htm
[janvier 2004]

quels sont le ou les objets ? La page ? Les images, illustrations, tableaux qui y sont intégrés ? Le texte d'accompagnement ? Dans un questionnaire, l'objet est-il la question ou le questionnaire ? Dans un ouvrage imprimé, l'objet est-il l'ouvrage, un chapitre de l'ouvrage, un élément de l'ouvrage, une bibliographie ?

Quelques auteurs, dont Wayne Hodgins, ont formulé des propositions de classement d'objets pédagogiques. Les propositions peuvent être synthétisées ainsi.



Au premier niveau se retrouvent des ressources d'information. Il peut s'agir de textes, de photos, d'illustrations, de fichiers audio ou vidéo, d'animations, de simulations, de questionnaire, bref, de tout type d'information médiatisée. Il s'agit toutefois de ressources brutes et il n'est pas encore possible, à ce niveau, de parler d'objet pédagogique puisque aucune intention pédagogique ne leur est associée

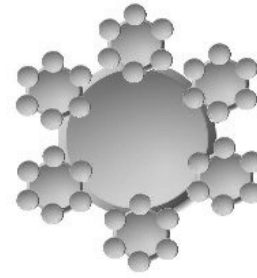
Le deuxième niveau est celui de l'objet pédagogique. Pour pouvoir être désignée comme objet pédagogique, la ressource d'information doit d'abord être médiatisée. Elle doit être accessible de façon atemporelle et doit pouvoir être utilisée simultanément par plusieurs utilisateurs, dans plusieurs contextes et dans plusieurs environnements. En ce sens, un individu, une personne physique, ne peut pas être considéré comme un objet pédagogique. La ressource d'information doit également posséder un sens qui soit indépendant du contexte d'utilisation. Elle doit être explicite et complète en soi. C'est, entre autres, cette autonomie qui rendra possible sa réutilisation dans différents contextes. Ainsi, un tableau ou une illustration qui aurait besoin d'un texte d'accompagnement pour être compris ne serait pas un objet; une simulation informatique qui aurait besoin d'un guide d'accompagnement pour pouvoir être comprise et utilisée ne serait pas non plus un objet mais l'agrégation des deux unités, simulation et guide, pourrait en créer un. La ressource d'information doit enfin être accompagnée d'une intention ou d'un usage pédagogique suggéré.



À un troisième niveau il devient possible de parler d'agrégation d'objets. Des objets distincts peuvent être réunis pour en créer un nouveau. Il est possible de retrouver dans un même objet, une fiche multimédia par exemple, une vidéo, un texte, une illustration, un exercice, des hyperliens. Pensons par exemple à une fiche servant à illustrer un métier du multimédia, disons infographiste. On pourrait y retrouver une entrevue vidéo segmentée avec une ou un praticien, un profil de compétences pour la tâche, des images fixes

et animées de différentes productions infographiques (2D, 3D, animations, etc.), des liens vers des forums spécialisés pour les praticiens du domaine. Enfin, au quatrième niveau se retrouve la tâche, l'activité ou le cours qui peuvent eux-mêmes être considérés comme des objets formés par agrégation d'objets agrégés.

Bien sûr, plus augmente le niveau d'agrégation, plus diminue le niveau de réutilisabilité.



3.2 Agrégabilité

Une fois créés et identifiés, les objets doivent toutefois être assemblés dans un ensemble cohérent devant permettre l'apprentissage. Il existe deux grandes approches ou deux grandes écoles de pensée en ce qui touche l'agrégation d'objets.

La première est soutenue par les théoriciens et praticiens du domaine de l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) ou le « Computer Managed Instruction » en langue anglaise. Elle est fondée sur une approche par ressources.

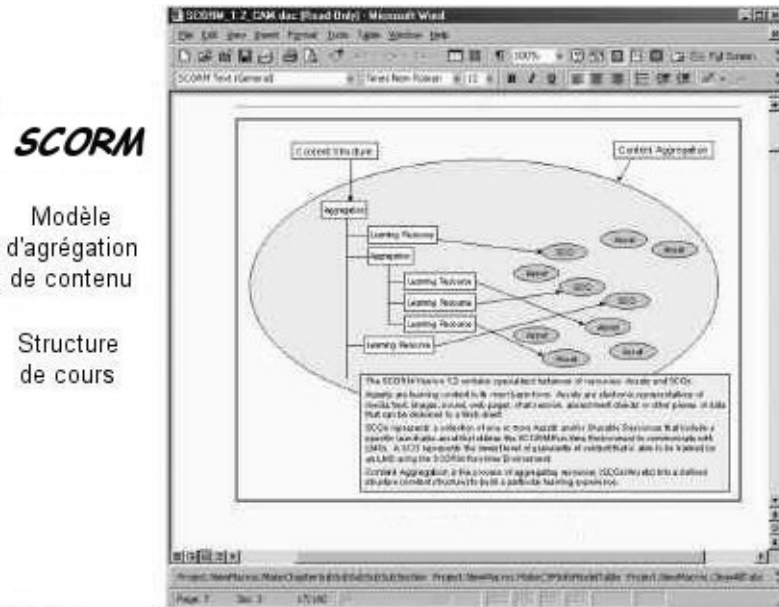
3.2.1 Approche par ressources

Cette approche, dont on situe les premiers développements au début des années 60, s'est principalement déployée dans le domaine de l'enseignement des langues et des techniques. Le système PLATO¹⁷ était, par exemple, un système essentiellement fondé sur une approche EAO. Un des objectifs de l'approche est de promouvoir un enseignement qui soit plus efficace à moindre coût. Ces environnements proposent souvent des activités de résolution de problèmes ou de simulation. Les environnements d'apprentissage y sont vus comme des assemblages d'éléments indépendants réunis ponctuellement pour créer des unités de formation adaptées aux besoins spécifiques d'un apprenant. C'est ce qui permet, entre autres, aux plus optimistes d'imaginer des systèmes dits intelligents capables de diagnostiquer les besoins de formation d'un individu et de lui préparer un programme de formation individualisé et sur mesure grâce à un assemblage d'objets d'apprentissage.

¹⁷ PLATO a été développé à l'Université d'Illinois Urbana-Champaign au début des années 70. Le système a été commercialisé par la firme Control Data Corporation (CDC). Le système permettait d'offrir à distance des cours. Certains observateurs du domaine affirment que la communauté des développeurs et des apprenants PLATO fut la première communauté virtuelle. Le système PLATO a été utilisé par la TÉLUQ qui s'en servit comme une des composantes de son premier cours d'informatique « L'informatique, c'est pas sorcier », en 1977.

Selon les disciples de cette école, une approche par objets pédagogiques est également l'élément clé qui permettra d'améliorer l'ingénierie pédagogique des formations en ligne tout en réduisant ses coûts. Les objets pédagogiques y sont vus comme des actifs autour desquels il devient possible de développer une réelle économie de la e-formation. Les promoteurs de cette approche sont ceux qui assument actuellement un leadership dans le domaine de la normalisation. L'approche s'incarne, entre autres, dans l'ensemble SCORM.

En plus du profil d'application sur les métadonnées, SCORM (Sharable Courseware Object Reference Model) propose également un modèle d'agrégation de contenu (Content Agregation Model ou CAM) et un modèle de structure de contenu (Content Structure). Il faut souligner que plusieurs des systèmes auteurs de e-formation actuellement offerts sur le marché commercial s'affichent comme étant compatibles à SCORM. C'est également dans cette approche que se développe un nouveau segment de l'industrie multimédia que l'on identifie actuellement comme étant le « Advanced Multimedia » ou multimédia avancé.



3.2.2 Approche par activités

La deuxième approche est davantage associée aux théoriciens et praticiens de l'enseignement à distance. Elle est fondée sur une approche par activités. Elle s'organise autour d'un scénario pédagogique composé d'un certain nombre d'unités d'apprentissage qui sont elles-mêmes composées d'activités.

Si l'approche par objet pédagogique, donc par ressources, est, comme nous l'avons dit précédemment, une percolation du domaine de l'approche

informatique orientée objet vers celui de la e-formation, l'approche par activité serait, quant à elle, issue d'une percolation du domaine des « design patterns » ou patrons de conception informatiques vers celui du design pédagogique.

L'approche par patron de conception en informatique est apparue au début des années 90.¹⁸ Un patron de conception est en quelque sorte un modèle qui présente la description d'un certain nombre d'objets ou de classes d'objets, leurs attributs, leurs rôles, leurs dépendances et leurs collaborations dans la résolution d'un problème générique donné.

Dans un contexte de e-formation, une approche par activité tiendra compte non seulement des ressources mais également du rôle, des liens, des interactions, des activités des différents acteurs du système d'apprentissage. Il s'agit d'une approche davantage centrée sur le processus et c'est ce processus qui devient sinon le principal objet réutilisable, à tout le moins l'objet intégrateur, le patron de conception pédagogique dans lequel s'installeront les différentes ressources nécessaires à la réalisation des activités prévues au scénario.

3.3 Les paradoxes

Tel qu'il est souligné dans le document d'orientation stratégique de l'Agence universitaire de la Francophonie *Normalisation de la formation en ligne ; perspectives, enjeux, tendances* de février 2002, « l'interopérabilité des objets d'apprentissage soulève un paradoxe important au niveau pédagogique. En effet, plus l'agrégation des objets d'apprentissage est systématisée et précise, plus ces derniers sont interopérables mais moins ils sont souples pour s'adapter à différentes approches pédagogiques ». C'est d'ailleurs pourquoi l'Agence s'interroge « sur la réceptivité d'une telle approche dans les milieux académiques (scolaires et universitaires) où la variété des approches pédagogiques est la norme ».

Il est possible d'entrevoir un deuxième paradoxe de nature économique. Il est généralement admis que les développements dans un modèle objet sont, à court terme, plus longs et plus exigeants en terme d'effort parce qu'ils exigent, au départ, davantage de travail de réflexion et d'abstraction. Alors que les besoins de formation se multiplient, que les domaines se diversifient et se transforment de plus en plus rapidement, il n'a pas encore été clairement démontré que les coûts supplémentaires générés à court terme par l'application d'une approche objet puissent être amortis et qu'ils se traduisent, à moyen terme, en économies substantielles et tangibles.

¹⁸ On identifie généralement le moment fondateur de l'approche à la publication, en 1994, de l'ouvrage *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, de Gamma, Helm, Johnson, et Vlissides (souvent identifiés comme le Groupe des quatre ou Gang of Four)

4. CONCLUSION

La vision souvent liée au différents discours sur les objets pédagogiques en est une d'un domaine, celui de la e-formation, régi par des normes et standards universellement adoptés permettant l'interopérabilité totale des systèmes et des composantes, tant au niveau du développement que de la diffusion. Dans ce domaine, les auteurs pourront développer des formations adaptées en puisant les ressources d'apprentissage dans de vastes dépôts répartis d'objets pédagogiques grâce auxquels seront également gérés les droits et grâce auxquels les détenteurs de droits sur les objets recevront juste compensation pour l'utilisation de leurs œuvres ou créations. La vision n'est pas totalement nouvelle. Elle est, en fait, assez fidèle à celle qu'avait énoncée Theodor Holm Nelson en 1962, vision incarnée dans le projet XANADU¹⁹.

Les plus visionnaires, certains diront utopistes, parlent même d'objets capables de se reconnaître, de dialoguer entre eux, de s'adapter les uns aux autres, de systèmes capables de poser un diagnostic sur les besoins de formation d'un individu, de rechercher les objets pédagogiques disponibles, de les faire s'agréger entre eux, les faire s'assembler conformément aux besoins spécifiques de cet individu pour lui offrir une formation individualisée et sur mesure, adaptée à son profil d'apprentissage et ses capacités sensori-motrices.

Tel qu'exposé par Philippe Breton dans plusieurs de ses ouvrages, les développements dans le domaine des technologies de la communication ont souvent été accompagnés – ou justifiés – par un flot de discours utopiques, voire messianiques. Le discours sur les objets pédagogiques n'y échappe pas totalement.

En informatique, l'approche objet promettait un développement d'application plus rapide grâce à la réutilisation. Elle promettait également de faciliter l'entretien, l'adaptation et l'évolution des systèmes. Les observateurs du domaine s'entendent pour dire que toutes les promesses ne se sont pas totalement avérées. Il en sera probablement ainsi pour les objets pédagogiques.

¹⁹ L'histoire de XANADU est une histoire complexe. De 1965 à 1988, Nelson tentera, en différents lieux et avec différents associés, de concrétiser son rêve d'un grand réseau hypertexte. Il créera, en 1983, la Xanadu Operating Company Incorporated (XOC). En 1988, la XOC sera achetée par la compagnie californienne Autodesk qui entrevoit un potentiel commercial dans ce grand réseau d'information dans lequel, rappelons-le, l'utilisateur paie des redevances sur les documents qu'il consulte. La compagnie investira 5 millions de dollars dans l'aventure avant de s'en retirer, en 1992, rétrocédant alors la marque de commerce XANADU à Nelson. Rappelons que l'inventeur du concept d'objet pédagogique, Wayne Hodgins, est précisément directeur du Worldwide Learning Strategies chez Autodesk.

Je ne suis, pour ma part, pas complètement convaincu de la justesse de l'argumentaire économique lié aux objets pédagogiques. Les économies à réaliser au niveau du développement des applications sont, je crois, marginales et je doute qu'un «marché de l'objet» puisse un jour se développer. Les bénéfices doivent être recherchés ailleurs. Ils sont, à mon avis, davantage liés aux activités qu'aux ressources, à l'approche objet, aux «patrons pédagogiques» qu'aux objets eux-mêmes. C'est en effet davantage dans la modularité de l'organisation des contenus, dans la possibilité de les modifier et de les faire évoluer que se trouve le principal avantage d'une approche objet.

BIBLIOGRAPHIE

Breton P., (1997). *L'utopie de la communication*. Paris, La Découverte/Poche

CREPUQ, Novasys, (2003). La description normalisée des ressources : vers un patrimoine éducatif, <http://www.profetic.org/normetic/> [janvier 2004]

Hodgins, W., (2003). *The future of Learning Objects*,
http://www.academiccolab.org/resources/UFE_Future_of_Learning_Objects.doc/ [janvier 2004]

Koper R., (2001). *Modeling units of study from a pedagogical perspective – The pedagogical metamodel behind EML*,
<http://eml.ou.nl/introduction/docs/ped-metamodel.pdf> [janvier 2004]

Paquette, G, Rosca, I., (2002). Organic Aggregation of Knowledge Objects in Educational Systems, *Canadian Journal of Learning and Technology*, Vol. 28-3, Automne 2002,
http://www.cjlt.ca/content/vol28.3/paquette_rosca.html [janvier 2004]

Simard, C., (2002) *Normalisation de la formation en ligne, Enjeux, tendances et perspectives*, document d'orientation stratégique préparé pour le Bureau Amérique du Nord, Agence universitaire de la francophonie AUF

Wiley D.A. (2002)., *The Post-LEGO Learning Object* <http://wiley.ed.usu.edu/docs/post-lego/>
[janvier 2004]

Wiley D.A. (2002)., *Connecting Learning Objects to Instructional Design Theory: a Definition, a Methaphor, and a Taxonomy*. In Wiley (Ed) *The Instructional Use of Learning Objects*. Agency for Instructional Technology and Association for Educational Communications of Technology, Bloomington, Indiana, 281 p.
<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc> [janvier 2004]