



Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

INTERNATIONAL JOURNAL OF TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION

www.profetic.org/revue

2007 - Volume 4 - Numéro 2

**profetic**

Table des matières / Table of Contents

Nous joindre / Contact Us	4
Comité éditorial / Editorial Committee	5
Comité scientifique international / International Scientific Committee	6
Scénariser l'apprentissage, une activité de modélisation	7
Hotte, Richard, Centre de recherche LICEF-TÉLUQ/UQAM, CANADA	
Godinet, Hélène, Équipe EducTice, Institut national de recherche pédagogique, Lyon, FRANCE	
Pernin, Jean-Philippe, Équipe EducTice, Institut national de recherche pédagogique, Lyon, FRANCE	
La scénarisation pédagogique dans tous ses débats.....	14
France Henri, Télé-université de l'UQAM, CANADA	
Carmen Compte, Université de Picardie Jules Verne, Université de Paris 7 Denis Diderot, FRANCE	
Bernadette Charlier, Université de Fribourg, SUISSE	
Stratégies d'élaboration, de partage et de réutilisation de scénarios pédagogiques.....	25
Valérie Emin,	
Institut national de recherche pédagogique - Équipe EducTice - Lyonet Laboratoire Informatique de Grenoble - FRANCE	
Jean-Philippe Pernin,	
Institut national de recherche pédagogique - Équipe EducTice - Lyonet Laboratoire Informatique de Grenoble - FRANCE	
Michèle Prieur, Institut national de recherche pédagogique - Équipe ACCES - Lyon - FRANCE	
Eric Sanchez, Institut national de recherche pédagogique - Équipe EducTice et LEPS - Université de Lyon - FRANCE	
Ingénierie des compétences et scénarisation pédagogique	38
Richard Hotte, Centre de recherche LICEF-Télé-université (UQAM), CANADA	
Josianne Basque, Centre de recherche LICEF-Télé-université (UQAM), CANADA	
Violaine Page-Lamarche, Centre de recherche LICEF-Télé-université (UQAM), CANADA	
Diane Ruelland, Centre de recherche LICEF-Télé-université (UQAM), CANADA	
L'instrumentation de la scénarisation pédagogique	57
Gilbert Paquette, Centre de recherche LICEF, Télé-université, UQAM, CANADA	
Scénariser une situation d'apprentissage collective instrumentée : réalités, méthodes et modèles, quelques pistes.....	72
Jean Pierre David, Laboratoire Informatique de Grenoble, FRANCE	
Sébastien George Laboratoire LIESP, INSA - Lyon, FRANCE	
Hélène Godinet, Équipe EducTice, Institut national de recherche pédagogique, Lyon, FRANCE	
Emmanuelle Villiot-Leclercq, Laboratoire Informatique de Grenoble, FRANCE	
Scénarisation pédagogique et modèles conceptuels d'un EIAH : que peuvent apporter les langages visuels?.....	85
Thierry Nodenot, Laboratoire LIUPPA, IUT de Bayonne, FRANCE	

Nous joindre / Contact Us

Abonnement

La *Revue* est disponible gratuitement en ligne à l'adresse suivante :

www.profetic.org/revue

Prix d'un exemplaire imprimé : 25,00 \$CA

Pour toute question

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

International Journal of Technologies in Higher Education

a/s de Thierry Karsenti, rédacteur en chef

C.P. 6128, succursale Centre-ville

Faculté des sciences de l'éducation

Université de Montréal

Montréal (Québec) H3C 3J7

CANADA

Téléphone : 514 343-2457

Télécopieur : 514 343-7660

Courriel : revue-redac@crepuq.qc.ca

Site Internet : www.profetic.org/revue

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec, Bibliothèque nationale du Canada

ISSN 1708-7570

Subscription

The *Journal* is accessible at no cost at the following address :

www.profetic.org/revue

Price for a printed issue : Can\$25.00

Editorial Correspondence

International Journal of Technologies in Higher Education

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

c/o Thierry Karsenti, Editor-in-chief

C.P. 6128, succursale Centre-ville

Faculté des sciences de l'éducation

Université de Montréal

Montréal (Québec) H3C 3J7

CANADA

Telephone: 514 343-2457 - **Fax** : 514 343-7660

Email: revue-redac@crepuq.qc.ca

Web Site: www.profetic.org/revue

Legal deposit: National Library of Quebec and National Library of Canada

ISSN 1708-7570

Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire

Cette revue scientifique internationale, dont les textes sont soumis à une évaluation par un comité formé de pairs, a pour but la diffusion d'expériences et de pratiques pédagogiques, d'évaluations de formations ouvertes ou à distance, de réflexions critiques et de recherches portant sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) en enseignement supérieur.

International Journal of Technologies in Higher Education

The purpose of this peer-reviewed international journal is to serve as a forum to facilitate the exchange of information on the current use and applications of technology in higher education. The scope of the journal covers online courseware experiences and evaluation with technology, critical perspectives, research papers and brief reviews of the literature.

Rédacteur en chef / Editor-in-chief

Thierry Karsenti : Université de Montréal

revue-redac@crepuq.qc.ca

Rédactrice en chef associée / Associate-Editor

Rhoda Weiss-Lambrou : Université de Montréal

rhoda.weiss-lambrou@umontreal.ca

Comité consultatif de direction / Advisory board of directors

Dominique Chassé : École Polytechnique de Montréal

dominique.chasse@polymtl.ca

Marc Couture : Télé-université

marc_couture@teluq.quebec.ca

Thierry Karsenti : Université de Montréal

thierry.karsenti@umontreal.ca

Daniel Oliva : École de technologie supérieure

daniel.oliva@etsmtl.ca

Michel Sénécal : Télé-université

msenecal@teluq.quebec.ca

Rhoda Weiss-Lambrou : Université de Montréal

rhoda.weiss-lambrou@umontreal.ca

Laura Winer : McGill University

laura.winer@mcgill.ca

Responsable des règles de présentation et de diffusion des textes / Presentation style, format and issuing coordinator

Marc Couture : Télé-université

marc_couture@teluq.quebec.ca

Correction d'épreuves / Proof Read

Anne-Mireille Bernier : CREPUQ

ambernier@crepuq.qc.ca

Designer graphique / Graphic Designer

Alain Mélançon : Université de Sherbrooke

alain.melancon@usherbrooke.ca

Comité scientifique international / International Scientific Committee

Basque, Josianne	Télé-université, CANADA	Lebrun, Marcel	Université catholique de Louvain, BELGIQUE
Bates, Tony	Tony Bates Associates Ltd, CANADA	Loiselle, Jean	Université du Québec à Trois-Rivières, CANADA
Bernatchez, Paul-Armand	Université de Montréal, CANADA	Loiola, Francisco	Université de Montréal, CANADA
Boyd, Gary	Université Concordia, CANADA	Mackay, Pierre	Université du Québec à Montréal, CANADA
Brien, Robert	Université Laval, CANADA	Marino, Olga	Télé-université, CANADA
Bruillard, Eric	Université de Caen, FRANCE	Murphy, Dennis	Concordia University, CANADA
Campos, Milton	Université de Montréal, CANADA	Nault, Thérèse	Université du Québec à Montréal, CANADA
Cartier, Sylvie	Université de Montréal, CANADA	Noël, Bernadette	Facultés universitaires catholiques de Mons, BELGIQUE
Couture, Marc	Télé-université, CANADA	Olivier, Claude	École de technologie supérieure, CANADA
Daignault, Jacques	Université du Québec à Rimouski, CANADA	Paquette, Gilbert	Télé-université, CANADA
Denis, Brigitte	Université de Liège, BELGIQUE	Peraya, Daniel	Université de Genève, SUISSE
Depover, Christian	Université de Mons-Hainaut, BELGIQUE	Pierre, Samuel	École Polytechnique de Montréal, CANADA
Desroches, Monique	Université de Montréal, CANADA	Pinte, Jean-Paul	Université Catholique de Lille, FRANCE
Diouf, Alioune Moustapha	Université Cheikh Anta Diop, SÉNÉGAL	Poumay, Marianne	Université de Liège, BELGIQUE
Do, Kim Liên	Télé-université, CANADA	Quérin, Serge	Université de Montréal, CANADA
Doré, Sylvie	École de technologie supérieure, CANADA	Raby, Carole	Université du Québec à Montréal, CANADA
Dufresne, Aude	Université de Montréal, CANADA	Ratté, Sylvie	École de technologie supérieure, CANADA
Gagné, Pierre	Télé-université, CANADA	Richard, Jules	École de technologie supérieure, CANADA
Germain-Rutherford, Aline	Université d'Ottawa, CANADA	Saliah-Hassane, Hamadou	Télé-université, CANADA
Harvey, Denis	Université de Montréal, CANADA	Sánchez Arias, Víctor Germán	Laboratorio Nacional de Informática Avanzada, MEXIQUE
Henri, France	Télé-université, CANADA	Sauvé, Louise	Télé-université, CANADA
Jaillet, Alain	Université Louis Pasteur, FRANCE	Senteni, Alain	University of Mauritius, ILE MAURICE
Jeffrey, Denis	Université Laval, CANADA	Spector, Michael	Florida State University, CANADA
Kaufman, David	Simon Fraser University, CANADA	Thibert, Gilles	Université du Québec à Montréal, CANADA
Komis, Vassilis	Université de Patras, GRÈCE	Touré, Kathryn	Réseau Ouest et Centre Africain pour la Recherche en Éducation, MALI
Kyelem, Mathias	Université de Ouagadougou, BURKINA FASO	Viens, Jacques	Université de Montréal, CANADA

Scénariser l'apprentissage, une activité de modélisation

Richard Hotte

Centre de recherche LICEF-TÉLUQ/UQAM, CANADA

Richard.Hotte@licef.teluq.uqam.ca

Hélène Godinet

Équipe EducTice, Institut national de recherche pédagogique, Lyon, FRANCE

Helene.Godinet@inrp.fr

Jean-Philippe Pernin

Équipe EducTice, Institut national de recherche pédagogique, Lyon, FRANCE

Jean-Philippe.Pernin@inrp.fr



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu0402_hotte.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licences/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Introduction

Un regard sur la scénarisation pédagogique

Depuis le début des années 2000, un ensemble de travaux de recherche et d'initiatives de terrain visent à proposer ou à utiliser des modèles, des méthodes et des outils pour concevoir, mettre en place, exploiter et analyser les scénarios d'apprentissage. Sur le plan international, on peut citer en particulier les travaux menés par Koper et Tattersall, (2005) portant sur les langages de modélisation pédagogique et plus spécifiquement autour de la proposition *IMS (Instructional Management System) Learning Design* ainsi que ceux de Paquette (2006) conduisant à développer une approche en ingénierie éducative supportant le développement d'environnements d'apprentissage en ligne. Ces travaux ont contribué à faire émerger, au sein des communautés éducatives, le concept de scénario pédagogique comme un composant essentiel des systèmes d'apprentissage en ligne. Le but poursuivi par ces chercheurs et leurs équipes est « d'explorer comment améliorer la qualité pédagogique des cours en ligne, dans une voie interopérable, avec les outils d'usage facile ».

Dans cette perspective, le scénario pédagogique se définit comme l'orchestration d'un ensemble d'activités d'apprentissage auxquelles s'ajoutent, d'une part, la description des ressources utiles à leur réalisation et, d'autre part, les productions de l'apprenant qui en découlent. La modélisation

pédagogique – c'est-à-dire l'acte pédagogique par lequel les différentes activités, ressources et services pédagogiques sont agrégés de façon à offrir une solution de formation – est au cœur de la conception des processus d'apprentissage intégrant des technologies numériques. En fait, elle concerne aussi bien la description statique des scénarios pédagogiques que la description de leur fonctionnement dynamique lors de leur déploiement dans un environnement informatique.

Modéliser et opérationnaliser un scénario, dans ses dimensions statique et dynamique, sont des tâches complexes. Cette complexité concerne aussi bien l'enseignant qui planifie les activités de l'apprenant que l'informaticien responsable du développement d'outils supports à ces activités. La modélisation d'un scénario est donc le résultat d'une intervention multi-acteurs qui doit être supportée par des méthodes, des techniques de conception (*design*) et des outils pour assurer la qualité pédagogique, et par des spécifications (comme l'*IMS LD*) pour permettre la réutilisation et l'interopérabilité au sein de banques d'objets d'apprentissage. Le scénario représente alors un processus d'apprentissage qui se décline en un ou plusieurs cheminements possibles pour l'apprenant ou encore qui offre une collection d'activités et de ressources pédagogiques faiblement couplées. C'est alors aux acteurs de construire de façon dynamique le processus de parcours de ces activités.

La scénarisation de situations d'apprentissage est une activité d'ingénierie qui s'inscrit au cœur de la pratique de l'enseignant ou du formateur engagé dans la conception de dispositifs de formation, en présence, à distance et en ligne. Nous assistons aujourd'hui à un accroissement constant des initiatives visant à compléter (voire à substituer) les modalités de formation existantes par la mise à disposition de ressources numériques ou de moyens de communication informatiques. Les situations d'apprentissage visées peuvent concerner aussi bien l'enseignement fondamental que les dispositifs de formation professionnelle; elles s'appuient sur des modalités de plus en plus variées, mêlant apprentissage individuel ou collaboratif, activités en présence ou à distance et travail synchrone ou asynchrone. « Il s'agit notamment pour un enseignant de trouver ou de créer les ressources les mieux adaptées à ses objectifs, de les rendre aisément disponibles aux élèves, de les intégrer et de les orchestrer au sein de scénarios pertinents » (Pernin et Godinet, 2006).

Comme le rapporte Savard (2007) dans le compte-rendu du colloque Scénario 2007, les tenants de la scénarisation formalisée et de la planification détaillée diront que l'enseignement et l'apprentissage sont des activités si importantes et si fragiles qu'elles doivent être planifiées dans les moindres détails pour assurer un maximum d'efficacité. Ceux qui se montrent plutôt agacés par cette formalisation objecteront qu'il est impossible de planifier les actions et réactions d'un être humain et encore moins celles d'un groupe d'êtres humains. Ils diront aussi que la pédagogie est souvent le théâtre d'une douce euphorie qui ne se planifie pas, mais qui fait que le message ou, mieux encore, les passions passent et rendent les apprentissages merveilleux. Tous ont pourtant pour même but ultime de faciliter l'apprentissage.

L'arrimage entre les travaux et les développements dans les domaines de l'ingénierie éducative et du *learning design* et la pratique de l'enseignement ne va pas nécessairement de soi. Pour tenter d'interroger cette problématique de la scénarisation pédagogique, de se l'approprier et de la discuter selon un éclairage interdisciplinaire, deux colloques internationaux se sont tenus successivement. L'Institut national de recherche

pédagogique (INRP) de France a pris l'initiative du premier sous le thème *Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien?* Le deuxième a été pris en charge par le Centre interuniversitaire de recherche en technologies d'apprentissage (CIRTA) du Québec sous le thème *Scénariser les activités de l'apprenant : une activité de modélisation* et en collaboration avec des chercheurs de l'INRP à Lyon.

Les colloques internationaux Scénario 2006 et Scénario 2007

Lyon, avril 2006. Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien?

Désireux d'explorer la problématique de l'étude et de l'accompagnement de la mutation progressive des métiers de l'éducation et de la formation, l'INRP de France a organisé la première édition d'un événement scientifique international spécifiquement consacré à la thématique de la scénarisation pédagogique en avril 2006 dans le cadre de la Biennale de l'éducation. Ce premier colloque, Scénario 2006, avait pour thématique *Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien?* Il a permis de réunir près de 70 chercheurs ou praticiens francophones de différentes disciplines et de confronter leurs points de vue scientifiques et leurs expériences. Il a donné lieu à l'édition d'actes électroniques consultables en ligne à l'adresse : <http://www.inrp.fr/publications/edition-electronique/>. Cette participation importante illustre la pertinence de la thématique, à un moment où l'usage des technologies numériques se généralise dans la sphère privée et où, chaque jour davantage, des ressources et des outils informatiques sont mis à la disposition des acteurs éducatifs (enseignants, formateurs, apprenants, etc.).

Ce premier colloque visait en particulier à dresser un inventaire des questions de recherche et des pratiques de terrain gravitant autour des termes de « scénario » et de « scénarisation ». Un premier constat concerne la diversité des acceptions affectées au terme scénario. Le recours à des expressions telles que scénario d'évaluation, scénario d'encadrement, scénario

collaboratif, scénario d'activité sur simulateur, scénario d'usage des artefacts ou encore scénarisation rapide d'applications multimédia affine et nuance les significations qu'on attribue au concept de scénario, et plus encore à celui de scénario pédagogique. Dès lors, la scénarisation apparaît comme une activité complexe ne concernant pas la seule planification des activités de l'apprenant. Il reste encore aujourd'hui à faire un travail important de recensement et de classification de ces variations terminologiques et sémantiques afin de disposer de glossaires partagés.

Une seconde remarque porte sur la possibilité d'étendre vers d'autres contextes la démarche de scénarisation développée à l'origine dans le cadre des dispositifs de formation à distance. Ainsi, les formalismes proposés semblent peu adéquats pour rendre compte de la complexité des situations de classe, en particulier pour traduire l'importance des aspects dynamiques et des savoir-faire existants des enseignants. On insiste sur *l'importance de la dimension didactique* et la nécessité de prendre en compte le partage de formalismes communs au sein de communautés d'enseignants ou de formateurs. Cette approche est appliquée particulièrement aux domaines des mathématiques, des sciences de la vie et de la Terre et de la formation d'adultes.

Le thème des modèles et des outils de conception de scénarios est fréquemment abordé. On est préoccupé de fournir des modèles permettant de pallier les carences de la proposition *IMS Learning Design* ou de proposer d'autres options. Certains mettent notamment l'accent sur la faiblesse de la prise en compte des aspects didactiques ou des interactions entre acteurs des situations d'apprentissage. D'autres proposent de raffiner le concept dans le cas d'activités spécifiques reposant par exemple sur l'utilisation de logiciels de simulation.

L'activité de conception de scénarios étant souvent décrite comme complexe, il paraît nécessaire de fournir aux enseignants des environnements d'assistance. On retrouve diverses démarches dont celles qui proposent d'analyser les formes de travail pour pouvoir réfléchir à la construction

d'outils d'aide, d'utiliser des canevas pour illustrer les différents types de compétences ou encore de définir et de développer des environnements logiciels permettant d'assister les enseignants dans leur activité de conception de scénarios. On va même jusqu'à proposer une chaîne d'outils complémentaires couvrant les phases de conception et de mise en œuvre dans le cadre de la formation ouverte et à distance au niveau ingénieur.

Les relations entre ressources et activités ont été étudiées par plusieurs auteurs. C'est le cas de travaux fondés sur la théorie de la genèse instrumentale qui analysent l'évolution des ressources et de leurs scénarios d'usage dans le domaine précis des mathématiques. Certains proposent ainsi d'adjoindre aux ressources utilisées des « fiches » qui décrivent cette évolution selon différents points de vue.

L'évaluation des usages de scénarios a été également abordée lors de ce colloque 2006. Des travaux fournissent les premiers résultats d'une analyse de banque de scénarios au primaire visant à mesurer l'écart entre la prescription et les usages effectifs ou encore ceux d'une comparaison entre deux formes d'encadrement, proactif et réactif, dans une formation à distance universitaire.

Comme le soulignent Pernin et Godinet (2006), ce premier colloque a démontré toute la richesse d'une thématique émergente, située à la charnière de plusieurs disciplines. À la suite de cette manifestation, le comité scientifique a décidé, d'une part, de publier les actes sous un format numérique et, d'autre part, d'organiser une seconde édition en mai 2007 à Montréal.

Montréal, mai 2007. Scénariser les activités de l'apprenant : une activité de modélisation

Le colloque Scénario 2007 s'est tenu à Montréal dans les locaux de la Maison des technologies de formation et d'apprentissage (MATI) sous l'intitulé *Scénariser les activités de l'apprenant : une activité de modélisation*. Son contenu portait sur les activités de scénarisation pédagogique et plus spécifiquement sur la formalisation de ce type d'activités.

Les deux conférenciers, Gilbert Paquette, du Centre de recherche LICEF de Montréal, et Pierre Dillenbourg, de l'École Polytechnique de Lausanne, ont exploré deux aspects de la scénarisation pédagogique et tenté, à leur manière, de déterminer si une scénarisation formalisée, c'est-à-dire interprétable par la machine, peut laisser une place à la spontanéité et conduire à un apprentissage significatif. Selon Gilbert Paquette, la problématique de l'instrumentation cognitive de la scénarisation pédagogique amène à définir la structure des activités d'apprentissage comme un processus multi-acteurs centré sur l'apprenant. Il existe différentes façons de représenter un scénario pédagogique et divers outils pour l'édition de scénarios multi-acteurs. Pour sa part, Pierre Dillenbourg aborde les méthodes de modélisation de scripts d'apprentissage collaboratif. Et cet apprentissage collaboratif n'est pas toujours efficace, car il dépend de l'intensité des interactions verbales entre étudiants pendant la collaboration. Selon Dillenbourg, « les résultats de l'apprentissage sont en particulier liés à l'émergence d'explications élaborées, à la négociation des significations, à la qualité de l'argumentation ou à la régulation réciproque des processus cognitifs ». Planifier un script revient à perturber un système « naturel » de collaboration de façon à ce que ce soit les interactions nécessaires pour maintenir la collaboration (malgré cette perturbation) qui provoquent les résultats d'apprentissage escomptés.

Deux conférences thématiques sont venues enrichir la réflexion sur des aspects particuliers traités par les conférenciers. Une première, présentée par Monique Grandbastien, professeure en informatique à l'Université Henri Poincaré de Nancy (France) et chercheuse dans le domaine des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH), a fait le point sur les travaux touchant les ontologies. Les ontologies sont des modèles de connaissances développés en ingénierie des connaissances, utilisables par des agents humains et logiciels, et indispensables dans les applications du web sémantique. Il serait souhaitable que des ontologies générales pour l'éducation existent. Toutefois, la construction de telles ontologies nécessite beaucoup d'efforts et de temps, d'où une préoccupation d'outiller les créateurs.

La deuxième conférence thématique a été présentée et animée par France Henri, professeure et chercheuse au Centre LICEF de TÉLUQ/UQAM, et Bernadette Charlier, professeure à l'Université de Fribourg (Suisse). Elles ont rappelé l'historique de la pratique de la scénarisation en éducation, de son origine dans le domaine de l'audiovisuel jusqu'à aujourd'hui. Elles ont soulevé des questions comme : peut-on normaliser la conception d'un scénario pédagogique qui suppose une originalité d'action, un souci particulier d'implication de l'apprenant afin qu'il développe une démarche active et des attitudes autonomes? Selon Henri et Charlier, quelles que soient les qualités d'un scénario pédagogique et celles d'un étudiant, ce qui importe vraiment, c'est la possibilité de les ajuster au moment de leur exploitation dans les situations d'apprentissage.

Aux conférences se sont ajoutées deux tables rondes, en lien avec les aspects de la problématique abordée par les orateurs invités. La première portait sur la modélisation des scénarios pédagogiques et des connaissances ainsi que sur la nécessité de distinguer ces deux activités de modélisation. On y a conclu que le scénario était le lieu d'orchestration de tous les autres modèles (modèle de l'apprenant, modèle de collaboration, modèle des connaissances). Celui qui s'intéresse à la modélisation de l'apprenant ne s'y prendra pas de la même façon que celui qui veut modéliser des connaissances. Mais alors pourquoi modéliser? Plusieurs réponses peuvent être fournies à cette question : pour analyser une situation, pour mieux comprendre un problème ou un domaine, pour mieux communiquer entre membres d'équipes pluridisciplinaires, etc. Tous ces objectifs sont recevables. En fait, les activités de modélisation varient selon le point de vue de celui qui modélise. On peut également modéliser pour représenter des connaissances d'un domaine et pouvoir les réutiliser, les partager. À ce propos, la construction d'une ontologie peut devenir une activité d'apprentissage significative si elle est complétée par l'apprenant. Il y a une surutilisation du terme « ontologie » et on rêve encore de l'ontologie universelle. Par contre, il a été montré à diverses reprises que cela n'était pas possible et, en général, les membres de la communauté disent construire des ontologies pour des besoins particuliers.

La deuxième table ronde portait sur deux questions. La première s'interrogeait sur l'avantage à normaliser la conception de scénarios pédagogiques, tandis que la deuxième visait à déterminer le regard des acteurs éducatifs sur l'utilisation des scénarios (conception, réutilisation, mutualisation) ainsi que sur le développement d'outils, de langages de modélisation ou d'éditeurs de scénarios. Les réflexions se sont orientées vers des questionnements visant à distinguer normalisation et formalisation, à identifier les destinataires de la scénarisation (les parents, le personnel, les étudiants, par exemple), à argumenter sur le choix d'approches descendantes ou ascendantes et à tenter d'en mesurer les effets.

Le colloque s'est terminé par une synthèse au cours de laquelle il a été question, entre autres, de *design* participatif, de la prise en compte nécessaire des besoins de l'utilisateur, de l'importance du dialogue entre la pédagogie et la technologie et de l'engagement essentiel des institutions dans l'implantation de changements. Certains peuvent se sentir envahis par une pléthore d'objets d'apprentissage qu'ils considèrent pour l'instant comme non adaptés aux besoins de la pédagogie. Mais, comme cela fut rappelé, « les normes n'ont peut-être pas leur place dans le quotidien du pédagogue pour l'instant, mais elles sont bien là et il ne faut pas faire comme si elles n'existaient pas. Il faut réfléchir à ce que les normes peuvent nous apporter et à ce que nous pouvons apporter aux normes ». Les rôles de l'apprenant et des enseignants changent et il faut prendre le temps de s'adapter à de tels changements.

En résumé, ce second colloque a démontré la nécessité de renforcer la thématique de recherche et de l'articuler davantage avec les besoins institutionnels et sociaux représentés par l'intégration raisonnée des technologies numériques dans les systèmes éducatifs. À la suite de cette manifestation, le comité scientifique a décidé, d'une part, de publier les actes sous format numérique et, d'autre part, d'éditer ce numéro spécial, *Scénariser l'apprentissage, une activité de modélisation*, dans la *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* qui, comme précisé sur le site web de la revue (<http://www.profetic.org/revue/>) « est consacrée

à la diffusion, en accès libre, d'expériences, de pratiques, d'évaluations, de réflexions critiques et de recherches sur l'intégration des TIC en enseignement supérieur ».

Le contenu du numéro spécial

Le numéro spécial *Scénariser l'apprentissage, une activité de modélisation* se compose de six articles répartis en deux catégories : *Scénariser, un acte pédagogique* et *Scénariser une activité de formalisation*. Chacune des parties est introduite par un texte de base sur la problématique abordée et suivie de deux textes venant l'illustrer dans la pratique.

Pour construire ce numéro spécial, nous avons repris l'organisation du colloque 2007 *Scénariser les activités de l'apprenant : une activité de modélisation* qui s'était imposée à la lecture des papiers sélectionnés. La première partie du colloque, *Formalisation du scénario*, a été fortement orientée vers l'instrumentation du processus de scénarisation conduisant à une formalisation de l'activité pour une implémentation informatique. La deuxième partie, *Scénarisation pédagogique*, s'est quant à elle davantage orientée vers des questionnements liés à la problématique de l'intégration de la scénarisation pédagogique dans les pratiques éducatives.

Il nous a semblé naturel d'ouvrir ce numéro spécial avec une mise en perspective historique du concept de scénarisation pédagogique en éducation pour aborder ensuite la complexité du processus que ce concept recouvre. En particulier, l'instrumentation cognitive et technique de ce processus devient essentielle dans un contexte où les technologies de l'information ne cessent d'évoluer, et où les produits de cette évolution ne cessent de s'imposer aux enseignants et aux apprenants.

Première partie : Scénariser, un acte pédagogique

Cette première partie du numéro spécial est introduite par le texte d'Henri, Compte et Charlier *La scénarisation pédagogique dans tous ses débats...*, une contribution à savoir épistémologique qui tente de définir ce qu'est la scénarisation. Les auteures se préoccupent de la dimension « connaissance du domaine » et disent comment le concept

de scénarisation a pris forme dans le temps, et en sciences de l'éducation. Elles partent d'une définition originelle du concept de scénarisation pour mieux comprendre l'évolution qu'il a subie. Ce faisant, elles abordent certains éléments de problématique de la scénarisation selon trois perspectives : les potentialités de la scénarisation médiatique, l'intégration de la scénarisation dans la pratique pédagogique et l'énaction (perception-action) (Varela, 1989) du scénario par l'apprenant.

Attaché à cette problématique de la scénarisation pédagogique dans la pratique éducative, le texte d'Emin *et al.*, *Stratégies d'élaboration, de partage et de réutilisation de scénarios pédagogiques*, propose une analyse des activités de scénarisation menées par deux enseignants experts s'inscrivant dans une démarche de recherche en didactique des sciences. Comme l'indiquent les auteurs, ces enseignants ont élaboré et testé plusieurs versions de scénarios mettant en œuvre une démarche d'investigation et précisant l'organisation des activités à réaliser par les élèves et les enseignants. À partir de l'analyse effectuée, les auteurs tentent de dégager un modèle qui intègre les dimensions didactique, pédagogique ou situationnelle dans l'élaboration des scénarios, et proposent quelques pistes pour le partage et la réutilisation de ces scénarios.

Le troisième article de cette première partie décrit un processus d'ingénierie éducative orienté compétences d'une activité d'autoévaluation et son intégration à un scénario pédagogique de cours à distance. Cette description est documentée par deux cas d'application dans un contexte de formation universitaire à distance. Le travail d'ingénierie utilise une approche en autogestion des compétences pour concevoir l'activité d'autoévaluation et l'instrumentaliser avec l'outil logiciel web d'autodiagnostic des compétences, nommé Compétences+. Cet acte d'ingénierie pédagogique porte l'attention de l'enseignant-concepteur sur une démarche centrée sur l'apprentissage dans une perspective d'autogestion des connaissances et de sa validation dans un usage en contexte isomorphe à une situation professionnelle réelle.

Deuxième partie :

Scénariser, une activité de formalisation

La deuxième partie de ce numéro spécial porte sur l'expression des scénarios pédagogiques sous forme d'objets d'apprentissage, à l'aide d'un format qui les rend plus facilement portables et réutilisables. Elle est introduite par une contribution de Paquette dans laquelle la scénarisation pédagogique est définie comme un processus complexe dont l'instrumentation devient essentielle. L'auteur présente une instrumentation du processus de scénarisation composée de divers outils graphiques de modélisation, d'un processus de standardisation des scénarios comme une démarche instrumentale pour favoriser la réutilisation et l'adaptation des approches pédagogiques, et l'intégration des scénarios sous forme d'« objets d'apprentissage », dans un référentiel de ressources-scénarios réutilisables pour construire d'autres scénarios. En dernier lieu, l'auteur introduit les scénarios de conception comme des outils méthodologiques à l'usage des ingénieurs pédagogiques pour les aider à améliorer la qualité des scénarios d'apprentissage.

La contribution de David *et al.* examine la notion de modélisation pédagogique, la définit comme une description formelle d'un scénario, de manière à pouvoir l'opérationnaliser sur une plateforme technologique. La question de la scénarisation des SACI (situations d'apprentissage collectives instrumentées) s'inscrit dans une démarche de réutilisation et de mutualisation non seulement des scénarios pédagogiques, mais surtout « de pratiques rendues possibles par l'usage de plateformes de téléenseignement ». Les auteurs proposent un formalisme d'expression des scénarios de SACI qui veut permettre une réutilisation par les acteurs du dispositif de la plateforme technologique.

Enfin, Nodenot, dans son article *Scénarisation pédagogique et modèles conceptuels d'un EIAH : que peuvent apporter les langages visuels?* propose d'étudier les apports des langages visuels pour la scénarisation pédagogique d'un environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH). Il examine les modèles conceptuels que ces langages permettent de produire à partir de l'évaluation de différents langages

ges visuels. Plusieurs apports sont soulignés et discutés. Les langages visuels sont des outils exploratoires qui aident les concepteurs à définir les contours d'un EIAH; ces langages permettent aussi aux différents acteurs d'échanger des points de vue au sein d'une équipe de développement pour aboutir à une solution viable. Au-delà de leurs aspects graphiques, l'expressivité des langages visuels devrait s'appuyer sur trois piliers essentiels : des primitives de conception tangibles pour les acteurs impliqués dans l'équipe de développement, une capacité à exprimer différentes perspectives d'un EIAH et différents niveaux d'abstraction pour ces perspectives.

Conclusion

Les deux colloques SCÉNARIO et leurs actes publiés, ainsi que ce numéro spécial, témoignent de toute la richesse de cette thématique. L'un des objectifs de ces événements scientifiques était de permettre aux praticiens et aux chercheurs de différentes disciplines et de différentes cultures préoccupés par la problématique de la scénarisation des activités d'apprentissage de partager leurs questionnements, l'avancement de leurs travaux ainsi que leurs productions. Nous espérons que ce numéro spécial contribuera largement à cet objectif en mettant en exergue les connaissances nouvelles issues de ces travaux et en offrant la possibilité de les réinvestir dans l'amélioration des environnements numériques d'apprentissage et des pratiques éducatives.

Références

- Centre de recherche LICEF (dir.). (2007). Scénariser les activités de l'apprenant : une activité de modélisation. *Actes du colloque Scénario 2007*. Récupéré le 3 mars 2008 du site LICEF, <http://www.liceftelugu.quebec.ca>
- Koper, R. et Tattersall, C. (dir.). (2005). *Learning design. A handbook on modelling and delivering networked education and training*. Berling Heidelberg : Springer-Verlag.
- Paquette, G. (2006). *Introduction à la spécification IML-LD d'une perspective d'ingénierie pédagogique*. Récupéré le 7 septembre 2007 du site IDLD (Déploiement et implantation de la spécification pour les designs d'apprentissage), <http://www.idld.org/Methodology/tabid/174/Default.aspx>
- Pernin, J.-P. et Godinet, H. (2006). Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien? *Actes du colloque Scénario 2006*. Récupéré le 3 mars 2008 du site <http://www.inrp.fr/publications/edition-electronique/>
- Savard, E. (2007). *Scénario 2007, le 2^e colloque international sur les scénarios pédagogiques*. Récupéré le 3 mars 2008 du site PROFETIC, <http://www.profetic.org/spip.php?article8907>
- Varela, F. J. (1989). *Connaître les sciences cognitives. Tendances et perspectives*. Paris : Seuil.

La scénarisation pédagogique dans tous ses débats...

France Henri

Télé-université de l'UQAM, CANADA

Carmen Compte

Université de Picardie Jules Verne, Université de Paris 7 Denis Diderot, FRANCE

Bernadette Charlier

Université de Fribourg, SUISSE

Scénariser, un acte pédagogique

Résumé

Dans cette contribution, nous revenons sur la définition originelle du concept de scénarisation pour mieux comprendre l'évolution qu'il a subie. Ce faisant, nous soulignons certains éléments de problématique de la scénarisation selon trois perspectives : les potentialités de la scénarisation médiatique, l'intégration de la scénarisation dans la pratique pédagogique et l'énaction (perception-action) (Varela, 1989) du scénario par l'apprenant.

Abstract

In this article, we go back over the original definition of the concept of scenario making in order to understand its evolution over the time. As we do this, we bring up problematic elements related to scenario making from three different perspectives: the potentialities of media scenario making, the integration of scenario making in the pedagogical practice and enaction (perception-action) (Varela, 1989) of the scenario by the student.



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu0402_henri.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Introduction

Scénario, scénarisation, design et ingénierie pédagogiques, autant de termes qui témoignent d'une osmose entre des domaines auparavant très cloisonnés, celui des médias, des technologies et de l'enseignement-apprentissage. Dans le contexte des industries du savoir, l'activité de conception que recouvrent ces termes se voit aujourd'hui soumise à une normalisation. Peut-on normaliser la conception d'un scénario pédagogique qui suppose une originalité d'action, un souci particulier d'implication de l'apprenant afin qu'il développe une démarche active et des attitudes autonomes? Pour mieux comprendre une situation vécue par les enseignants comme paradoxale, il s'agit ici de situer le processus de scénarisation dans son histoire et de mettre en évidence les mutations de ce processus au fil du temps et des évolutions théoriques et technologiques. Ainsi, dans cette contribution, nous revenons sur la définition originelle du concept de scénarisation pour mieux comprendre l'évolution qu'il a subie. Ce faisant, nous soulevons certains éléments de problématique reliés à la scénarisation médiatique, à la scénarisation pédagogique et à l'énaction (perception-action) (Varela, 1989) du scénario par l'apprenant.

1. La notion de scénarisation

L'origine de la scénarisation est à chercher dans le domaine de l'audiovisuel et de la mise en scène d'un texte écrit, qu'il soit théâtral, littéraire ou cinématographique. Dans ce dernier cas, le texte écrit est le scénario. « Le terme, emprunté à l'italien, désigne le récit verbal qui correspond à un film : ce que le film raconte avec des images et des sons, le scénario le raconte avec des mots » (Roche et Taranger, 2001).

Dans le domaine de l'audiovisuel ou du théâtre, scénariser une histoire consiste avant tout à lui donner vie, c'est-à-dire à créer du mouvement, à passer à une vision multidimensionnelle pour faire vivre une expérience par le spectateur. Le découpage par unités et leur juxtaposition, qu'il s'agisse de scènes, d'actes, de séquences qui seront assemblées au montage, permet l'expression d'une multiplicité de points de vue.

Cette transformation que propose la scénarisation peut aller jusqu'à produire une impression de simultanéité, distincte de la logique linéaire imposée par l'écrit (Compte, 1993). Le découpage, qu'il faut distinguer du récit verbal du scénario, présente l'information (l'histoire) avec une intentionnalité précise, celle de faciliter la compréhension et la motivation du public visé.

Deux éléments importants fondent le concept de scénarisation audiovisuelle. Premier élément : l'utilisation de codes (les acteurs avec leurs personnages et la mise en scène, les décors, les actions, les couleurs, les bruitages et les sons, le montage, etc.) exploitant les modalités audio et visuelles. Le mouvement impose à la perception la difficulté du flux, il convient alors de créer des indices facilitant la tâche de décodage rapide, de décryptage du spectateur. Deuxième élément : la segmentation et l'organisation de ces indices permettant d'éviter une présentation et une démonstration linéaires. Plusieurs procédés ont été exploités dans les films et feuilletons. Le plus connu, car le plus ancien, est certainement le retour en arrière (*flash-back*), mais il en existe bien d'autres, souvent empruntés à la littérature (voir Propp, 1968) que l'évolution technologique permet de revisiter. Par exemple, la construction en mosaïque qui donne des éléments visuels et audio suffisamment visibles, mais que le contexte fictionnel et le flux ne permettent pas de traiter (conscientiser) immédiatement. Ces éléments sont cependant perçus et permettent, après coup, au spectateur de reconstruire la signification. Autre procédé, la multiplicité des points de vue offre également un découpage qui n'est plus temporel et diachronique selon la diégèse (l'histoire), mais selon la perception, le point de vue ou l'action d'un personnage qui vient compléter, voire bouleverser, la compréhension initiale perçue par le spectateur en l'impliquant encore davantage dans le processus de perception. Nous pourrions également évoquer l'utilisation et la juxtaposition des stéréotypes et des archétypes qui facilitent une saisie plus rapide et correspondent à la compréhension du spectateur à condition de connaître son système de communication (voir Gregory Bateson et les chercheurs de l'École de Palo Alto dans Winkin, 1981).

La scénarisation audiovisuelle, et de manière plus générale la scénarisation médiatique, prend donc en charge la communication, elle exige de connaître le public cible, d'anticiper ses réactions, son système de perception et de compréhension, ce qui le motive et retient son attention afin d'utiliser de façon maximale la spécificité du médium choisi.

2. De la scénarisation médiatique à la scénarisation pédagogique

Avec l'intégration de l'audiovisuel comme moyen pédagogique en classe, la scénarisation médiatique a introduit une nouvelle façon de présenter les savoirs à l'aide des images et du son pour en faciliter la compréhension. Si elle supplée à l'une des fonctions de l'enseignant, elle ne les supprime pas toutes. Elle invite cependant à repenser l'apprentissage et, par conséquent, l'enseignement, à revoir l'intervention de l'enseignant et à reconsidérer la manière dont se fait l'apprentissage. La remise à plat à laquelle l'enseignant est convié n'est autre chose que la révision du scénario de son enseignement. Dans la nouvelle scénarisation de son activité, la tâche de véhiculer les savoirs est laissée au média; celle de l'enseignant est d'aller au-delà de la présentation des savoirs et d'exploiter l'interaction entre l'apprenant et le média; en découle naturellement la scénarisation de l'activité de l'apprenant.

2.1 Une entrée ratée de la scénarisation en milieu éducatif

C'est à partir des années soixante que l'audiovisuel a été introduit dans l'enseignement. Un peu plus tard, les recherches de Salomon (1979) et de Clark et Paivio (1991), entre autres, ont fait prendre conscience de la nécessité d'utiliser les modalités audiovisuelles et de l'importance de la maîtrise technique du média pour guider l'attention et la motivation des apprenants. Cependant, l'analyse des expériences d'introduction de la télévision pédagogique dans le système éducatif ne permet pas encore de parler de scénarisation pédagogique. En France, le Lycée de Marly-le-Roi en est un exemple (Egly, 1984). En effet, si les films documentaires ou les cours diffusés à l'antenne apportaient effectivement des

éléments audio et visuels ayant été scénarisés (avec une histoire, le déroulement de l'intrigue, le jeu d'acteurs, les décors, l'ambiance, un scénarimage, etc.), l'enseignement, lui, n'était pas scénarisé (cours focalisés sur les contenus avec une préoccupation de transmission des savoirs, sans prise en compte de l'activité de l'apprenant et de sa réaction à l'activité). Les ressources audiovisuelles insérées dans le programme ne remettaient en cause ni les contenus ni la stratégie de l'enseignant. Ces ressources étaient utilisées pour enrichir les cours; les enseignants les exploitaient dans une fonction de simple « illustration », sans utiliser davantage la « médiation » et la « supplantation » qui existaient dans la scénarisation du produit audiovisuel (Compte, 1985a). Ainsi, on ne peut parler à cette époque que de scénarisation du produit médiatique, la scénarisation de l'activité d'enseignement intégrant l'usage de la ressource audiovisuelle étant minimale. Il faudra attendre les années quatre-vingt pour poser l'acte d'enseignement en termes de scénarisation pédagogique.

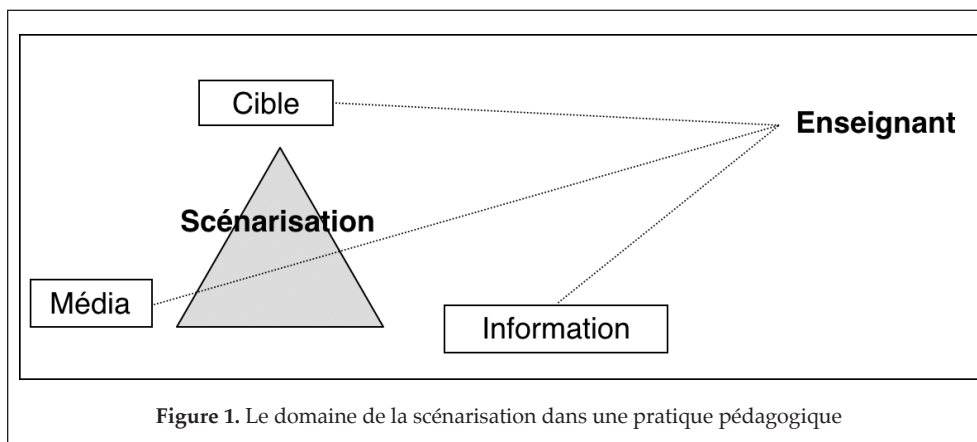
2.2 Les potentialités de la scénarisation médiatique

La convergence entre les recherches psychologiques et l'utilisation des médias qui s'est faite dans les années quatre-vingt met en exergue la nécessité de multiplier les systèmes d'aide à l'acquisition individualisée des connaissances et le rôle important que peuvent jouer les médias. La congruence de ces deux évolutions a invité les enseignants à remettre en cause les approches magistrales traditionnelles, non pas parce qu'elles étaient mauvaises, mais parce qu'elles ne pouvaient plus être les seules.

Une analyse (Compte, 1985a) a fait apparaître une similitude entre la problématique qui s'imposait au concepteur médiatique et celle à laquelle le pédagogue était confronté; tous deux se trouvaient face à l'hétérogénéité du public ciblé et aux prises avec les priorités à établir. Si on ajoute à cela les nécessités de l'évolution politico-économique qui, comme aujourd'hui, obligeaient les pédagogues à prendre en compte « la formation tout au long de la vie », force était de constater que l'apprentissage nécessite une variété d'approches utilisant l'audiovisuel non pas simplement comme un « plus » ajouté au cours. L'audiovisuel pouvait

alors être un des outils de la transmission au même titre que le mot dans l'explication, car il apportait ce qui a été observé dans les programmes les plus pérennes de la télévision américaine : la facilitation de la compréhension et la stimulation continue de la motivation (Compte, 1985b). L'intervention de l'enseignant demeurait tout de même nécessaire. Cette perspective risquait de bouleverser les pratiques d'enseignement.

Dans une perspective pédagogique, la scénarisation est devenue l'art de découper les savoirs en unités, de les relier pour faire sens, puis de construire une médiation visant à faciliter l'acquisition des connaissances. Le va-et-vient entre la cible (apprenants), le média (TV, multimédia ouvert ou fermé, Internet) et l'information (programme scolaire ou universitaire, savoirs) délimite ainsi le domaine de la scénarisation dans lequel la responsabilité et la direction appartiennent à l'enseignant (Figure 1).



2.3 Les exigences de la scénarisation médiatique et la pratique pédagogique

Les recherches en psychologie ont confirmé d'une façon précise le pouvoir des aides visuelles, l'impact de la contiguïté, de la présentation simultanée des textes et des images sur la construction des connaissances individualisées (Denhière, Legros et Tapiero, 1993; Legros, 1997; Mayer et Gallini, 1990), mais à condition qu'elles soient traitées de façon professionnelle, en respectant des normes infographiques inculquées inconsciemment aux apprenants par la fréquentation des

médias. Ces exigences de la scénarisation médiatique se répercutent sur deux aspects de la scénarisation pédagogique : le besoin d'une équipe multidisciplinaire et le travail d'orchestration.

En effet, dans la scénarisation médiatique, le metteur en scène de théâtre ou de cinéma et le réalisateur médiatique font appel à des spécialistes des corps de métiers impliqués dans la création visée (interprètes, techniciens, spécialistes de décors, costumes, ou, en amont, à des scénaristes, dialoguistes, etc.). Ils utilisent les compétences de chaque professionnel pour exploiter pleinement les spécificités du média choisi. Ils jouent le rôle de « chef d'orchestre ». Or dans l'enseignement, la mise à disposition d'outils grand public pour enregistrer de l'image et du son a fait croire que l'enseignant pouvait, à lui seul, utiliser le média puisqu'il connaissait bien l'information à faire passer et la cible de ses étudiants. Ce point de vue était

bien soutenu par l'Institution qui s'employait à fournir du matériel d'enregistrement aux volontaires transformés ainsi en « hommes-orchestres ».

La notion de scénarisation médiatique appliquée à la pédagogie a fait de l'enseignant un « homme-orchestre » contraint à œuvrer dans un contexte qui ne tire pas véritablement avantage

des médias, plutôt que de lui réserver le rôle de « chef d'orchestre » coordonnant en amont la production du message audiovisuel et, dans la classe, animant le va-et-vient entre apprenants, média et savoirs.

3. La scénarisation pédagogique dans les environnements d'apprentissage informatisés

La scénarisation est avant tout un travail de conception de contenu, d'organisation des ressources, de planification

de l'activité et des médiations pour induire et accompagner l'apprentissage, et d'orchestration, c'est-à-dire d'intégration des contributions des différents spécialistes qui travaillent à la conception et à la réalisation du scénario dans l'environnement. En milieu éducatif, ce modèle de travail est resté cantonné à la production de ressources audiovisuelles sans avoir été transféré et généralisé dans la pratique d'enseignement. Bien qu'il existe actuellement des banques de scénarios pédagogiques largement accessibles, une étude récente montre que les usages réels des scénarios sont mal connus, que leur contenu n'est pas uniforme et que peu d'enseignants connaissent leur utilité ou savent les utiliser (Macedo-Rouet et Perron, 2007). Un tel constat invite à se pencher sur les difficultés qui freinent le développement de la scénarisation pédagogique. Qu'est-ce qui empêche les enseignants de s'approprier cette approche et de construire une pratique pédagogique différente? Sans qu'on ait pu faire un retour réflexif pour mieux comprendre pourquoi la démarche de scénarisation pédagogique n'a pas été adoptée par les enseignants à l'ère de l'audiovisuel éducatif, nous sommes passés à l'ère de l'informatique pédagogique et des TICE pour constater que la question est plus actuelle que jamais. Dans ce qui suit, nous tentons de caractériser la scénarisation pédagogique dans le contexte des environnements informatisés d'apprentissage (Basque et Doré, 1998) et de mettre en lumière les enjeux qu'elle suscite pour la pratique des enseignants.

Précisons d'abord que nous définissons l'environnement d'apprentissage informatisé, à la manière des auteures précitées, comme un lieu qui « englobe, tout à la fois, l'idée de la présence de ressources informatiques pour soutenir la démarche des apprenants, l'idée d'une vision cognitiviste et constructiviste de l'apprentissage et l'idée d'un lieu réel ou virtuel qui loge des *systèmes* en interaction ». Dans la perspective constructiviste, l'environnement devient dispositif (Jacquinot et Monnoyer, 1999) dès lors qu'il est énoncé par les acteurs de la formation qui y évoluent pour réaliser des activités à l'aide des ressources mises à leur disposition. Cette perspective intègre le sujet lui-même et sa propre expérience de la formation, et renvoie au scénario et à l'environnement

comme à la partie émergée d'un iceberg. En fonction de variables immergées – les caractéristiques des apprenants, leurs buts, leurs pratiques, leurs contextes de vie, etc. – et de leurs articulations, à un moment donné, ces réalités prennent un sens particulier pour les différents acteurs qui les vivent : formateur, apprenant. Ainsi, un scénario et un environnement pourront être énoncés de manières diverses par les différents acteurs d'une formation.

3.1 De la scénarisation du contenu à la scénarisation de l'activité des acteurs

La scénarisation médiatique des ressources pédagogiques visait surtout le contenu de connaissances que l'enseignant était appelé à exploiter. Il en va tout autrement aujourd'hui dans le contexte des environnements d'apprentissage informatisés où elle s'élargit à d'autres fonctions et à d'autres objets (Compte, 2004). Ce n'est plus uniquement le contenu qui est scénarisé, mais aussi l'activité de l'apprenant et celle des autres acteurs de la formation. La scénarisation n'a plus simplement pour but de stimuler l'apprenant et de lui permettre d'entrer en rapport avec un contenu d'apprentissage, mais bien de structurer et d'organiser son activité pour l'amener à apprendre dans un contexte signifiant. En ce sens, la scénarisation pédagogique s'est transformée de la même manière que le design et l'ingénierie pédagogiques ont évolué depuis leur origine, passant du béhaviorisme aux approches cognitiviste et constructiviste (Dessus, 2006). L'approche béhavioriste, linéaire et hiérarchique, visait la conception des étapes de présentation du contenu et le renforcement des réponses correctes par une rétroaction adéquate. Elle a été supplantée par l'approche cognitiviste qui, contrairement au béhaviorisme, ne s'intéresse pas aux connaissances factuelles, de bas niveau, mais plutôt à l'analyse des opérations et des stratégies mentales ainsi qu'aux processus d'apprentissage comme la résolution de problèmes complexes, mal définis, ou mal structurés. L'approche constructiviste quant à elle s'est imposée, à tout le moins dans le discours, par sa capacité à prendre en compte le contexte plutôt que les comportements des apprenants, mais aussi l'histoire et le projet de l'apprenant pour favoriser des apprentissages signifiants.

Dans le contexte des environnements d'apprentissage informatisés, la scénarisation pédagogique formalise toutes les dimensions de l'enseignement et de l'apprentissage, tous deux désormais médiés par l'ordinateur. De manière systématique, elle met en scène dans un espace virtuel les acteurs de la formation et leurs interactions. Elle prévoit un ensemble de ressources numériques et d'outils logiciels nécessaires à la mise en œuvre de l'activité la formation.

Historiquement, si un très grand nombre d'enseignants ont pris le parti de ne pas s'investir dans la scénarisation et la production de ressources audiovisuelles et de demeurer simples utilisateurs de produits faits par d'autres, ce choix n'est plus possible avec les environnements d'apprentissage informatisés puisqu'il s'agit « d'enseigner en ligne ». Les enseignements ne peuvent être pensés et conçus par d'autres que les enseignants. Ces derniers doivent être les concepteurs de l'environnement d'apprentissage qu'ils utiliseront pour accomplir leur tâche d'enseignant. Ils auront à faire la scénarisation pédagogique de cet environnement. Dans ce contexte, le scénario à développer n'est pas qu'un outil conçu par l'enseignant pour guider le travail de l'apprenant; il constitue la pierre d'angle de l'environnement d'apprentissage informatisé dont la construction obéit aux exigences de la conduite d'un projet informatique (Ernst, 2006). La scénarisation pédagogique s'inscrit alors dans un processus de conception/production qui doit se plier à des méthodes normalisées d'ingénierie pédagogique, comme la MISA du Centre de recherche LICEF, et à des méthodes de développement informatique associées ou dérivées du langage Unified Modeling Language (UML) tel que le propose l'IMS Global Learning Consortium, le consortium le plus important en matière de spécification de contenus éducatifs.

3.2 Pour l'enseignant, doit-on parler de l'apprentissage d'un nouveau métier?

L'enseignant qui s'engage dans la conception et le développement d'environnements d'apprentissage informatisés se voit confronté à une entreprise complexe qui ne peut être abordée comme une activité intuitive et artisanale, mais plutôt comme un cas particulier de génie logiciel appliquant

une méthode systématique de développement (Paquette, 2002). Il ne peut faire l'économie des méthodes d'analyse et de conception utilisées en informatique (Ernst, 2006). Il doit s'ouvrir à un mode de pensée systémique pour couvrir les dimensions cognitive, pédagogique et technologique des environnements d'apprentissage, et maîtriser l'ingénierie pédagogique et les techniques de modélisation qui permettent la représentation graphique des modèles requis pour produire l'environnement. Ces approches, comme celle développée au LICEF (Banque canadienne LD) ou celle proposée par Ernst (2006) s'appuient sur une démarche d'ingénierie pédagogique qui servira à décrire un scénario pédagogique réutilisable, conformément à la spécification IMS-LD, ou à le représenter par différents types de diagrammes UML accompagnés de métadonnées, requis pour la production informatique de l'environnement et la réalisation des ressources médiatiques qu'il comporte.

Concevoir des scénarios qui fondent l'architecture des environnements d'apprentissage informatisés et qui servent de référence à la médiatisation des ressources pédagogiques de l'environnement implique une profonde transformation de l'activité de l'enseignant. Dans ses nouvelles tâches de concepteur, il partage ses responsabilités avec d'autres acteurs qui prennent en charge divers aspects de la construction des environnements d'apprentissage : spécialiste de la pédagogie en ligne, expert de contenu, spécialiste des médias, infographiste, programmeur, producteur informatique. D'homme-orchestre ou de chef d'orchestre que l'on souhaitait qu'il soit au temps de l'audiovisuel, l'enseignant devient « chef de projet », une fonction qui met à l'épreuve sa capacité de coordonner le travail de spécialistes des médias numériques et de l'informatique. Être chef de projet n'est pas toujours aisé, car dans les contextes institutionnels que nous connaissons, l'enseignant n'a pas d'autorité hiérarchique sur ses collaborateurs, ceux-ci relevant généralement d'autres services et étant affectés simultanément à de multiples tâches.

3.3 Contournement tranquille d'une pratique idéalisée

Si l'objectif de normalisation de l'approche d'ingénierie de projet est de gagner en systématisme, en productivité et en réutilisabilité des environnements d'apprentissage,

on peut se demander dans quelle mesure les enseignants sont prêts à y souscrire, s'ils sont disposés à s'investir pour apprendre le nouveau métier et si les gains réalisés ne se feront pas au détriment de la souplesse, de la malléabilité et de l'adaptabilité de l'intervention pédagogique. On peut également se demander si les établissements auront les moyens de se doter du personnel spécialisé pour produire ces environnements. Une étude québécoise (Henri, Gagné et Maina, 2005) a montré que l'activité des enseignants qui pratiquent l'enseignement en ligne est loin de se conformer à un processus normalisé de scénarisation pédagogique et de production informatique. La plupart d'entre eux continuent de se centrer sur la transmission de contenu plutôt que sur l'apprenant et ses activités d'apprentissage. Ils n'abordent pas de manière sélective les dimensions cognitive, pédagogique, médiatique et technologique de la scénarisation comme le propose l'ingénierie pédagogique. Après avoir élaboré la structure du contenu de leur cours, ils procèdent au cas par cas pour concevoir et produire chacune des ressources qui seront intégrées au fur et à mesure dans l'environnement du cours. Les technologies accessibles aujourd'hui, comme les plateformes de cours en ligne et les outils de production web et multimédia, par leur structure même, leur permettent de mener simultanément les tâches propres à la conception et à la production. Dans plusieurs cas, l'environnement d'apprentissage est construit progressivement (*work in progress*). Il se présente comme un ouvrage malléable, un instrument d'apprentissage autant pour l'enseignant-concepteur que pour l'apprenant. Il est modifié, amélioré de session en session. C'est une œuvre qui n'est jamais finie, qui s'élabore au fil de l'évolution de son contenu, des apprenants visés, des besoins et des compétences du concepteur.

Le décalage observé par cette étude entre la pratique de conception et de scénarisation pédagogique et les méthodes normalisées propres à la construction des environnements d'apprentissage devrait nous amener à nous tourner vers des approches d'ingénierie pédagogique plus souples, moins linéaires et plus adaptables à différentes pratiques de conception. La progression linéaire et

séquentielle des méthodes utilisées amène l'enseignant à penser son enseignement comme la réalisation d'un projet informatique qui aboutit à un produit. Ne serait-il pas plus approprié de penser à des approches intermédiaires qui se situeraient à mi-chemin entre les démarches artisanales et les méthodes normalisées, et qui laisseraient des espaces pour la spontanéité dans l'intervention pédagogique? Partant du principe que l'apprentissage émerge de l'activité plutôt qu'il en est un préalable (Dessus, 2006), ne pourrait-on pas s'orienter vers des méthodes d'ingénierie pédagogique inspirées par la théorie de l'activité et la théorie constructiviste qui s'intéressent aux aspects sociaux de l'enseignement et de l'apprentissage? Ne conviendrait-il pas d'appliquer des modèles constructivistes qui sont centrés sur l'apprentissage en tant qu'expérience personnelle et qui ne considèrent pas qu'il soit nécessaire d'organiser l'apprentissage par l'enseignement?

Les efforts déployés actuellement pour faciliter l'activité de scénarisation pédagogique ne se penchent pas directement sur la transformation des méthodes de conception et de production des environnements. Ils proposent plutôt, souvent sans méthode à l'appui, la réutilisation d'objets d'apprentissage et de scénarios décrits avec un langage de modélisation pédagogique. Le défi de concilier ces démarches avec les pratiques actuelles d'enseignement est de taille parce qu'il s'adresse à des systèmes de valeurs encore assez éloignés. Ainsi, convient-il de se demander dans quelle mesure les notions d'« ingénierie », de « production » et de « produit » informatiques sont compatibles avec l'acte d'enseignement pensé comme un acte de constante adaptation aux besoins des apprenants et à la complexité des situations humaines qu'ils peuvent vivre. L'enseignant n'est-il pas investi du devoir d'améliorer et de faire évoluer constamment les cours qu'il donne, les leçons qu'il enseigne et de ne jamais les considérer comme finis? Telle qu'elle est proposée dans sa vocation prescriptive, l'ingénierie pédagogique qui sous-tend la scénarisation pédagogique n'entre-t-elle pas en contradiction avec les valeurs, l'identité professionnelle et les représentations de la profession d'enseignant?

4. Et si le scénario pédagogique n'était pas suffisant?

Pour l'apprenant, qu'en est-il de la scénarisation pédagogique? Comment interprète-t-il le scénario? L'effort déployé par les concepteurs pour penser, organiser et structurer ses activités est-il efficace? Comment vit-il son apprentissage dans le dispositif planifié et orchestré par le scénario?

4.1 Le scénario pédagogique et le dispositif de formation

Avant d'aborder ces questions, une clarification des relations entre scénario et dispositif est indispensable. Nous l'avons vu, les définitions du scénario ont évolué avec les usages des médias, les pratiques pédagogiques et les rôles des acteurs. De scénario médiatique, le scénario est devenu pédagogique, déplaçant davantage l'attention vers les activités de l'apprenant et de l'enseignant, les usages de l'environnement et leur planification. Comme nous l'avons aussi souligné, le scénario et l'environnement deviennent un « dispositif » lorsqu'ils sont énoncés (Varela, 1989) par les acteurs de la formation qui y évoluent pour réaliser des activités. Ainsi, un scénario pédagogique pourra être interprété différemment selon les acteurs.

4.2 Le rôle incertain du scénario pédagogique pour comprendre les effets d'un dispositif de formation

Peut-on comprendre les effets d'un scénario pédagogique sur les apprentissages ou les transformations identitaires vécues par des adultes en formation? Alors que les apprentissages et les transformations identitaires peuvent être décrits, analysés et interprétés à l'aide de cadres conceptuels psychologiques situant les effets observés chez l'apprenant : son histoire, son projet, son entourage familial et professionnel, le scénario pédagogique conduit à la création du dispositif de formation dans la mesure où il prescrit certaines activités, propose certains usages de l'environnement et des médias, et génère des médiations particulières. Son rôle est cependant difficile à observer et à analyser. Quelle importance a-t-il véritablement dans les apprentissages et les transformations identitaires observées? L'engagement de l'apprenant, son parcours, son projet ne seraient-ils pas les facteurs qui comptent le plus?

Cette question a guidé une recherche menée par une équipe interdisciplinaire (Charlier, Nizet et Van Dam, 2006) pour tenter de décrire, comprendre et analyser la dynamique identitaire et, notamment, le rôle joué par le scénario pédagogique dans la transformation de l'apprenant. Ces chercheurs postulent que c'est à travers son expérience d'apprentissage, sa perception du dispositif que l'influence éventuelle des choix pédagogiques, techniques et humains réalisés par les formateurs et concepteurs au moment de la scénarisation, peut être comprise. À travers quel prisme l'apprenant perçoit-il le dispositif de formation? Comment interprète-t-il le scénario pédagogique? À quelles dimensions de ce scénario donne-t-il sens dans son expérience d'apprentissage? Comment comprendre les différentes interprétations observées? De leurs travaux, Charlier *et al.* (2006) et Charlier (2006) concluent que les variables qui font la différence s'organisent en une configuration singulière : le but que l'étudiant poursuit en venant en formation, en particulier la place que joue son projet de formation dans sa construction identitaire (Bourgeois, 2005; Bourgeois et Nizet, 1999; Cross, 1981), sa représentation de l'efficacité de la formation pour atteindre son but et sa représentation des articulations possibles avec sa propre pratique professionnelle ou privée, présente, passée ou future, c'est-à-dire sa pratique de référence (Charlier, 1998). Lorsqu'un apprenant se représente sa participation comme un moyen efficace pour atteindre son but et qu'il peut établir des relations significatives avec une pratique de référence, alors il maintient son engagement en formation et vit une expérience d'apprentissage significative. Au contraire, lorsque ces conditions ne sont pas remplies, l'apprenant peut vivre une expérience d'apprentissage peu efficiente et aller jusqu'à abandonner la formation. À cet égard, le scénario peut jouer un rôle essentiel dans la mesure où, entre autres, il prend en compte ou non les buts poursuivis par les apprenants, exploite ou non leurs pratiques de référence, prévoit ou non des moments de régulation et rend ou non explicite le choix des activités et leurs sens.

4.3 Les différentes perceptions d'un même scénario

Deux cas contrastés, ceux de Gilles et de Stéphane, permettent d'illustrer cette proposition (Charlier *et al.*, 2006). Tout au

long de leurs parcours, ces apprenants construisent des articulations différentes entre la formation qu'ils suivent et leur pratique de référence. Gilles se réfère principalement à l'expérience professionnelle en entreprise qu'il a vécue par le passé, celle qu'il vit au moment de la formation et celle qu'il projette pour son avenir. Quant à Stéphane, c'est essentiellement avec son expérience passée d'apprenant à distance et d'enseignant qu'il établit des liens. Ces articulations différentes rendent plus ou moins saillantes certaines lacunes du scénario dans leur expérience d'apprentissage. Ainsi, Gilles sera moins sensible que Stéphane aux faiblesses du scénario pédagogique, par exemple, l'incohérence entre les activités d'apprentissage et l'évaluation ou le manque de contacts avec les tuteurs.

Les expériences d'apprentissage ou d'enseignement antérieures permettent de comprendre les sensibilités différentes des apprenants par rapport à certaines lacunes du scénario pédagogique ou leurs relatives insensibilités par rapport à leurs qualités. Les relations qu'ils peuvent établir entre les activités réalisées en cours de formation et des pratiques passées ou présentes leur permettent d'accorder ou non un sens à leur apprentissage. Enfin, la possibilité de se projeter dans une pratique future, rendue plus accessible par la réussite de la formation, maintiendra leur engagement. À l'inverse, les expériences négatives peuvent compromettre cette projection et concourir à mettre en cause le but existentiel.

Quelles que soient les qualités didactiques d'un scénario pédagogique ou les atouts d'un étudiant, c'est leur ajustement qui est essentiel. Plusieurs dimensions – les objectifs, les activités, les rôles des acteurs, les usages des TIC – peuvent être ajustées ou négociées en même temps par les acteurs et former ainsi une configuration positive pour un apprenant à un moment donné dans un contexte donné. Dans cette perspective, l'apprentissage est vu comme une activité par laquelle l'apprenant tire ou ne tire pas parti de toutes les possibilités qui lui sont offertes. Un ajustement adéquat n'est pas donné d'emblée par les caractéristiques du scénario pédagogique, il n'existe qu'en contexte lorsqu'un apprenant tire parti des ressources offertes. Dans cette perspective, un

scénario pédagogique devrait intégrer des stratégies pour son propre ajustement : analyse des besoins, évaluations en cours de formation et suivi individuel des apprenants.

Conclusion

L'audiovisuel, l'enseignement en ligne, la formation à distance, le *e-learning* doivent accepter l'industrialisation des moyens de production, donc les normes, voire la taylorisation du travail. De même que cela n'a pas éliminé le cinéma d'auteur, cela n'empêchera pas l'engagement continu et original de l'enseignant dans les processus de production afin qu'il s'assure de l'adéquation entre ce qu'il propose et les besoins des apprenants. Le défi de concilier la scénarisation pédagogique normalisée et l'idéal des pratiques d'enseignement demeure quand même de taille parce qu'il s'adresse à des systèmes de valeurs encore assez éloignés. Dans quelle mesure les notions de « production » et de « produit » informatiques sont-elles compatibles avec l'acte d'enseignement pensé comme un acte de constante adaptation aux besoins des apprenants et à la complexité des situations humaines qu'ils peuvent vivre? Comment faire en sorte que la scénarisation pédagogique, dans une perspective computationnelle, n'entre pas en contradiction avec les valeurs, l'identité professionnelle et les représentations de la profession d'enseignant?

Du point de vue des apprenants, comment le scénario pédagogique peut-il être conçu pour faire les ajustements nécessaires afin que l'expérience d'apprentissage soit vécue de manière positive? Peut-on créer plus de souplesse dans un scénario? À cet effet, Dillenbourg et Tchounikine (2007) ont proposé des pistes pour intégrer plus de souplesse dans les scripts pédagogiques. Ils distinguent, d'une part, les contraintes intrinsèques du scénario, qui ne peuvent faire l'objet de modifications sans en attaquer l'intégrité et, d'autre part, les contraintes extrinsèques du scénario, qui peuvent être adaptées sans en compromettre la qualité.

Ne faudrait-il pas revenir au sens originel de la scénarisation médiatique pour lequel la motivation était l'un des deux éléments essentiels (l'autre étant la compréhension)? La

narration médiatique a réussi à trouver des solutions en respectant les contraintes intrinsèques d'un média fermé. Elle *donne envie* d'entrer dans le produit. N'est-ce pas là une difficulté pour l'apprenant, même lorsqu'il a une motivation personnelle à suivre un cours? Cette motivation n'est pas alimentée, maintenue, par le dispositif pédagogique pour deux raisons. La première est que l'on pense que la motivation personnelle suffit pour susciter et maintenir l'engagement de l'apprenant. La deuxième entraînerait une profonde remise en cause : refonder un système éducatif basé sur l'évaluation des connaissances et non pas sur l'acquisition de compétences. Les dispositifs de formation ouverte à distance peuvent participer à ce changement qui consiste à passer d'une reproduction des connaissances à une production de compétences (Eynard, 2007), à condition de travailler sur la mise à disposition des contenus en ligne et sur les capacités de coordination enseignant/tuteur/enseignés/pairs.

À ces propositions, peut-on ajouter d'autres manières de créer plus de souplesse dans un scénario? Par exemple, en attirant l'attention sur les choix du concepteur; en réalisant un accueil personnalisé donnant à connaître les expériences antérieures de chacun; en offrant des possibilités de choix sur les contenus; en mettant en place des démarches de régulation des objectifs, des méthodes d'apprentissage, du rôle des formateurs ou des usages des TIC? Ne serait-il pas possible de mettre en place des démarches de régulation permettant une négociation et un ajustement des scénarios pédagogiques avec les apprenants? En ce sens, les apprenants participeraient à la scénarisation.

Références

- Basque, J. et Doré, S. (1998). Le concept d'environnement d'apprentissage informatisé [version électronique]. *Journal of Distance Education / Revue de l'enseignement à distance*, 13(1). Récupéré du site de la revue : <http://cade.athabasca.ca/vol13.1/dore.html>
- Bourgeois, E. (2005). Tensions identitaires et engagement en formation. Dans J.-M. Barbier, E. Bourgeois, G. de Villers et M. Kaddouri (dir.), *Constructions identitaires et mobilisation des sujets en formation*. Paris : L'Harmattan.
- Bourgeois, E. et Nizet, J. (1999). *Apprentissage et formation des adultes*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Charlier, B. (1998). *Apprendre et changer sa pratique d'enseignement : expériences d'enseignants*. Bruxelles : De Boeck.
- Charlier, B. (2006). Apprenant « chef d'orchestre » : modèle pour l'interprétation. *Éducation permanente*, 169, 109-119.
- Charlier, B., Nizet, J. et Van Dam, D. (2006). *Voyage au pays de la formation des adultes : dynamiques identitaires et trajectoires sociales*. Paris : L'Harmattan.
- Clark, J. M. et Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3, 149-210.
- Compte, C. (1985a). « Professeur cherche document authentique vidéo », dans *Video, didactique et communication, Etudes de Linguistique Appliquée* n° 58, pp.42-53, Fév.1985.
- Compte, C. (1985b). *Using soap opera structures for aural French comprehension*. Thèse de doctorat non publiée, Université de New York.
- Compte, C. (1993). *La télévision en classe de langue*. Paris : Hachette.
- Compte, C. (2004). Le renouvellement de l'accès aux savoirs. Dans I. Saleh (dir.), *Enseignement ouvert et à distance, épistémologie et usages* (p. 52-72). Paris : Lavoisier / Hermès Sciences.
- Cross, K. P. (1981). *Adults as learners*. London : Jossey-Bass.
- Denhière, G., Legros, D. et Tapiero, I. (1993). Representation in memory and acquisition of knowledge from text and picture: Theoretical, methodological and practical outcomes. *Educational Psychology Review*, 5, 311-324.
- Dessus, P. (2006). Quelles idées sur l'enseignement nous révèlent les modèles d'*instructional design* ? [version électronique] *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 28(1), 137-157. Récupéré de la page de l'auteur sur le site du Laboratoire des sciences de l'éducation de Grenoble à l'Université Pierre-Mendès-France : <http://web.upmf-grenoble.fr/sciedu/pdessus/rsse06.pdf>
- Dillenbourg, P. et Tchounikine, P. (2007). Flexibility in macro-scripts for computer-supported collaborative learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1), 1-13.
- Egly, M. (1984). *La télévision didactique*. Paris : Edilig.
- Ernst, C. (2006). Cadre conceptuel pour former à la scénarisation d'un enseignement médiatisé. *Revue de l'éducation à distance*, 21(2), 58-77.
- Eynard, F. (2007, juillet). *Des capacités aux compétences : mise en place d'un dispositif*. Communication présentée au Colloque Université dans la Société (UNISO'07), Saint-Quentin en Yvelines, France.

-
- Henri, F., Gagné, P. et Maina, M. (2005). Étude d'usages : un choix méthodologique en vue de la conception d'une base de connaissances sur le téléapprentissage. Dans S. Pierre (dir.), *Innovations et tendances en technologie de formation et d'apprentissage* (p. 31-61). Montréal : Presses internationales Polytechnique.
- Jacquinet, G. et Monnoyer, L. (dir.). (1999). Le dispositif. Entre usage et concept [numéro spécial]. *Hermès*, 25.
- Legros, D. (1997). La construction des connaissances par le multimédia. Dans J. Crinon et C. Gautellier (dir.), *Apprendre avec le multimédia* (p. 181-191). Paris : Retz.
- Macedo-Rouet, M. et Perron, J.-M. (2007). Contenu et utilité des scénarios pédagogiques de la base PrimTICE. Dans T. Nodenot, J. Wallet et E. Fernandes, *Actes de la conférence Environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH 2007)* (p. 101-112). Paris/Lyon : Association des technologies de l'information pour l'éducation et la formation [ATIEF] et Institut national de recherche pédagogique [INRP].
- Mayer R. E. et Gallini, J. (1990). When is a picture worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, 82, 715-727.
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie pédagogique : pour construire l'apprentissage en réseau*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Propp, V. (1968). *Morphology of the folktale* (2^e éd.) (L. Scott, trad.). Austin, TX : University of Texas Press.
- Roche, A., Taranger, M.C. (2001). *L'atelier de scénario. Éléments d'analyse filmique*. Paris : Nathan Université.
- Salomon, G. (1979). *The interaction of media, cognition and learning*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Varela, J.-F. (1989). *Connaître les sciences cognitives. Tendances et perspectives*. Paris : Seuil.
- Winkin, Y. (dir.). (1981). *La nouvelle communication*. Paris : Seuil.

Stratégies d'élaboration, de partage et de réutilisation de scénarios pédagogiques

Valérie Emin

Institut national de recherche pédagogique - Équipe EducTice - Lyon
et Laboratoire Informatique de Grenoble - FRANCE
valerie.emin@inrp.fr

Jean-Philippe Pernin

Institut national de recherche pédagogique - Équipe EducTice - Lyon
et Laboratoire Informatique de Grenoble - FRANCE
jean-philippe.pernin@inrp.fr

Michèle Prieur

Institut national de recherche pédagogique - Équipe ACCES - Lyon - FRANCE
michele.prieur@inrp.fr

Eric Sanchez

Institut national de recherche pédagogique - Équipe EducTice et LEPS - Université de Lyon - FRANCE
eric.sanchez@inrp.fr

Scénariser, un acte pédagogique

Résumé

Cet article s'intéresse à la création, au partage et à la réutilisation de scénarios pédagogiques. Notre contribution se base sur l'analyse des activités de scénarisation menées par deux enseignants experts s'inscrivant dans une démarche de recherche en didactique des sciences. Ces enseignants ont élaboré et testé plusieurs versions de scénarios mettant en œuvre une démarche d'investigation et précisant l'organisation des activités à réaliser par les élèves et les enseignants. À partir de l'analyse effectuée, nous tentons de dégager un modèle intégrant les dimensions didactique, pédagogique ou situationnelle dans l'élaboration des scénarios, et proposons quelques pistes pour le partage et la réutilisation de ces scénarios.

Abstract

This paper focuses on designing and reusing of learning scenarios. Our contribution is based on the analysis of scenarisation activities led by two expert teachers involved in an educational research program in didactics of sciences. These practitioners have elaborated various versions of scenarios implementing an investigating approach and specifying the organisation of activities to be done by students and teachers. From the performed analysis, we try to isolate a model integrating the didactical, pedagogical and situational dimensions in the design of learning scenarios; we also propose some reflexions about sharing and reusing of these scenarios.



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu0402_emin.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licences/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Introduction

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet CAUSA (Conceptions, analyses et usages des scénarios d'apprentissage), mené depuis 2005 au sein de l'INRP (Institut national de recherche pédagogique). Ce projet se donne pour objectif de proposer aux praticiens des modèles et des outils leur permettant de concevoir, mettre en place, suivre, adapter, analyser et mutualiser les scénarios dans le cadre de l'enseignement académique. Dans une première phase exploratoire, nous avons effectué un travail de recensement des représentations et des pratiques des enseignants (Pernin et Emin, 2006). Parmi les résultats dégagés, nous avons pu constater l'importance de la réutilisation de scénarios existants au sein de communautés d'enseignants. À partir de ce constat, nous désirons analyser plus finement les stratégies et les intentions sous-jacentes aux scénarios. Cette contribution s'appuie sur une expérimentation concernant l'organisation de séquences pédagogiques en Sciences de la Vie et de la Terre dans l'enseignement secondaire français. Cette expérimentation, effectuée dans le cadre de travaux de recherche en didactique des sciences, vise à proposer et à tester des modalités de mise en œuvre d'une démarche d'investigation en sciences basée sur l'utilisation conjointe de différents outils numériques et comprenant un ensemble de modalités variées (travail en classe, à la maison, sur le terrain). L'objectif de cette contribution est de démontrer que les scénarios mis en œuvre correspondent à une démarche type appliquée à des contextes spécifiques; il s'agit ici d'une démarche d'investigation scientifique en Sciences de la Vie et de la Terre proche de celle décrite par les programmes officiels publiés par le ministère de l'Éducation nationale. Les contextes tiennent notamment compte des particularités liées à la discipline (ici la géologie), ainsi que des contraintes organisationnelles, spatiales, temporelles, techniques et économiques dans lesquelles s'inscrivent les activités. À partir de cette analyse, nous tentons de dégager un modèle précisant les places respectives des dimensions didactique, pédagogique ou situationnelle dans l'élaboration des scénarios pédagogiques.

Cet article est organisé de la façon suivante : dans la section 1, nous présentons le contexte dans lequel s'est déroulée l'expérimentation et nous décrivons de façon plus précise deux scénarios

abordant des thématiques disciplinaires proches. Dans la section 2, nous étudions le processus d'élaboration de ces scénarios en insistant en particulier sur les différences de contexte qui ont conduit les mêmes concepteurs à proposer des solutions variées. Dans la section 3, nous proposons un processus générique de conception en deux phases reposant sur l'expression des intentions puis sur l'affinage progressif du scénario. Dans la section 4, nous soulevons des questions relatives au partage de ces scénarios à partir desquelles pourraient être mises en œuvre de nouvelles stratégies de réutilisation. Enfin, en conclusion, nous traçons quelques perspectives sur la poursuite de nos travaux.

1. Description de l'expérimentation Géonote

Géonote (Lefèvre et Sanchez, 2006) est un environnement informatique conçu et développé au sein de l'INRP. Ce logiciel, destiné à l'enseignement des sciences de la Terre dans l'enseignement secondaire, permet de consulter des images géoréférencées sur une carte et d'effectuer un ensemble d'opérations de traitement de l'information spatiale telles que la fusion de couches d'information topographique et géologique, la mesure de distances sur la carte ou la localisation géographique d'objets géologiques. Un mode d'édition permet également de géoréférencer des images commentées sur un secteur géographique donné. Après les phases de conception participative et de mise au point du logiciel, deux séries d'expérimentations, s'inscrivant dans une démarche d'ingénierie didactique (Artigue, 1988), ont été menées en 2005 et 2006 dans quatre classes de collège et cinq classes de lycée. Il s'agissait, d'une part, d'éprouver les hypothèses de recherche de nature didactique concernant la mise en œuvre d'une démarche d'investigation en sciences de la Terre et, d'autre part, d'évaluer l'utilisabilité, l'acceptabilité et l'utilité du logiciel (Tricot *et al.*, 2003). Afin de cadrer le travail à réaliser par les différents acteurs (élèves et enseignants), des scénarios décrivant précisément les tâches à réaliser ont été définis. Nous présentons ici deux de ces scénarios en indiquant les tâches prescrites, les ressources utilisées ainsi que le contexte et la durée dans lesquels s'inscrivent ces tâches.

Le premier scénario concerne une expérimentation réalisée auprès d'élèves de terminale scientifique devant répondre

<p>Phase 1 : préparation de la classe de terrain (séance de TP de 2 h et travail à la maison) L'objectif de cette phase est l'appropriation par les élèves du modèle de collision des plaques lithosphériques et l'élaboration d'un protocole d'observation de façon à ce que les élèves se rendent sur le terrain en sachant les observations à réaliser, les informations à recueillir et les mesures à effectuer.</p>	
<p><i>Ce que doivent faire les élèves...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier les phénomènes géologiques impliqués dans la formation d'une chaîne de collision et les traduire en traces géologiques observables sur le terrain ; - localiser les sites géologiques à étudier, les traces témoins d'une collision à rechercher et déterminer les itinéraires à parcourir ; - déterminer les mesures à effectuer et les observations à effectuer. 	<p><i>Ce dont disposent les élèves...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Un schéma représentant un modèle scientifique décrivant la formation d'une chaîne de collision Géonote (secteurs géographiques du Chenaillet et du Briançonnais) Site de calcul d'itinéraire routier Formulaire de consignes accessibles en ligne
<p>Phase 2 : classe de terrain (excursion de 2 jours) L'objectif de cette classe de terrain est la collecte des données géologiques et un premier traitement de ces données.</p>	
<p><i>Ce que doivent faire les élèves...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - échantillonner, rechercher, identifier, localiser, photographier, orienter, cartographier, mesurer, modéliser les traces montrant que les Alpes sont une chaîne de collision. 	<p><i>Ce dont disposent les élèves...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> GPS, appareil photo numérique, carte topographique, panorama, loupe, photographie aérienne, boussole, pâte à modeler...
<p>Phase 3 : exploitation de la classe de terrain (séance de TP de 2 h) L'objectif de cette séance est le traitement des données collectées sur le terrain de façon à proposer une réponse argumentée au problème posé.</p>	
<p><i>Ce que doivent faire les élèves...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - sélectionner, mettre en forme leurs photographies ; dans Géonote, géoréférencer et commenter ces images sur un secteur géographique ; - rédiger une histoire argumentée des Alpes dans le bloc-notes de Géonote. 	<p><i>Ce dont disposent les élèves...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Géonote, photographies et autres informations recueillies sur le terrain, bloc-notes Formulaire de consignes accessibles en ligne

Figure 1. Scénario de la classe de terrain du Chenaillet

au problème suivant : « *En quoi les Alpes sont-elles une chaîne de collision?* ». Ce scénario se fonde principalement sur une confrontation directe des élèves aux données observées et collectées sur le terrain, en l'occurrence le massif du Chenaillet (Hautes-Alpes - France); il comprend trois phases articulées activités de classe, travail de terrain et activités réalisées à la maison.

Un second scénario mettant en œuvre une démarche d'investigation similaire a été expérimenté auprès d'élèves de quatrième de collège. Ayant au préalable étudié différents modèles de frontières lithosphériques (accrétion, collision, subduction), les élèves ont pour objectif de comprendre le fonctionnement des plaques lithosphériques dans la région du lac Baïkal (Russie). Ils

doivent choisir parmi les trois modèles étudiés celui correspondant à la région considérée.

Au regard du précédent, ce scénario présente des spécificités : l'éloignement du site étudié exclut un déplacement sur le terrain, l'accès direct et privilégié au réel a été remplacé par un ensemble d'activités réalisées en classe. Ainsi, grâce au logiciel Géonote, l'élève peut consulter un jeu d'images géoréférencées de la région étudiée. La phase d'exploration s'en trouve modifiée, tant par la nature « virtuelle » des outils mis en œuvre que par sa durée fortement réduite. Par ailleurs, ce second scénario a nécessité un cadrage particulier lié à la nature du public. En premier lieu, les modèles de la tectonique des plaques étant étudiés pour la première fois en classe de quatrième, une séance entière a été consacrée

Phase 1 : élaborer une synthèse sur les modèles de fonctionnement des plaques lithosphériques (cours 1 heure)	
L'objectif est l'appropriation par les élèves des caractéristiques des différents modèles de fonctionnement des plaques lithosphériques (accrétion, subduction, collision).	
<i>Ce que doivent faire les élèves...</i> - compléter des schémas et un tableau comparatif des caractéristiques des différents modèles de fonctionnement des plaques lithosphériques.	<i>Ce dont disposent les élèves...</i> Les productions écrites des cours précédents
Phase 2 : explorer des données de terrain observables dans la région du lac Baïkal (séance de TP de 1 h 30)	
L'objectif est l'élaboration d'un protocole d'observation par les élèves puis l'exploration de données de terrain observables dans la région étudiée afin de proposer une réponse argumentée au problème posé.	
<i>Ce que doivent faire les élèves...</i> - déterminer les caractéristiques à rechercher pour identifier le fonctionnement des plaques lithosphériques dans la région étudiée, soit : le milieu, le relief, les séismes, les failles, les mouvements.	<i>Ce dont disposent les élèves...</i> Tableau et schémas produits lors de la séance 1
- consulter les données de terrain et la documentation associée de façon à déterminer : - à quelle caractéristique correspond la donnée consultée - de quel modèle elle est le témoin; - annoter chacune des données consultées dans Géonote.	Géonote : données de terrain commentées et géoréférencées sur une image satellite de la région étudiée, documentation explicative sur les phénomènes géologiques mis en jeu
- identifier parmi les trois modèles connus celui qui se rapproche le plus du terrain étudié et l'instancier avec les données de terrain observées. - rédiger une réponse dans le bloc-notes de Géonote.	Géonote : données de terrain annotées, bloc-notes

Figure 2. Scénario de l'étude de données de terrain sur le lac Baïkal

à l'appropriation de ces modèles. En second lieu, le logiciel Géonote a été paramétré de façon particulière pour limiter le nombre d'informations à traiter par un élève de collège pour chaque site, l'élève n'ayant accès qu'à une seule donnée géoréférencée et à un seul document annexe. Cependant, les grandes étapes du scénario et les objectifs des tâches proposées présentent de fortes similarités avec ceux du scénario conçu pour des élèves de terminale pour une classe de terrain. Nous nous proposons d'analyser plus précisément le processus d'élaboration de ces deux scénarios.

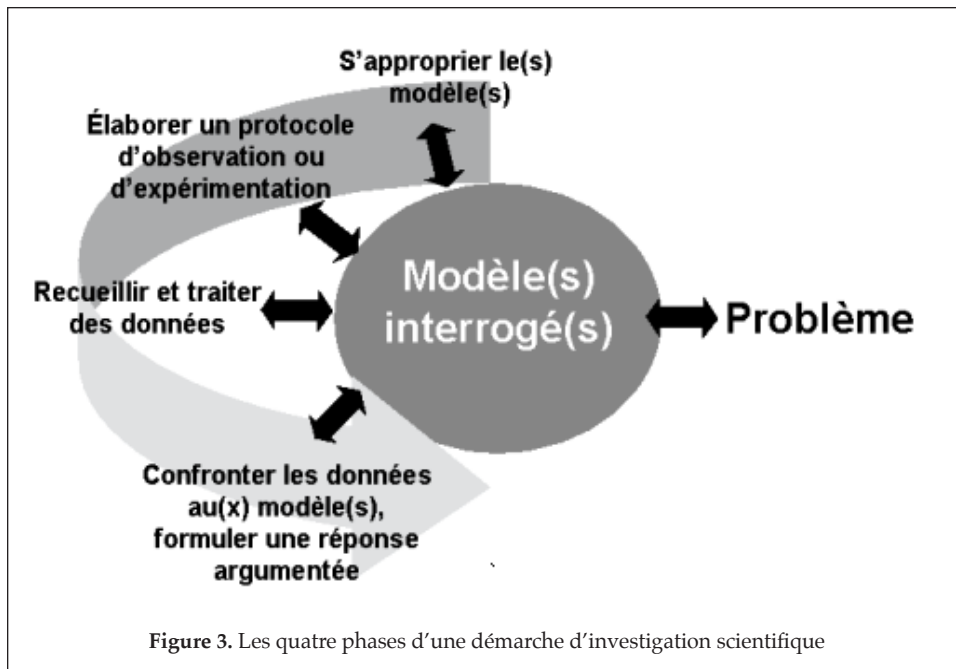
2. Le processus d'élaboration des scénarios expérimentés

Ce processus s'est appuyé sur une première phase pendant laquelle ont été effectués des choix déterminants en matière de démarche d'apprentissage, associés à un travail de

repérage des compétences nécessaires à l'acquisition des connaissances visées. Dans un second temps, le scénario définissant le découpage en séances et l'enchaînement des tâches prescrites a été réalisé sous la conduite d'un ensemble de contraintes relatives au contexte de mise en œuvre.

2.1. Le cadre général : une démarche d'investigation scientifique

Dans une publication précédente (Sanchez et Prieur, 2006), il a été montré que l'élaboration des scénarios que nous décrivons ici était une conséquence directe de la mise en œuvre d'une démarche d'investigation scientifique. Cette démarche repose sur la confrontation d'un modèle explicite et d'un registre empirique constitué par l'élève lors d'activités de laboratoire ou de terrain. Elle s'appuie sur les travaux qui définissent les modèles scientifiques comme des intermédiaires entre les aspects théo-



Ces différentes phases (appropriation du modèle, élaboration d'un protocole, expérimentation/observation, formulation d'une réponse) s'articulent autour du (des) modèle(s) scientifique(s) mis en jeu et clairement explicité(s) et ne s'enchaînent pas nécessairement de façon séquentielle. Des allers-retours sont possibles. Elles imposent cependant des contraintes de rythme et sont associées à la mise en œuvre d'une *démarche type* pouvant donner lieu à un ensemble de déclinaisons différentes. Les scénarios créés différeront ainsi par des critères tels que le

statut du(des) modèle(s) interrogé(s), le type de problème à résoudre, la nature du registre empirique, les compétences visées au travers des tâches demandées aux élèves, les outils mobilisés, la durée relative et le degré d'imbrication éventuel des quatre étapes de l'investigation.

riques et perceptifs d'une réalité (Bachelard, 1979; Bunge, 1975; Halloun, 2004; Walliser, 1977). Ce point de vue exclut les activités pour lesquelles l'enseignant fournit à l'élève toutes les informations utiles pour répondre à une question donnée. Une telle démarche d'investigation correspond donc à l'emploi d'un ou plusieurs modèles scientifiques pour interpréter un registre empirique et à leur utilisation pour résoudre un problème ouvert. Elle conduit l'élève à établir des relations entre une réalité soumise à investigation et un modèle scientifique. Ainsi, la mise en œuvre d'une démarche d'investigation scientifique peut être décrite par l'articulation de quatre grandes phases s'articulant autour d'une situation problème « interrogeant » un modèle :

- Une phase initiale consiste pour les élèves en un travail d'appropriation du modèle afin que celui-ci prenne le statut d'« outil pour penser »;
- La seconde phase, qui s'appuie sur la précédente, consiste en l'élaboration d'un protocole d'observation ou d'expérimentation permettant l'exploration du champ empirique associé;
- La collecte et le traitement des données issues de la mise en œuvre du protocole constituent la troisième phase;
- Enfin, la quatrième phase consiste à confronter les données recueillies au(x) modèle(s) et à apporter une réponse argumentée au problème posé.

2.2. L'élaboration d'un référentiel de compétences

La mise en œuvre d'une démarche d'investigation scientifique dans un contexte d'enseignement précis a conduit les concepteurs à définir un ensemble de compétences disciplinaires ou transversales se traduisant, lors de la mise en œuvre du scénario, par différents types de tâches demandées aux élèves. Ces tâches ont été précisément définies et classées en trois catégories. Elles peuvent porter sur la capacité à s'approprier un modèle, la capacité à articuler le registre du modèle avec le registre empirique et, enfin, les compétences plus particulièrement liées à la maîtrise du registre empirique. Nous distinguons la tâche qui est prescrite à l'élève de l'activité qui est réalisée par l'élève (Pastré, Mayen et Vergnaud, 2006).

2.3. La prise en compte du contexte de mise en œuvre

Les deux exemples présentés plus haut diffèrent par la nature des contextes de mise en œuvre. Les contraintes associées sont de plusieurs natures :

Statut du(des) modèle(s)	<ul style="list-style-type: none"> - admis par la communauté scientifique - ancien(s) et remis en cause par la communauté scientifique - discuté(s) par la communauté scientifique - incomplet(s) pour répondre au problème posé
Type de problème à résoudre	<ul style="list-style-type: none"> - choisir parmi plusieurs modèles - éprouver un modèle - compléter un modèle partiel - discuter un modèle ancien - confronter plusieurs modèles - instancier un modèle
Nature du champ empirique	<ul style="list-style-type: none"> - le terrain : panorama, affleurement, échantillons... - des images du terrain - l'expérimentation - des résultats d'expérimentation
Outils et techniques	<ul style="list-style-type: none"> - Géonote, SIG - activités de laboratoire : microscope, ExAO - activités de terrain : boussole, GPS, loupe...
Durée	<ul style="list-style-type: none"> - classe de terrain (un à plusieurs jours) - une séance de Travaux Pratiques - Travaux Personnels Encadrés : plusieurs séances

Figure 4. Quelques exemples de critères permettant de différencier les scénarios

- Les *contraintes curriculaires* liées au respect des instructions officielles du point de vue des démarches à mettre en œuvre, des notions abordées, des savoir-faire développés ou des contraintes horaires. Les expérimentations décrites plus haut respectent ces contraintes;
- Les *contraintes disciplinaires* liées aux spécificités des objets étudiés. En sciences de la Terre, la nature de ces objets implique que l'enseignant recourt à un travail sur le terrain ou dispose d'images permettant de représenter les caractéristiques du registre empirique qu'il souhaite faire étudier à ses élèves;
- Les *contraintes didactiques et pédagogiques* liées à la nature du problème que les élèves ont à résoudre et à leur maîtrise des concepts nécessaires à sa résolution. Dans les exemples présentés, l'étape d'appropriation du modèle de fonctionnement des plaques lithosphériques est bien différente en classe de quatrième où ce modèle est étudié pour la première fois de celle qui est abordée en classe de terminale où les élèves l'ont mobilisé à plusieurs reprises. Par ailleurs, dans ces deux exemples, la nature du travail

d'investigation conduit est différente. En classe de terminale, les élèves éprouvent un modèle de la tectonique des plaques alors qu'en classe de quatrième, ils choisissent parmi plusieurs modèles celui qui correspond à la région étudiée. Ces deux situations d'enseignement mobilisent donc des compétences différentes et conduisent à la mise en œuvre de tâches spécifiques;

- Des *contraintes matérielles*, liées à la disponibilité des outils nécessaires, dans le contexte de la classe ou dans d'autres lieux tels que la salle de TP, la classe de terrain ou le domicile;
- Des *contraintes organisationnelles ou économiques*, liées par exemple au coût d'une classe de terrain et à la disponibilité d'une équipe enseignante prête à l'encadrer;
- Des contraintes beaucoup plus difficilement évaluables et associées aux représentations et savoir-faire des enseignants.

La prise en compte de toutes ces contraintes, auxquelles des poids différents sont accordés selon les cas, va déterminer le choix d'une stratégie qui influera fortement sur l'élaboration du scénario.

Tâches centrées sur l'appropriation du modèle (M)

- M1 Identifier les caractéristiques du modèle
- M2 Identifier les propriétés du modèle

Tâches conduisant à la mise en relation du modèle et du registre empirique (EM)

Élaboration du protocole d'observation ou d'expérimentation

- EM1 Déterminer des implications du modèle en termes d'observables de laboratoire ou de terrain
- EM2 Déterminer les procédures du protocole

Confrontation des données empiriques et du modèle scientifique

- EM3 Argumenter l'adéquation des données empiriques aux caractéristiques et propriétés du modèle
- EM4 Instancier le modèle : le paramétrer, le contextualiser avec des données empiriques
- EM5 Définir le domaine de validité du modèle
- EM6 Identifier des contraintes (ou nécessités) du modèle

Tâches en relation avec la maîtrise du registre empirique (RE)

- RE1 Sélectionner des données empiriques pertinentes au regard de leur lisibilité
- RE2 Déterminer les caractéristiques des données empiriques, les situer dans l'espace et/ou dans le temps
- RE3 Mettre en forme des données empiriques pour faciliter leur lecture

Figure 5. Typologie des tâches mises en œuvre dans une démarche d'investigation

3. Modéliser le processus d'élaboration d'un scénario

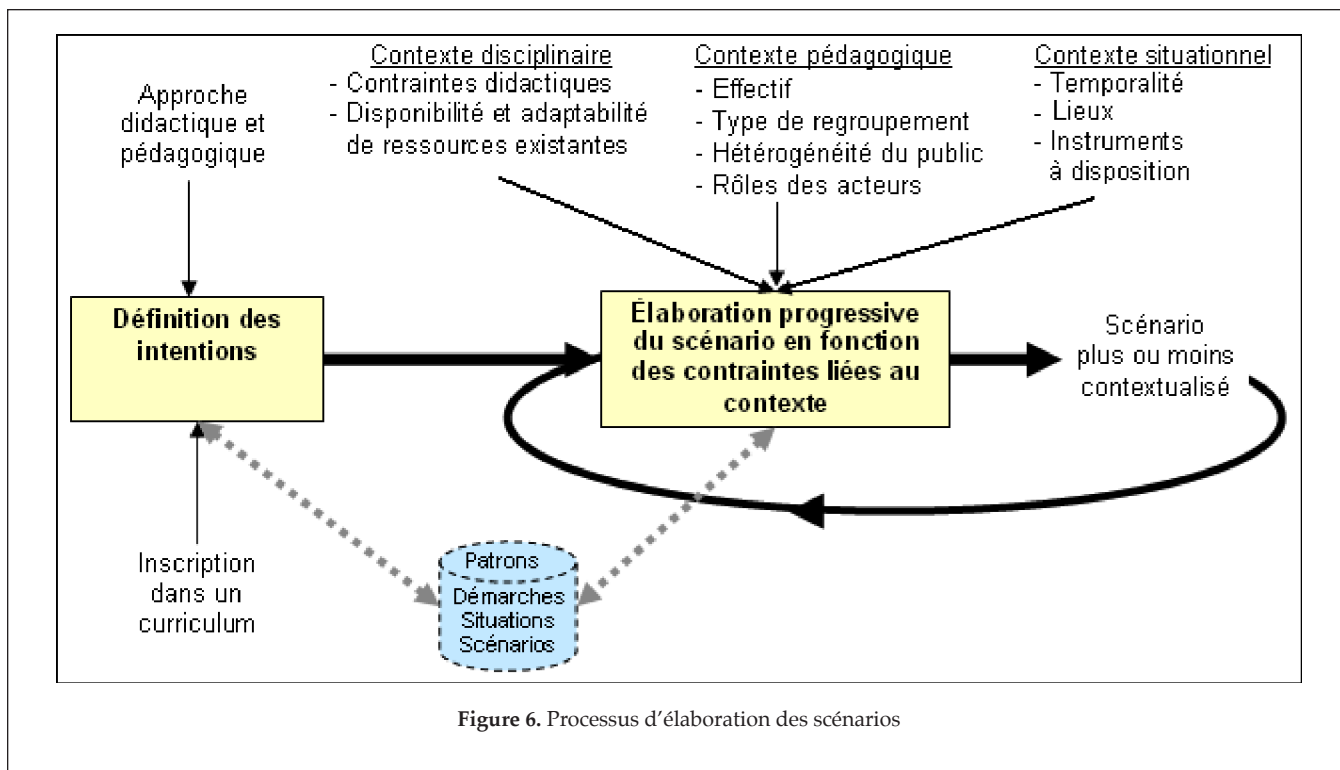
Dans le cadre des expérimentations décrites plus haut, la formalisation d'un scénario précisant l'organisation des tâches a été nécessaire et a abouti au développement de deux types de supports accessibles en ligne. La *fiche-élève* fournit un cadre de travail favorisant l'autonomie dans la mesure où, même si des objectifs de réalisation sont annoncés, les élèves ont le choix des stratégies qu'ils adoptent. La *fiche-enseignant* se présente quant à elle comme un *conducteur*, au sens donné à ce terme dans l'industrie audiovisuelle, qui permet le pilotage des séances par des enseignants n'ayant pas participé à l'élaboration du scénario. Durant les différentes phases de l'expérimentation, les concepteurs du dispositif ont été conduits à produire des versions successives de ces fiches tenant compte de la variété des contextes. Nous jugeons qu'une meilleure expression des dimensions didactique, pédagogique et situationnelle et de leurs interrelations permettrait d'envisager une adaptation plus facile des scénarios précédemment créés. C'est dans cette perspective d'amélioration des stratégies de réutilisation que nous nous inscrivons : nous jugeons nécessaire d'étudier le processus d'élaboration des scénarios par les enseignants afin d'améliorer les pra-

tiques de partage et de diffusion (Pernin, 2007). Certains travaux comparables (Henri et Maina, 2007) s'intéressent à étudier dans ce contexte l'application de méthodes de design pédagogique telles que MISA (Paquette, 2002). Selon notre approche, l'élaboration d'un scénario doit également s'appuyer sur des stratégies de réutilisation de savoir-faire antérieur et d'imitation de bonnes pratiques reconnues ou suggérées, associées à des représentations personnelles du métier de pédagogue et d'expert de la discipline.

Sur la base de l'analyse précédente, nous proposons un *processus métier* composé de deux phases principales (cf. figure 6).

3.1. Phase de choix d'une démarche type

Cette première phase correspond au choix d'une démarche type par le concepteur. Notre première hypothèse (*influence de l'approche didactique et pédagogique*) repose sur le fait que, lorsqu'il choisit une démarche type, un enseignant s'inscrit implicitement dans le cadre d'une théorie de l'apprentissage et s'appuie sur une représentation de la façon dont l'élève peut construire ses connaissances. Cette approche peut lui être imposée, représenter les valeurs dans lesquelles il se reconnaît implicitement ou bien résulter d'un choix assumé prenant en compte les caractéristiques de la situation d'ap-



prentissage. Notre seconde hypothèse (*inscription dans un curriculum*) souligne l'importance des programmes officiels et de l'évaluation, particulièrement mis en avant dans l'enseignement secondaire français :

Les programmes définissent, pour chaque cycle, les connaissances essentielles qui doivent être acquises au cours du cycle ainsi que les méthodes qui doivent être assimilées. Ils constituent le cadre national au sein duquel les enseignants organisent leurs enseignements en prenant en compte les rythmes d'apprentissage de chaque élève ([Article L311-3](#) du Code de l'Éducation cité par le Ministère français de l'Éducation nationale, 2006).

Lorsqu'il choisit une démarche type, un enseignant accorde une place importante aux points du programme et à l'ensemble des compétences disciplinaires ou transversales que les élèves doivent maîtriser. Au sein d'une discipline ou d'un ensemble de disciplines, il existe ainsi des démarches éprouvées pour leur capacité à couvrir les compétences visées. Dans notre cas d'étude, la conduite d'un travail d'investigation en sciences s'appuyant sur quatre grandes

phases pourra constituer un cadre récurrent donnant lieu à un ensemble de déclinaisons spécifiques.

3.2. Phase d'élaboration progressive du scénario en fonction des contraintes liées au contexte

Durant cette phase, le concepteur élabore progressivement son scénario en se fondant sur la démarche type retenue. Cette élaboration repose sur la prise en compte de différents types de contraintes :

- Les *contraintes situationnelles* relatives aux dimensions *spatiale*, *temporelle* ou *instrumentale* de la situation à mettre en place. Ainsi, suivant les cas, la distribution des activités sera envisagée selon des modalités différentes (dans une salle de travaux pratiques, sur le terrain, à la maison, etc.) et selon des calendriers. La modalité devra également être compatible avec la disponibilité des instruments (logiciels ou non) et/ou des services nécessaires à la réalisation des tâches;
- Les *contraintes didactiques*, fréquemment mises en avant par les enseignants du secondaire, influent également sur le choix des modalités retenues. Par exemple, dans le cadre de la conduite d'une démarche d'investigation en sciences de la

Terre, on pourra opter pour le travail de terrain ou pour une consultation de données virtuelles en fonction de la nature du problème posé;

- Enfin, certaines *contraintes économiques ou administratives* constituent un élément important du choix d'une stratégie. Ces contraintes peuvent être aussi bien d'ordre financier (ex. : le coût du transport) qu'organisationnel (ex. : la capacité à encadrer une classe de terrain pendant deux jours).

Le scénario élaboré résulterait donc (cf. figure 6) de l'inscription de l'enseignant-concepteur dans un cadre pédagogique et disciplinaire puis d'un processus d'ajustements successifs tenant compte des différentes dimensions de la situation à mettre en place.

4. Vers l'opérationnalisation du processus : stratégies types et scénarios types

Le modèle de processus décrit précédemment résulte de l'analyse d'un travail de recherche mené par deux enseignants-concepteurs possédant une maîtrise élevée de la didactique de leur discipline. Cette spécificité a permis de s'appuyer sur une explicitation continue et justifiée des différentes phases du processus (inscription dans un curriculum ou contexte de connaissance), choix d'une démarche didactique, prise en compte progressive des contraintes). Notre hypothèse de recherche est que ce même processus est appliqué, le plus souvent de façon implicite, par des enseignants moins spécialisés, en particulier par le public auquel nous nous intéressons. Ce processus gagnerait donc à être explicité et formalisé au sein même des scénarios afin d'en permettre une meilleure appropriation et d'assurer de meilleures conditions de réutilisation.

Lors des travaux que nous menons dans le cadre du projet CAUSA, nous avons demandé à un groupe-pilote de cinq enseignants de l'enseignement secondaire de rechercher et d'analyser les ressources de type « scénario » que l'on peut trouver sur Internet, pour pouvoir les réutiliser et les intégrer dans leurs disciplines respectives (histoire-géographie, sciences économiques, langues,

technologie). Les enseignants avaient pour première consigne d'analyser les stratégies de recherche que les différents recherches permettaient de mettre en œuvre et d'évaluer la pertinence des résultats obtenus vis-à-vis de leurs propres objectifs de conception. Une seconde consigne consistait à demander à chacun de réaliser une synthèse et d'effectuer un ensemble de suggestions permettant d'améliorer le processus de conception. S'il est possible d'observer certaines préoccupations propres à chaque discipline, un ensemble de constats et de propositions communs a été formulé :

- Il existe une très forte hétérogénéité de la terminologie portant sur les scénarios entre les disciplines ou au sein d'une même discipline. Les termes (scénario, phase, activité, séance, séquence, compétence, savoir-faire, thème, etc.) sont rarement clairement définis et rendent souvent complexe l'appropriation de scénarios élaborés par d'autres;
- On ne trouve pas toujours des descriptions de scénario mettant en avant les concepts relevant du champ disciplinaire visé tels que les notions du programme étudiées, les référentiels traités, etc. Cette carence, qui rend difficile la recherche de scénarios éprouvés dans le cadre d'une discipline spécifique, doit être comblée;
- Il est rare, pour un scénario donné, de trouver explicitée la stratégie pédagogique ou didactique associée. Ce manque d'explicitation demande fréquemment une analyse très fine du scénario alors que la stratégie ou la démarche peut constituer un critère de choix très important pour l'enseignant;
- La tâche de conception pourrait être facilitée par la mise à disposition de bibliothèques de stratégies types et de scénarios types, de granularité plus ou moins fine, chacune de ces propositions pouvant être illustrée par des exemples concrets et transposables.

Ces propositions mettent notamment en avant la nécessité d'accompagner l'enseignant-concepteur en lui fournissant des mécanismes d'assistance lors de l'élaboration de scénarios (Villiot-Leclercq, 2007).

5. Les stratégies de réutilisation pour la conception de scénarios

Un des problèmes constatés lors du colloque Scénarios 2007 réside dans la difficulté de mettre en place des stratégies appropriées de partage et de réutilisation pour la conception de scénarios pédagogiques. Des questions spécifiques ont été soulevées : quels éléments réutilisables faut-il mettre à disposition des concepteurs? Comment, dans une perspective de réutilisation ultérieure, abstraire dans un scénario existant ce qui peut être ou non réutilisable? Comment le concepteur peut-il retrouver une solution ou des éléments de solution lui permettant de proposer un scénario adapté à ses objectifs et à son contexte particulier?

Afin d'éclairer cette problématique, nous fournissons dans cette contribution un ensemble de critères permettant de distinguer les différentes approches de réutilisation de scénarios. Nous proposons ainsi de définir plus précisément 1) les stratégies de partage des objets appelés à être réutilisés; 2) les stratégies de réutilisation de ces objets par les concepteurs; et 3) les stratégies de recherche d'objets dans une banque de données.

5.1. Stratégies de partage d'objets réutilisables

Parmi les travaux actuels visant la mise en place des mécanismes de mutualisation de scénarios pédagogiques, deux approches peuvent être distinguées. La première, illustrée par le projet IDLD (Lundgren-Cayrol, Marino, Paquette, Léonard et De La Teja, 2006), propose des banques de scénarios notamment modélisés dans un langage de notation tel qu'IMS-LD et indexés à l'aide d'un jeu spécifique de métadonnées LOM pour les objets d'apprentissage. L'objectif principal est de permettre la réutilisation d'un scénario modélisé selon un langage de notation interopérable pour l'adapter et le mettre en œuvre dans un contexte technique différent du premier. Si ces travaux sont indispensables pour assurer la réutilisation dans le cadre de l'ingénierie de formation à distance, il semble nécessaire de les enrichir pour les rendre manipulables par les enseignants dans un cadre académique. Une seconde approche consiste donc à mettre en place des

banques de pratiques pour les enseignants, telles que les bases proposées par le ministère de l'Éducation (EDU'bases) (PrimTICE). Les scénarios y sont indexés avec des champs différents selon les disciplines et leur description peut prendre des formes très variables allant de simples narrations de pratique jusqu'à des formalisations proches des langages de notation (Macedo et Perron, 2007).

Les objets de type scénario mis à disposition sont essentiellement de deux types. On peut ainsi trouver des *scénarios instanciés* décrivant les différentes facettes de la situation d'apprentissage à mettre en place. La mutualisation de ces scénarios fortement contextualisés résulte en général d'un processus de validation émanant d'une autorité qui en vérifie le caractère « exemplaire ». C'est par exemple le processus choisi par les banques de pratiques EDU'bases ou PrimTICE qui sont validées au niveau académique.

On peut également trouver des *gabarits de scénarios* proposant des ossatures à partir desquelles peuvent être dérivées des solutions différentes selon les contextes; c'est également un des objectifs du répertoire IDLD ou d'outils spécifiques de conception de scénarios tels que l'outil d'édition COLLAGE, qui permet la création de scénarios collaboratifs à partir d'un catalogue de patrons prédéfinis (Hernández-Leo *et al.*, 2006).

On peut également imaginer de disposer de répertoires de *composants* permettant de structurer l'organisation et le déroulement d'un scénario à des niveaux plus ou moins élevés de granularité. De tels composants pourraient être agencés ou agrégés pour constituer une solution adaptée au besoin d'un concepteur en fonction de son contexte. C'est par exemple la démarche proposée par la méthode des Pléiades (Villiot-Leclercq, 2007), qui propose une métaphore astronomique (concepts de constellation, de pléiades et d'étoiles) pour soutenir la démarche de conception.

5.2. Stratégie de réutilisation des objets

Pour un concepteur donné, plusieurs stratégies peuvent être mises en œuvre pour élaborer un scénario adapté à ses

objectifs et à son contexte à partir d'objets retrouvés dans des répertoires spécialisés. Trois grandes classes de stratégies, liées étroitement aux types d'objets décrits ci-dessus, peuvent ainsi être définies.

Les *stratégies d'imitation* sont les plus couramment mises en œuvre à partir de « solutions éprouvées ». Elles consistent à s'inspirer de scénarios « exemplaires » instanciés dans un contexte précis. La difficulté pour l'utilisateur vient alors de la nécessité de distinguer au sein du scénario, d'une part ce qui relève du contexte initial de mise en œuvre, et d'autre part ce qui relève d'invariants pouvant être réappliqués dans de nouveaux contextes. Dans ce cas, un important travail d'appropriation, de décontextualisation puis d'adaptation doit être effectué.

Les *stratégies d'instanciation* se fondent sur la réutilisation de gabarits qui ont été élaborés le plus souvent à partir de solutions dont on a pu établir le caractère transférable. Le travail du concepteur revient ici à choisir le gabarit le mieux adapté à son contexte pour ensuite en décrire les particularités propres. La complexité réside alors davantage dans la recherche du gabarit approprié que dans ses possibilités d'adaptation, qui ont été *a priori* prévues lors de l'élaboration du gabarit.

Enfin, les *stratégies de composition* consistent, pour le concepteur, à agréger des composants retrouvés dans des répertoires pour construire une solution adaptée à ses besoins propres. Dans ce cas, il est nécessaire de s'appuyer sur un modèle conceptuel structurant précisant les relations entre les différents composants : le modèle doit être suffisamment « communicable » pour être partagé par un ensemble identifié de concepteurs. C'est un des objectifs poursuivis par la méthode des Pléiades, qui propose une métaphore pour représenter différentes granularités de scénarios : une activité élémentaire est une étoile, un regroupement de plusieurs activités est une pléiade, un regroupement de plusieurs regroupements ou pléiades est une constellation (Villiot-Leclercq, 2007). C'est également la voie que nous explorons actuellement au travers du développement d'un environnement de conception reposant

sur un modèle conceptuel issu des réflexions présentées dans cet article. Ce modèle ISiS décompose la conception d'un scénario comme une imbrication de trois niveaux successifs : expression des intentions (I) du concepteur, des démarches ou des stratégies (S) qu'il adopte, puis des situations d'interaction (iS) qu'il sélectionne pour répondre à ses exigences.

5.3. Stratégie de recherche des objets

Un dernier critère concerne le mode de recherche d'objets réutilisables qui, comme nous l'avons vu, peuvent être soit des scénarios complets, soit des ossatures de scénarios, soit des composants de scénarios. Deux grands types de modalités de recherche sont envisageables :

Les *stratégies classiques de recherche* reposent sur des techniques d'indexation d'éléments à l'aide de mots-clés ou de métadonnées. Elles permettent à l'utilisateur de retrouver le type d'objet qu'il recherche après avoir formulé une requête précisant un nombre variable de critères. Ce type de démarche, adoptée par les répertoires tels qu'EDU'base, PrimTICE ou IDLD, se heurte à un écueil fréquemment identifié en systèmes d'information : difficulté à trouver un équilibre entre une indexation trop précise et une recherche efficace.

Une autre approche consiste à s'appuyer sur des *patrons de conception (design patterns)* (Alexander, Ishikawa et Silverstein, 1977) pour proposer au concepteur des solutions éprouvées pour un problème récurrent dans un contexte donné. C'est la solution que nous préconisons dans l'environnement de conception que nous réalisons actuellement pour opérationnaliser le processus de conception présenté dans cet article. En l'occurrence, il s'agira pour le concepteur de retrouver des composants en fonction de l'étape du processus dans laquelle il se trouve et qu'il pourra intégrer progressivement. Ainsi, le concepteur pourra notamment, en tenant explicitement compte d'éléments du contexte, 1) retrouver des stratégies ou des démarches didactiques adaptées aux intentions qu'il veut mettre en œuvre; et 2) retrouver des situations types d'interaction adaptées aux stratégies retenues.

Conclusion et perspectives

Nous avons proposé dans cet article un processus métier d'élaboration des scénarios pédagogiques reposant sur deux phases principales; la phase de choix d'une démarche type dirigée par les intentions est suivie d'une phase d'affinage progressif du scénario prenant en compte les différentes dimensions du contexte. Cette vision est à rapprocher de récents travaux de recherche menés dans le champ du génie logiciel concernant l'ingénierie des processus dirigée par les intentions (Rolland, 2000). Il nous semble nécessaire d'exploiter les résultats déjà obtenus dans ce champ et de contribuer à un enrichissement des réflexions en appliquant ces recherches au domaine des environnements informatiques pour l'apprentissage humain.

C'est dans cette perspective que nous menons actuellement, dans le cadre du projet CAUSA, un travail de développement d'un environnement informatique permettant la mise en œuvre du processus métier présenté dans cet article. Grâce à cet environnement, l'enseignant-concepteur pourra :

- préciser l'approche pédagogique dans laquelle il s'inscrit;
- déterminer les référentiels disciplinaires ou transversaux auxquels il se rattache;
- définir les contraintes didactiques, situationnelles, organisationnelles ou techniques associées aux contextes de mise en œuvre qui l'intéressent;
- explorer un ensemble de démarches types compatibles avec l'approche pédagogique retenue et/ou les référentiels sélectionnés;
- explorer de façon souple des scénarios de mise en œuvre basés sur la démarche type retenue, répondant à l'ensemble ou une partie des contraintes définies;
- disposer d'une description suffisamment formalisée des scénarios pour les rendre adaptables tout en assurant leur capacité à être opérationnalisés à moindre coût vers des plateformes de formation.

Ce développement s'effectue en parallèle à la réalisation de gabarits de démarches types issus à la fois de la littérature et

des pratiques des enseignants. Nous avons également pour objectif de valider les hypothèses concernant le processus métier décrit en proposant aux enseignants un panel de stratégies d'indexation et de recherche le plus large possible.

Références

- Alexander, C., Ishikawa, S. et Silverstein, M. (1977). *A pattern language: Towns, buildings, construction*. New York : Oxford University Press.
- Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9(3), 281-308.
- Bachelard, S. (1979). Quelques aspects historiques des notions de modèle et de justification des modèles. Dans P. Delattre et M. Thellier (dir.), *Élaboration et justification des modèles* (tome I, p. 3-19). Paris : Maloine.
- Bunge, M. (1975). *Philosophie de la physique*. Paris : Seuil.
- Halloun, I. A. (2004). *Modeling theory in science education*. Dordrecht, Pays-Bas : Kluwer Academic.
- Henri, F. et Maina, M. (2007). Pratique de design pédagogique et instrumentation du concepteur. Dans M. Baron, D. Guin et L. Trouche (dir.), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage : conception et usages, regards croisés* (p. 229-254). Paris : Hermès.
- Hernández-Leo, D., Villasclaras-Fernández, E. D., Asensio-Pérez, J. I., Dimitriadis, Y., Jorrín-Abellán, I. M., Ruiz-Requies, I. et al. (2006). COLLAGE: A collaborative learning design editor based on patterns. *Educational Technology & Society*, 9(1), 58-71.
- Lefèvre, O. et Sanchez, E. (2006, avril). *Géonote : un environnement informatique d'aide au travail sur le terrain pour l'enseignement des sciences de la terre*. Communication présentée à la 8^e Biennale de l'éducation et de la formation, Lyon, France.
- Lundgren-Cayrol, K., Marino, O., Paquette, G., Léonard, M. et De La Teja, I. (2006). Implementation and deployment process of IMS learning design: Findings from the Canadian IDLD research project. Dans *Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (p. 581-585). Washington, DC : IEEE Computer Society.
- Macedo, M. et Perron, J.-M. (2007). Caractérisation des scénarios pédagogiques utilisant les TICE. Dans *Actes de la conférence Environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH 07)* (p. 101-112). Paris/Lyon : Association des technologies de l'information pour l'éducation et la formation [ATIEF] et Institut national de recherche pédagogique [INRP].

- Ministère français de l'Éducation nationale. (2006, 25 septembre). *ÉduSCOL – Les programmes scolaires*. Récupéré le 1^{er} décembre 2007 du site ÉduScol, section *Projet de programmes de l'école primaire – Programmes par discipline* : <http://eduscol.education.fr/D0048/LLPPRC01.htm>
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie pédagogique : pour construire l'apprentissage en réseau*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Pastré, P., Mayen, P. et Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, 154, 145-198.
- Pernin, J.-P. (2007). Mieux articuler activités pour l'apprentissage, artefacts logiciels et connaissances : vers un modèle d'ingénierie centré sur le concept de scénario. Dans M. Baron, D. Guin et L. Trouche (dir.), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage : conception et usages, regards croisés* (p. 161-190). Paris : Hermès.
- Pernin, J.-P. et Emin, V. (2006). Évaluation des pratiques de scénarisation de situations d'apprentissage : une première étude. *Informations, savoirs, décisions et médiations*, 25, article 359. Récupéré du site de la revue : http://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd25/PerninEmin_TICE2006.pdf
- Rolland, C. (2000). Intention driven component reuse. Dans S. Brinkkemper, E. Lindecrona et A. Solvberg (dir.), *Proceedings of the Workshop on Information Systems Engineering* (p. 197-208). Stockholm : Springer.
- Sanchez, E. et Prieur, M. (2006). Démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences de la Terre : activités-élèves et scénarios. Dans J.-P. Pernin et H. Godinet (dir.), *Actes du colloque Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien ?* Colloque réalisé dans le cadre de la 8e Biennale de l'éducation et de la formation (p. 71-76). Lyon, France : Institut national de recherche pédagogique [INRP]. Récupéré du site de l'institut, section *Publications – Édition électronique* : <http://www.inrp.fr/INRP/publications/editions-electroniques>
- Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G. et Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. Dans C. Desmoulin, P. Marquet et D. Bouhineau (dir.), *Actes de la conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH 2003)* (p. 391-402). Paris/Lyon : Association des technologies de l'information pour l'éducation et la formation [ATIEF] et Institut national de recherche pédagogique [INRP].
- Villiot-Leclercq, E. (2007). *Modèle de soutien pour l'élaboration et la réutilisation de scénarios pédagogiques*. Thèse de doctorat non publiée, Université Joseph Fourier / Université de Montréal, France/Canada.
- Walliser, B. (1977). *Systèmes et modèles*. Paris : Seuil.

Richard Hotte

Centre de recherche LICEF-Télé-université (UQAM), CANADA
Richard.Hotte@licef.telug.qam.ca

Josianne Basque

Centre de recherche LICEF-Télé-université (UQAM), CANADA
Basque.Josianne@telug.qam.ca

Violaine Page-Lamarche

Centre de recherche LICEF-Télé-université (UQAM), CANADA
Page-Lamarche.Violaine@licef.telug.qam.ca

Diane Ruelland

Centre de recherche LICEF-Télé-université (UQAM), CANADA
Diane.Ruelland@licef.telug.qam.ca

Scénariser, un acte pédagogique

Résumé

Cet article décrit un processus d'ingénierie éducative orienté compétences d'une activité d'autoévaluation et son intégration à un scénario pédagogique de cours à distance. Cette description est documentée par deux cas d'application dans un contexte de formation universitaire à distance. Le travail d'ingénierie utilise une approche en autogestion des compétences pour concevoir l'activité d'autoévaluation et l'instrumentaliser avec l'outil logiciel web d'autodiagnostic des compétences, appelé *Compétences+*. Cet acte d'ingénierie pédagogique porte l'attention de l'enseignant-concepteur sur une démarche centrée sur l'apprentissage dans une perspective d'autogestion des connaissances et de sa validation dans un usage en contexte isomorphe à une situation professionnelle réelle.

Abstract

This article describes a competency-based instructional engineering process of a self-assessment activity and its integration into the pedagogical scenario of two distance courses. This description is based on information gathered during two implementations in academic distance learning contexts. The instructional engineering is carried out using a competency-based modelling approach to design self-assessment activities into the learner scenario. This process is supported by a web tool called *Competences+* developed at LICEF. Our approach focuses the teacher-designer's attention on learner-centered design, which emphasizes the learner's self-assessment of knowledge and validation of real-life professional competences to attain course objectives.



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu0402_hotte_basque.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Introduction

Au cours de la dernière décennie, les approches par compétences se sont imposées aux pratiques en ingénierie éducative, définie selon Paquette (2006), « *comme une méthode qui soutient la planification, l'analyse, le design et la diffusion d'un système d'apprentissage, intégrant les concepts, les processus et les principes de l'IP [ingénierie pédagogique], de l'ingénierie logicielle et de l'ingénierie cognitive.* » (p. 1). Les approches par compétences guident non seulement l'identification du contenu visé, mais également la conception du scénario pédagogique de systèmes d'apprentissages de tout type, incluant les environnements d'apprentissage informatisés (Doré et Basque, 1998) développés pour la formation à distance. Leur intégration à l'ingénierie éducative est significative d'un renforcement de la prise en compte de la dimension apprentissage par l'enseignant-concepteur et, plus spécifiquement, du lien entre savoir et usage en contexte. En fait, elle marque la préoccupation de l'enseignant-concepteur à concevoir et à développer des systèmes d'apprentissage axés sur des scénarios pédagogiques mieux adaptés aux connaissances et aux habiletés de chaque apprenant ainsi qu'à son besoin d'apprentissage en fonction d'un contexte d'usage spécifié, c'est-à-dire des scénarios pédagogiques qui prennent en compte l'hétérogénéité des apprenants à qui l'enseignant-concepteur s'adresse, et ce, selon une perspective d'apprentissage mis en contexte (*situated learning*) (Anderson, Reder et Simon, 1996; McLellan, 1996).

La problématique de la prise en compte de l'hétérogénéité des apprenants n'est pas nouvelle. Elle s'inscrit depuis longtemps au cœur des questionnements et des pratiques en éducation (Meirieu, 1992; Perrenoud, 2000). De ce point de vue, ne devrait-elle pas amener l'enseignant-concepteur à proposer des scénarios pédagogiques qui intègrent des activités d'autoévaluation de compétences offrant l'occasion à l'apprenant de sélectionner des parcours ou des ressources en fonction de ses besoins d'apprentissage mis en contexte? Si la mise en place de scénarios pédagogiques permettant des parcours d'apprentissage différenciés ou proposant des

ressources sur mesure n'est pas toujours facile à faire, elle semble particulièrement prometteuse dans le domaine de l'apprentissage à distance grâce aux avancées dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC). Deschênes *et al.* (1996) définissent la formation à distance comme

une pratique éducative privilégiant une démarche d'apprentissage qui rapproche le savoir de l'apprenant. L'apprentissage est ici considéré comme une interaction entre un apprenant et un objet [...] conduisant à une représentation mentale qui constitue un outil pour comprendre le monde (la réalité), s'y adapter ou le modifier en intervenant » (p. 3).

Pour « rapprocher le savoir de l'apprenant » dans un contexte de formation à distance, divers moyens peuvent être conjugués. Sur le plan strictement médiatique, on sait que les TIC sont l'un des moyens particulièrement efficaces pour vaincre la distance géographique ou temporelle et permettre des interactions autrefois impossibles à mettre en œuvre entre l'apprenant et l'objet de connaissance. Le scénario pédagogique peut favoriser d'autant ce rapprochement s'il permet à l'apprenant de mieux se connaître au sein de cette relation et, ainsi, de mieux choisir les objets à appréhender ou les manières de les appréhender.

D'un côté, l'idée que ces environnements d'apprentissage informatisés pour la formation à distance devraient être conçus de façon à répondre aux besoins et aux caractéristiques des apprenants ainsi qu'à leur parcours personnel d'apprentissage est issue des théories et des principes dérivés notamment du constructivisme. Cette théorie de l'apprentissage prend appui sur le contexte dans lequel l'apprentissage se déroule et place l'apprenant au centre du processus d'apprentissage (Deschênes *et al.*, 1996). Pour leur part, les technologies de l'information et de la communication pour l'éducation (TICE) proposent un ensemble de techniques et d'outils pour instrumenter (Rabardel, 1995) les activités d'apprentissage à la base des scénarios pédagogiques au moment de leur implémentation sur le web, constituant ainsi un contexte d'apprentissage qui peut être le plus isomorphe possible avec le contexte réel d'usage. De plus,

L'utilisation des technologies permet de déplacer le savoir des établissements de formation vers le contexte immédiat des apprenants, ceci facilitant la mise en contexte et le transfert des connaissances (Deschesnes *et al.*, 1996, p. 5).

C'est par la combinaison des différences de profils, par la multiplication des cheminements d'apprentissage, par l'accès à des outils appropriés ainsi qu'à des ressources variées et dédiées, mais aussi et surtout par la gestion de tous ces possibles qu'une convergence entre activités d'apprentissage, contenu de cours, cheminement d'apprentissage, instrumentalisation technologique et caractéristiques propres aux apprenants semble possible. De ce point de vue, Moulet (2007) cite l'exemple de Dagger, Wade et Conlan (2004) qui effectuent une recherche dont le défi est d'étendre les axes d'adaptation non uniquement au plan du contenu (fondé alors sur les connaissances antérieures, les buts, les styles d'apprentissage...), mais aussi à celui des modèles pédagogiques, de la communication et des activités d'apprentissage.

Cet article vise à décrire un processus d'ingénierie éducative orienté compétences d'une activité d'autoévaluation et son intégration à un scénario pédagogique de cours. Cette description est documentée par deux cas d'application dans des cours universitaires de premier cycle offerts entièrement à distance par la Télé-université (UQAM) de Montréal : les cours EDU 1080 *Évaluation de l'apprentissage et de la formation*, faisant partie d'un programme de majeure en éducation des adultes, et INF 4018 *Projet d'intégration*, cours du certificat en informatique appliquée à l'organisation. Le travail d'ingénierie éducative consiste ici à utiliser une approche en autogestion des compétences pour définir l'activité d'autoévaluation et à l'instrumentaliser avec l'outil logiciel d'autodiagnostic des compétences de type web, appelé *Compétences+*.

En plus de la présente introduction, l'article comprend trois parties suivies d'une conclusion. La première partie décrit les fondements méthodologiques de la démarche de conception de l'activité d'autoévaluation des compétences comme composante d'un scénario pédagogique de cours à distance. Elle présente un modèle d'autogestion des apprentissages à

la base de la conception d'une approche de modélisation des compétences en ingénierie éducative et du développement d'un outil web de support à l'activité d'autoévaluation des compétences. La deuxième partie présente l'application de l'approche orientée compétences à la conception d'une activité d'autoévaluation des compétences intégrée au scénario pédagogique des deux cours. La troisième partie discute l'application du processus d'ingénierie éducative orienté compétences à la conception (design) d'une activité d'autoévaluation intégrée à un scénario pédagogique de cours à distance. Dans un premier temps, elle précise le caractère de cette conception en tant qu'acte d'ingénierie; dans un deuxième temps, elle en explicite le contexte éducatif et, dans un troisième temps, elle définit le caractère innovant de ces pratiques en ingénierie éducative.

Les fondements de la démarche de conception

Le travail est orienté recherche-action (Gauthier, 1993) par ses interventions très étroitement rattachées à des activités d'implantation terrain. Celles-ci appartiennent au domaine de l'ingénierie éducative et consistent à concevoir les scénarios pédagogiques de deux cours universitaires dont l'un est diffusé sous format plurimédia (imprimé, cédérom et site web) et l'autre entièrement en ligne, et qui intègrent tous deux une activité d'autoévaluation des compétences. Ces cours sont destinés à des apprenants adultes, c'est-à-dire ayant 22 ans et plus, dont la majorité est déjà engagée professionnellement.

L'acte d'ingénierie consiste ici à appliquer une approche en modélisation des compétences à la conception d'une activité d'autoévaluation. Dans le cas du cours EDU 1080, l'activité d'autoévaluation des compétences est liée à l'identification de parcours d'apprentissage adaptés aux besoins et caractéristiques de l'apprenant, et son usage en cours d'apprentissage est guidé par cinq scénarios. Dans le cas du cours INF 4018, l'activité d'autoévaluation est liée à la réalisation d'un projet servant à valider le résultat de l'autoévaluation des compétences chez l'apprenant. Dans les deux cas, l'enseignant-concepteur visait à enrichir l'apprentissage par la

construction de compétences nouvelles de type métacognitif, c'est-à-dire par une prise de conscience de l'expérience cognitive et des connaissances acquises facilitée par l'activité d'autoévaluation des compétences et surtout renforcée, chez l'apprenant, au moment de la validation des résultats de cette autoévaluation, par la réalisation d'un parcours d'apprentissage spécifique ou par la réalisation d'un projet choisi.

La démarche de conception de cette activité d'autoévaluation des compétences trouve ses fondements dans le modèle d'autogestion des apprentissages de Ruelland (2000), qui a été d'abord implémenté dans la plateforme Explor@, un environnement de diffusion de cours ou d'événements d'apprentissage à distance sur Internet développé au Centre de recherche LICEF de la Télé-université. Ce modèle a contribué à la définition d'une approche de modélisation des compétences en ingénierie éducative et au développement de *Compétences*.

Un modèle d'autogestion des apprentissages

Les travaux en matière d'intégration d'approches de modélisation des compétences dans la pratique de conception de systèmes d'apprentissage trouvent la majeure partie de leurs bases théoriques et méthodologiques dans les travaux de thèse de Ruelland (2000). Ces derniers portent sur un modèle d'autogestion en situation de téléapprentissage. À la base du modèle, on retrouve les processus métacognitifs de planification, de supervision et d'objectivation et six objets sur lesquels va s'exercer l'autogestion : les connaissances à acquérir, les activités d'apprentissage, l'échéancier d'étude, la motivation à l'étude, les interactions avec les pairs et les ressources de l'environnement d'étude (Ruelland, Viens et Paquette, 2002). La méthode de modélisation utilisée pour organiser les données d'autogestion, soit la méthode de modélisation par objets typés (Paquette, 2002b), a permis de représenter trois types de connaissances utilisées lors de la mise en œuvre d'un processus d'autogestion (procédurales, conceptuelles et stratégiques), de produire un modèle flexible et extensible et d'intégrer avec cohérence les perspectives de la distance, la collaboration sur les réseaux électroniques ainsi que le

traitement de l'information multimédia. Ce sont trois caractéristiques du téléapprentissage qui placent l'apprenant en position de contrôle dans l'organisation et le déroulement de sa démarche. Les résultats des mises à l'essai de prototypes de divers outils d'autogestion menées au cours des dernières années au Centre de recherche LICEF de la Télé-université ont démontré la pertinence d'un espace d'autogestion dans un environnement d'apprentissage.

Ces travaux, qui ont conduit à la conception, au développement et à l'implémentation d'un modèle opérationnel du processus d'autogestion qu'un adulte est amené à exercer en situation de téléapprentissage, sont fondés sur une analyse des conditions du téléapprentissage. Cette analyse a montré que l'adulte doit exercer plusieurs tâches d'autogestion pour réussir et que celles-ci sont complexes et difficiles à réaliser, notamment à cause des phénomènes de la distance, du multimédia et de la collaboration. Ruelland (2000) fonde ses travaux sur une documentation scientifique provenant des domaines de l'andragogie (Bélisle et Linard, 1996; Marchand, 1997; Viens, 1993, 1997), de la métacognition (Noël, 1990), de l'autonomie en apprentissage (Romainville, 1993; Tricot *et al.*, 1996) et de la motivation scolaire (Viau, 1994).

Les travaux de Ruelland associés à ceux de Paquette et Brisebois (Brisebois, Ruelland et Paquette, 2005; Paquette, 2002b; Ruelland et Brisebois, 2002) ont enrichi le champ de l'ingénierie éducative d'une dimension de gestion des compétences. Appliquée à la conception d'environnements d'apprentissage à distance et en ligne, cette dimension caractérise le processus d'ingénierie d'une activité d'autoévaluation des compétences intégrée au scénario pédagogique de cours, comme c'est le cas pour EDU 1080 et INF 4018.

Une approche de conception axée sur les compétences

[...] détermine une relation entre un public cible ou "acteur", une habileté et une connaissance. Un profil de compétences est tout simplement un ensemble de compétences concernant un même public » (p. 187).

Dans nos cas, l'acteur pris en compte ou « même public » est l'apprenant des programmes d'études concernés. La conception d'un profil de compétences est la base de l'activité d'autoévaluation qu'il vient instrumenter. Cette conception consiste en une application de l'approche de modélisation des compétences de Paquette (2002b), dont Moulet (2007) souligne les avantages :

... il existe d'autres propositions de représentation des compétences. Nous avons choisi celle de Paquette car [...] elle est issue de l'étude d'un ensemble de travaux faits en éducation et elle est orientée ingénierie, c'est-à-dire qu'elle a été élaborée en vue de créer des systèmes d'apprentissage performants. De plus, elle est exprimable selon le standard RDCEO d'IMS Global Learning Consortium (IMS Global Learning Consortium, 2002, p. 31).

De cette dernière, ont été retenus, entre autres, les concepts de compétence et de profil de compétences, la taxonomie des habiletés et la grille d'interprétation d'énoncés de compétences (Paquette, 2002b).

Selon Paquette (2002b) et du point de vue de l'ingénierie éducative, une compétence est définie comme *un énoncé de principe* qui détermine une relation entre un public cible ou « acteur », une habileté et une connaissance. Un profil de compétences est tout simplement un ensemble de compétences concernant un même public (p. 187). La connaissance est celle traitée dans le cours, pour ce qui est du cours EDU 1080, et dans le programme pour ce qui est du cours INF 4018, puisque dans ce dernier cas, il s'agit d'un cours dont l'objectif est l'intégration de l'ensemble des connaissances apprises dans le programme. L'habileté associée à chaque compétence est l'une de celles apparaissant dans la taxonomie des habiletés proposée par Paquette (2002a), qui a l'avantage

de s'appliquer à tous les domaines de comportement humain (cognitif, psychomoteur, affectif, social).

Comme l'illustre le tableau 1, cette taxonomie comprend trois niveaux. Au moment de la modélisation de l'activité d'autoévaluation des compétences, ce sont les habiletés du 2^e niveau, au nombre de 10 et correspondant à des phases du traitement de l'information, qui ont été prises en compte. Chaque niveau indique un degré de complexité allant de 1 (plus faible) à 10 (plus élevé).

Compétences+ : un outil de support à l'autoévaluation des compétences

Pour permettre à l'apprenant de produire son bilan de compétences personnel en mode d'autoévaluation, nous avons utilisé une version générique de l'outil web

Tableau 1. Taxonomie des habiletés (Paquette, 2002a)

1 ^{er} niveau d'habiletés	2 ^e niveau d'habiletés	3 ^e niveau d'habiletés
Recevoir	Porter attention	
	Intégrer	Identifier
		Mémoriser
Reproduire	Instancier/approfondir	
	Intégrer	Illustrer
		Discriminer
		Expliciter
	Transférer/traduire	
	Appliquer	Utiliser
		Simuler
Produire/créer	Analyser	Déduire
		Classifier
		Prédire
		Diagnostiquer
	Réparer	
	Synthétiser	Induire
		Planifier
		Modéliser/construire
Autogérer	Évaluer	
	Autocontrôler	Initier/influencer
		S'auto-adapter/contrôler

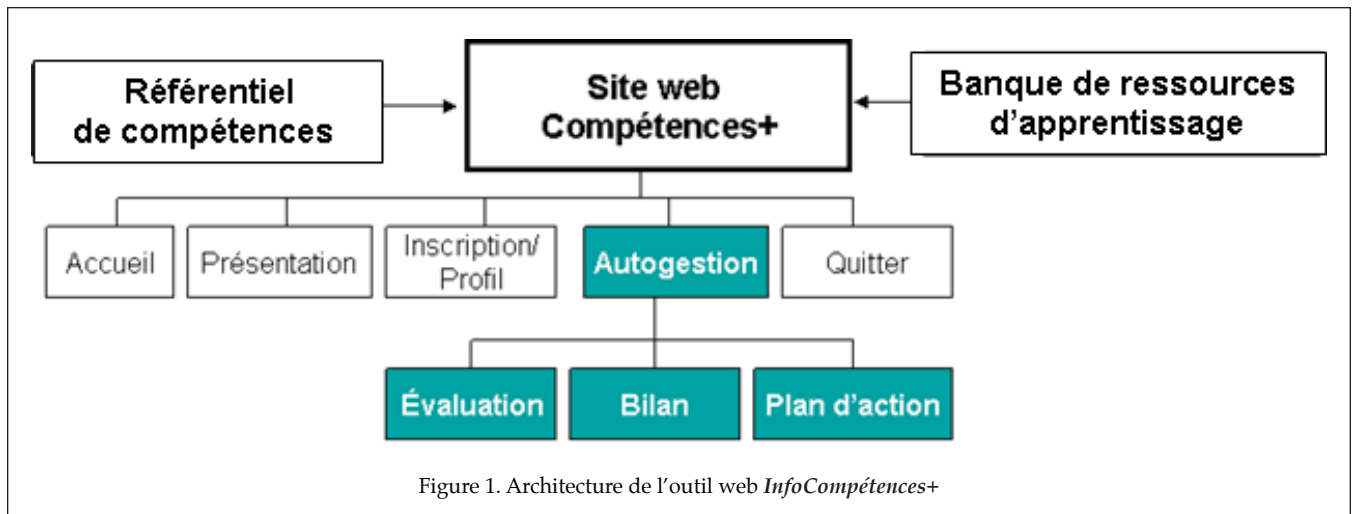


Figure 1. Architecture de l'outil web *InfoCompétences+*

InfoCompétences+ conçu par Basque, Ruelland et Lavoie (2006, 2007) pour l'évaluation de compétences informationnelles, appelée *Compétences+*. C'est un outil d'autoévaluation en ligne, composé de trois modules : *Évaluation*, *Bilan* et *Plan d'action*. Il a été développé sous forme d'un site web décrivant l'outil ainsi que la démarche d'autoévaluation proposée et intégrant l'outil d'autoévaluation sous forme d'une base de données. Pour sa part, le contenu de la base de données comprend un référentiel de compétences relatif à un domaine et à des ressources référencées sous forme d'objets d'apprentissage.

Au départ, l'outil web *InfoCompétences+* a été développé pour permettre à des apprenants d'autoévaluer leurs compétences informationnelles, de consulter un bilan de leurs forces et faiblesses en ce domaine et comparer leurs résultats à ceux de divers groupes d'apprenants et, finalement, de consulter une liste personnalisée de ressources pouvant les aider à améliorer leurs compétences informationnelles. Cet outil vise à supporter la démarche d'autogestion des compétences informationnelles d'un apprenant en trois étapes, chacune assistée par un module spécifique de l'outil. Le module *Évaluation* illustré à la figure 2

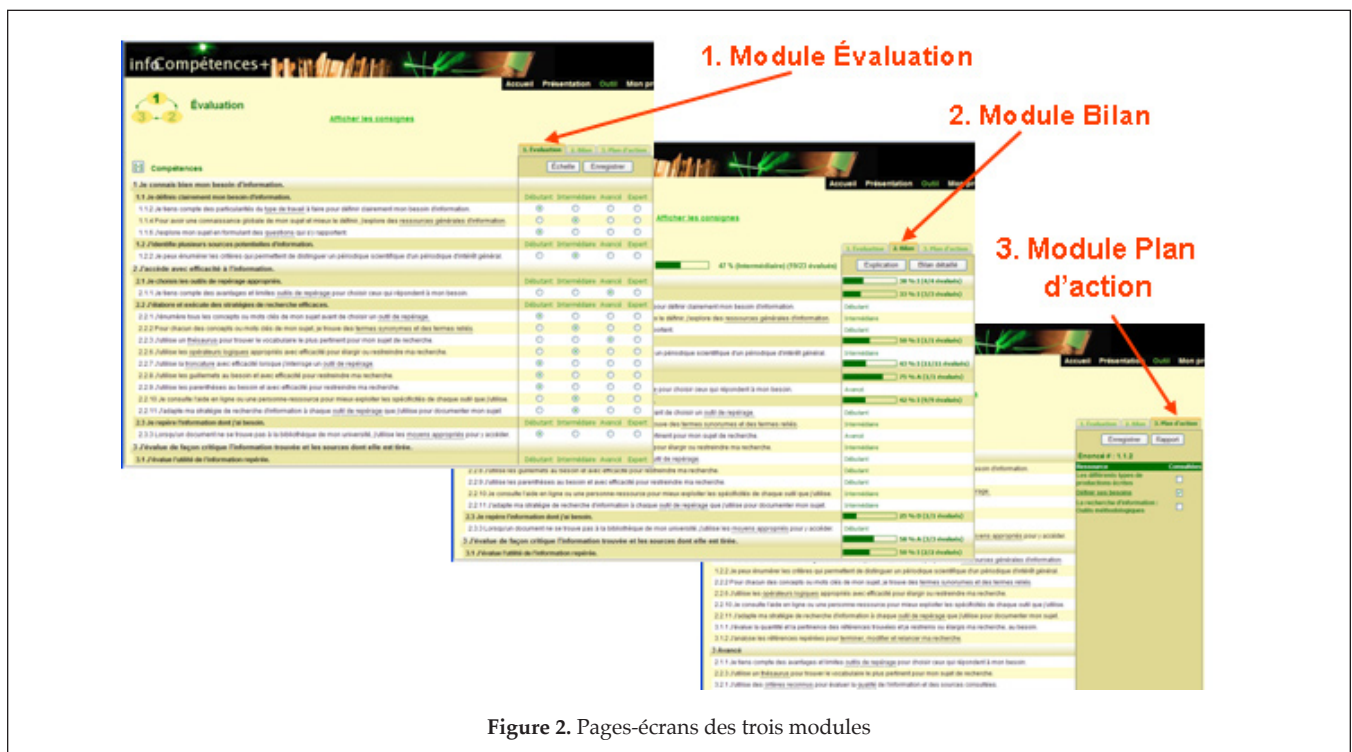


Figure 2. Pages-écrans des trois modules

permet à l'apprenant de s'autoévaluer sur chaque énoncé du référentiel de compétences informationnelles constituant le contenu de la base de données de l'outil. Ce référentiel est divisé en groupes de compétences, eux-mêmes sous-divisés en compétences et en énoncés de compétences. Chaque énoncé décrit le comportement d'un apprenant « expert » en matière de recherche et de traitement de l'information.

Pour chaque énoncé, l'apprenant est invité à indiquer son niveau de performance : débutant, intermédiaire, avancé, expert. Cette échelle de performance, adaptée de celle proposée par Paquette (2002b), est fondée sur une combinaison de cinq critères de performance, comme l'indique le tableau 2 :

- Autonomie : est-ce que je peux adopter le comportement décrit dans l'énoncé sans aide ou avec aide?
- Persistance : est-ce que je peux l'adopter à l'occasion seulement ou chaque fois que c'est nécessaire?
- Complétude : est-ce que je peux l'adopter entièrement ou seulement partiellement?
- Complexité : est-ce que je peux l'adopter dans des situations complexes ou seulement dans des situations simples?
- Familiarité : est-ce que je peux l'adopter dans des situations nouvelles ou seulement dans des situations habituelles?

Lorsque l'apprenant passe au module *Bilan* (voir figure 2), il peut visualiser sa progression vers la performance experte au moyen d'indices visuels prenant la forme de barres de progression. Ses résultats sous forme de pourcentages sont également affichés pour chaque groupe de compétences et pour sa performance globale. L'apprenant peut également consulter son bilan détaillé, qui lui présente différentes vues

sur ses résultats : résultats triés en fonction de ses points forts ou de ses points faibles, comparaisons entre ses résultats et ceux de divers groupes d'apprenants auxquels il appartient (par exemple, ceux de son programme d'études, de son cycle d'études, etc.). Quant au module *Plan d'action* (voir figure 2), il offre à l'utilisateur une vue d'ensemble des énoncés sur lesquels il s'est évalué, regroupés selon son niveau de performance. Il peut alors cliquer sur un énoncé pour accéder à une liste de ressources susceptibles de l'aider à développer la compétence décrite dans l'énoncé, auxquelles il peut accéder par hyperlien. Toutes les ressources ont été métaréférencées dans le questionnaire d'objet d'apprentissage *PALOMA*, selon le standard *NORMÉTIC* et en s'assurant d'indiquer les énoncés de compétences visés pour chacune. Cette façon de faire permet l'ajout continu de ressources de manière indépendante de l'outil.

Deux cas d'application d'une approche de conception axée sur les compétences

Nous décrivons deux cas d'application d'une approche d'ingénierie orientée compétences en vue d'intégrer une activité d'autoévaluation des compétences à un scénario de cours à distance. Bien que les deux cas appliquent la même approche et utilisent le même outil web de support à l'activité, ils le font de manière distincte et ont des intentions pédagogiques différentes. Dans le cas du cours EDU 1080, l'intention de l'enseignant-concepteur est de favoriser une différenciation pédagogique en alliant une approche multiscénarios pédagogiques et une approche par compétences. Dans le cas du cours INF 4018, l'intention de l'enseignant-concepteur est de mettre en place les conditions permettant l'intégration

Tableau 2. Échelle de performance (adaptée de Paquette, 2002b)

Critères	Débutant	Intmédiaire	Avancé	Expert
Autonomie	Avec aide	Sans aide	Sans aide	Sans aide
Persistance	À l'occasion	Chaque fois que c'est nécessaire	Chaque fois que c'est nécessaire	Chaque fois que c'est nécessaire
Complétude	Partiellement	Partiellement	Entièrement	Entièrement
Complexité	Situation simple	Situation simple	Situation complexe	Situation complexe
Familiarité	Situation habituelle	Situation habituelle	Situation habituelle	Situation nouvelle

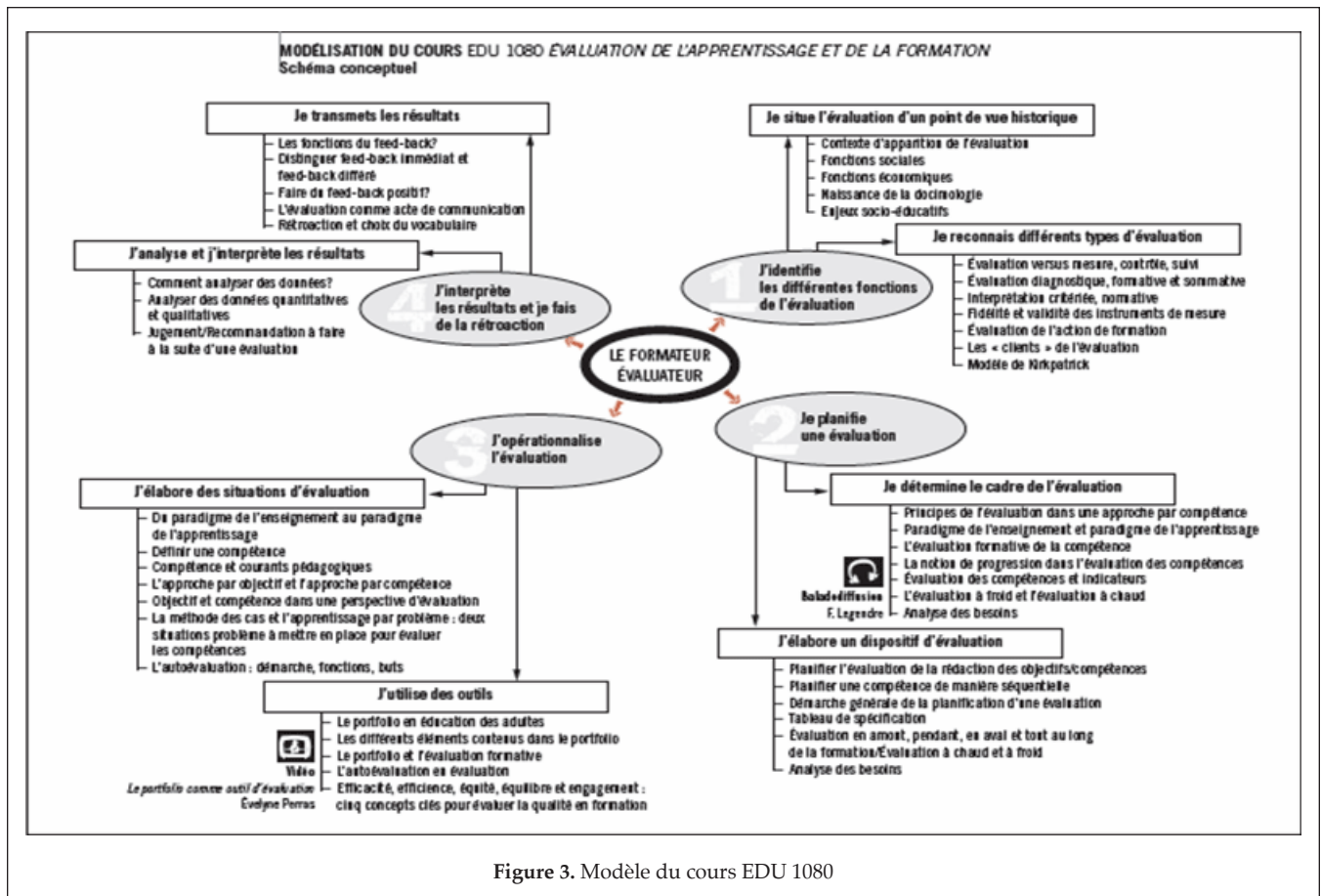


Figure 3. Modèle du cours EDU 1080

d'un ensemble de connaissances significatives en prenant en compte leur degré de maîtrise dans un contexte isomorphe à un contexte réel par la réalisation d'un projet d'intégration sur mesure. Les deux cas visent à scénariser les activités proposées à l'apprenant en fonction de leur profil de compétences dans le domaine disciplinaire concerné tout en tenant compte à la fois de leurs besoins et de leurs caractéristiques.

EDU 1080 Évaluation de l'apprentissage et de la formation

EDU 1080 est un cours obligatoire d'un programme universitaire de premier cycle d'une majeure en éducation des adultes. Ses objectifs ainsi que son approche pédagogique valorisent l'autonomie chez l'apprenant, le respect de son rythme personnel d'apprentissage ainsi que la mise en place d'un processus de transfert des compétences dans sa pratique professionnelle. Ceci s'incarne dans la proposition d'un parcours d'apprentissage modulable en fonction des intérêts

ou des besoins d'apprentissage des apprenants. Comme son intitulé l'indique, le cours *Évaluation de l'apprentissage et de la formation* aborde deux processus d'évaluation utilisés en éducation. L'apprenant inscrit à ce cours détermine le processus sur lequel il souhaite mettre l'accent en fonction de ses besoins ou de ses intérêts de formation. Le cours EDU 1080 offre donc deux parcours d'apprentissage possibles.

Le choix d'un outil web d'autodiagnostic des compétences comme *Compétences+* était compatible avec l'organisation pédagogique du contenu du cours. Comme le montre la figure 3, la modélisation du cours s'articule autour de quatre compétences de l'évaluateur-formateur, soit : 1. – *L'évaluation : un processus aux fonctions diverses*; 2. – *L'évaluation : un processus à planifier*; 3. – *L'évaluation : un processus qui s'opérationnalise*; 4. – *L'évaluation : un processus dont les résultats sont interprétés et communiqués*. C'est à partir de l'identification de ces quatre compétences qu'un référentiel propre à cha-

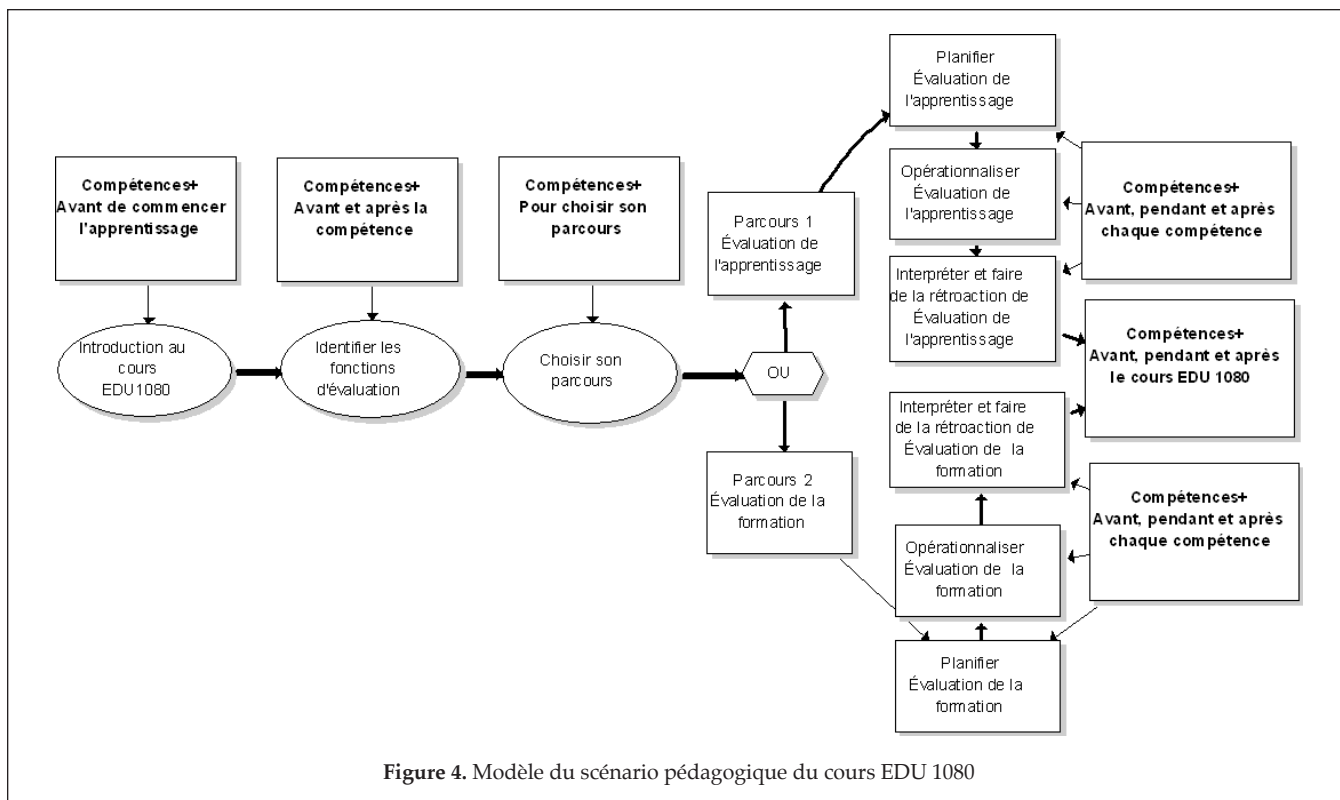


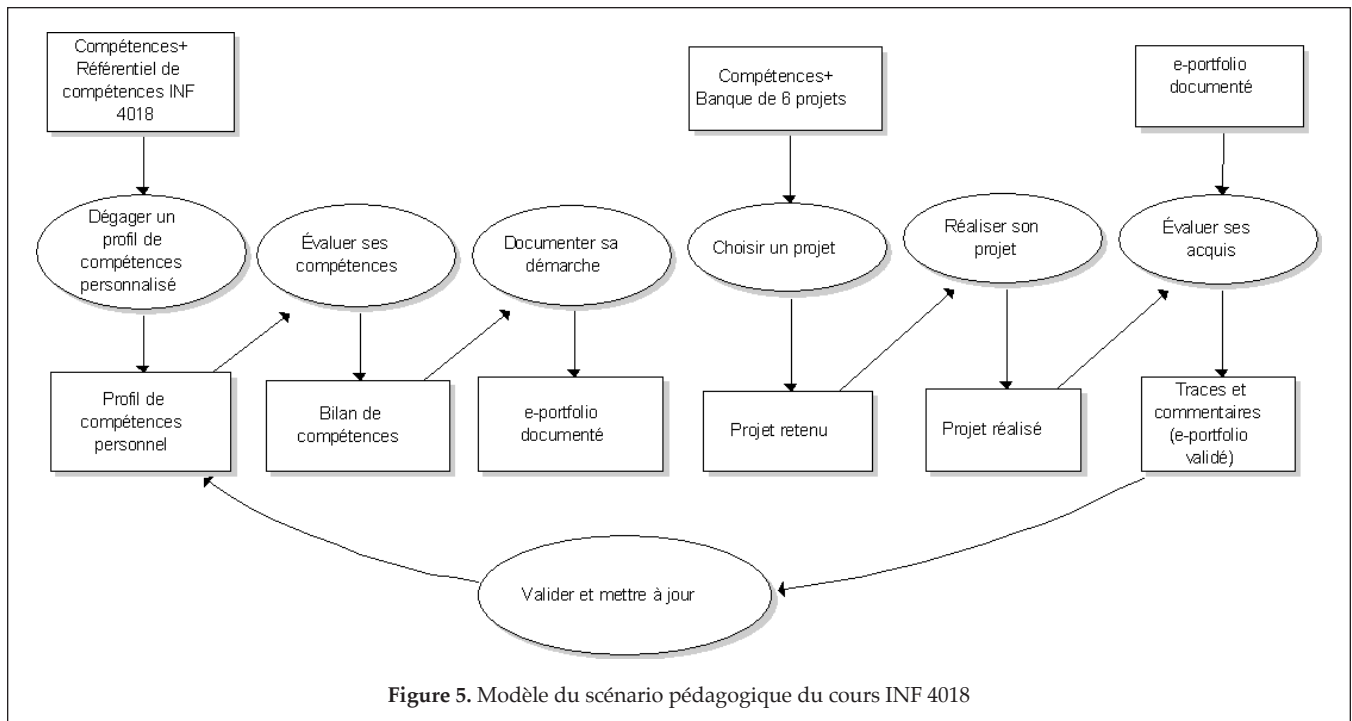
Figure 4. Modèle du scénario pédagogique du cours EDU 1080

que parcours d'apprentissage a été élaboré. La progression dans la construction d'une compétence est mesurée par 28 énoncés (indicateurs) de compétences qui sont regroupés sous 2 dimensions de compétence. Ce type d'organisation en groupes de compétences, dimensions de compétences et énoncés de compétences est imposé par la base de données de *Compétences+* au moment de l'élaboration du référentiel de compétences qui va servir à l'évaluation.

Tout le travail de conception a consisté, dans un premier temps, à élaborer un référentiel de compétences et à rédiger les énoncés de compétences, en fonction non seulement de chacune des dimensions de compétences, mais également en tenant compte des deux différents processus d'évaluation ainsi que des connaissances et des habiletés propres à chacun. La rédaction des énoncés de compétences s'est avérée un exercice clé, car chacun des énoncés devait non seulement expliciter la compétence en question, mais également permettre à l'apprenant de déterminer son propre degré de maîtrise de cette compétence. Dans un deuxième temps, le travail de conception a porté sur la détermination des ressources rattachées à chaque énoncé de

compétence dans le but de mettre en place un plan d'action qui soit opérationnel pour l'apprenant. De plus, comme le cours EDU 1080 propose deux parcours d'apprentissage selon le processus d'évaluation retenu par l'apprenant, l'enseignant-concepteur a sélectionné des ressources en fonction à la fois de chaque énoncé de compétence du référentiel et des deux parcours proposés dans le cours. Finalement, dans un troisième temps, le travail de conception a porté sur l'élaboration de cinq scénarios d'utilisation de l'outil web *Compétences+* s'intégrant à la modélisation globale du cours. Chacun de ces scénarios propose une séquence particulière qui décrit un moment et une intention d'utilisation de l'outil web *Compétences+* dans le parcours d'apprentissage. Les scénarios s'énoncent ainsi :

- Scénario 1 : *Avant de commencer son apprentissage;*
- Scénario 2 : *Pour décider de son parcours d'apprentissage en fonction des deux processus d'évaluation qu'examine le cours;*
- Scénario 3 : *Avant d'aborder l'apprentissage d'une nouvelle compétence;*
- Scénario 4 : *Après avoir réalisé l'apprentissage d'une compétence;*
- Scénario 5 : *Pour faire le point en tout temps sur son apprentissage.*



Ces divers scénarios suggèrent des pistes d'utilisation de l'outil en fonction de besoins spécifiques d'apprentissage et permettent ainsi aux apprenants de différencier leur parcours en mettant en place leurs propres stratégies d'apprentissage et de sélectionner les activités d'apprentissage répondant le mieux à leurs besoins. Le scénario pédagogique proposé aux apprenants du cours EDU 1080 peut être représenté graphiquement par le schéma de la figure 4 ci-dessous, qui suggère les moments d'utiliser l'outil *Compétences+* au choix et selon les besoins de l'apprenant.

INF 4018 Projet d'intégration

La démarche de conception du cours INF 4018 s'inspire de la pratique en entreprise en matière d'identification des niveaux de compétences et de connaissances de salariés, sous forme de bilan de compétences, en vue de déterminer des stratégies d'insertion adaptées à l'élaboration d'un projet professionnel personnel. Fondé sur une démarche personnelle, le bilan de compétences permet à un salarié de procéder à une évaluation de ses compétences techniques, professionnelles et personnelles avec l'aide d'un professionnel de type psychologue d'entreprise, expert en relations humaines ou professionnel en gestion de personnel en vue d'élaborer son projet profes-

sionnel personnel. Ainsi, le cours INF 4018 intègre, de manière longitudinale, une activité métacognitive d'autoévaluation conduisant l'apprenant à déterminer, de son point de vue, un ensemble significatif de compétences et à faire du projet d'intégration l'outil de validation de cette autoévaluation. Cette activité d'autoévaluation se réalise en trois temps. Dans un premier temps, le profil de compétences de l'apprenant est construit en vue de choisir un projet correspondant aux résultats de son autoévaluation. Dans un second temps, la réalisation du projet est menée en vue de contrôler les résultats de l'autoévaluation qui servent de base à l'élaboration du profil de compétences de l'apprenant. Dans un troisième temps, un retour est effectué sur le premier temps pour modifier les résultats de l'autoévaluation et, par la même occasion, le profil de compétences de l'apprenant en fonction de la réalisation du projet. Ce dernier temps entraîne l'apprenant dans un processus réflexif sur son apprentissage réel. Le scénario pédagogique proposé aux apprenants du cours INF 4018 peut être représenté graphiquement par le schéma de la figure 5.

La conception du référentiel de compétences du programme *Informatique appliquée à l'organisation* est la base de la réalisation de l'activité d'autoévaluation intégrée au scénario

Tableau 3. Grille d'interprétation des énoncés de compétences adaptée à INF 4018

I D	Énoncé de la compétence				Interprétation de la compétence			Classification						
	Énoncé initial	Activités permettant l'acquisition de la compétence	Reformulation en termes de compétence	CP	Habilité	Habilité de 2 ^{ème} couche	Ressources	1	2	3	4	5	6	
1	S'initier à l'analyse des possibilités d'intégration des technologies informatiques en fonction des besoins d'une organisation.	Effectuer les lectures du cours; Visionner les vidéos Réaliser les exercices de compréhension Faire les TP.	Identifier les possibilités d'intégration des technologies informatiques en fonction des besoins d'une organisation.	P/ E D/ A G/ P S/ C F/ N	Identifier	Intégrer	INF 1410 et autres cours du Certificat en IAO.							
2	Aborder la problématique de la conception logicielle selon une l'approche orientée objet.	Lire le module 3; Réaliser les exercices appropriés; Réaliser les Tp 1, 2 et 3	Utiliser l'approche orientée objet dans la conception logicielle.	P/ E D/ A G/ P S/ C F/ N	Utiliser	Appliquer	Génie logiciel et conception OO; Programmation OO avec JAVA							
3	Se familiariser avec un sous-ensemble de concepts et de techniques du génie logiciel adoptant une approche orientée objet.	Effectuer les lectures du cours; Visionner les vidéos; Réaliser les exercices de compréhension; Faire les TP.	Identifier un sous-ensemble de concepts et de techniques du génie logiciel adoptant une approche orientée objet.		Identifier	Repérer	Génie logiciel et conception OO; Programmation OO avec JAVA.							
4	Appliquer des méthodes et des outils du génie logiciel, comme le logiciel <i>Rational Rose</i> et le langage de notation UML.		Utiliser des méthodes et des outils du génie logiciel, comme le logiciel <i>Rational Rose</i> et le langage de notation UML.	P/ E D/ A G/ P S/ C F/ N	Utiliser	Appliquer								
5	Faire le point sur ses connaissances du paradigme orienté objet (OO) en informatique. Au besoin, quelques lectures vous seront nécessaires.	Passer le test sur l'orienté objet; Prendre connaissance des résultats du test; Consulter la section <i>Paradigme orienté objet</i> de la <i>Webographie</i> afin de revoir certains concepts de l'OO.	Évaluer ses connaissances du paradigme orienté objet (OO) en informatique.	P/ E D/ A G/ P S/ C F/ N	Évaluer	Évaluer	Le paradigme OO en informatique; Programmation en OO avec JAVA.							

pédagogique du cours INF 4018. Pour ce faire, une analyse des objectifs, des connaissances et des travaux notés de l'ensemble des 15 cours constituant le programme a d'abord été effectuée. Ainsi traitée, l'information a été reportée dans une grille inspirée de Paquette (2002b) dont un extrait est rapporté au tableau 3.

Cette grille d'interprétation des énoncés de compétences a permis une reformulation sous forme de compétences mises en contexte. Elle a également permis de conclure que le modèle de connaissances du programme en informatique appliquée à l'organisation dont INF 4018 fait partie est principalement de type procédural, articulé autour de trois méta-compétences qui regroupent l'ensemble des 60 compétences techniques proposées dans le programme. De plus, l'étude des activités aidant à la construction de chaque compétence

a permis de préciser le contexte du modèle de compétences, c'est-à-dire des situations de complexité moyenne, de façon autonome (par le type d'exercices demandés dans les travaux pratiques), et des situations familières (à partir d'exercices).

Pour permettre à l'apprenant de produire son bilan de compétences personnel en mode d'autoévaluation, l'enseignant-concepteur a utilisé l'outil web *Compétences+*. Le contenu de la base de données comprend à la fois la liste des compétences du programme, formulées à la suite de l'analyse de l'ensemble des cours du programme comme nous l'avons spécifié précédemment, et des projets professionnels référencés sous forme d'objets d'apprentissage à l'aide de *PALOMA*. *Compétences+* joue ici le rôle de l'expert professionnel qui guide l'apprenant dans l'autoévaluation de ses compétences en informatique appliquée à l'organisation (*Évaluation*), dans

l'interprétation d'un bilan de ses forces et faiblesses en ce domaine (*Bilan*) ainsi que dans la sélection de projets susceptibles de l'aider à améliorer ses compétences et à valider le résultat de son autoévaluation (*Plan d'action*).

Les projets professionnels constituent le deuxième outil proposé pour assister l'apprenant dans son activité d'autoévaluation de ses compétences. Ils ont été élaborés en fonction des champs couverts par le programme et en lien avec la liste des compétences du domaine. Ce sont des outils de contrôle, présentés sous forme d'une offre d'emploi constituée de trois rubriques : *Identification du projet spécifiant le domaine, But et intérêt du projet, Description du projet et liste des compétences*. Cette dernière comprend entre 12 et 15 compétences requises aux plans technique, professionnel et personnel pour réaliser le projet. Chaque projet est lié à la base de données de *Compétences+* à partir de métadonnées. Ceci permet de faire une offre ciblée à l'apprenant en fonction de son bilan personnel. La motivation du choix d'un projet par l'apprenant à la suite de son autoévaluation est documentée dans un *e-portfolio*, évalué par le tuteur.

L'*e-portfolio* est le troisième outil de support à l'activité d'autoévaluation. Il a été développé spécifiquement pour le cours sous forme d'un gabarit Word à compléter par l'apprenant. Il a un caractère hybride se voulant un portfolio à la fois de type développement professionnel et de type apprentissage. Sa conception par l'apprenant constitue une opération de type réflexif, c'est-à-dire qui sollicite sa capacité à faire une analyse de ses apprentissages techniques et à utiliser à bon escient ses expériences professionnelles et personnelles. Cette opération est fondée sur une sélection de compétences significatives en fonction du choix d'un projet et sur leur explicitation et documentation. Ce portfolio est constitué d'une collection spécifique de travaux, de comptes rendus d'expériences professionnelles et d'attestations de qualités personnelles qui témoignent des compétences sélectionnées par l'apprenant. Le portfolio est la trace de l'apprentissage de l'apprenant, trace qu'il reconstitue par un retour sur

son cheminement dans le programme, mais aussi par une validation à la suite de la réalisation de son projet. Cette validation des acquis est une activité qui s'est ajoutée au scénario pédagogique du cours par l'intégration d'une activité d'autoévaluation validée.

Application d'un processus d'ingénierie éducative orienté compétences

Les cours EDU 1080 et INF 4018 sont en première diffusion dans leur programme respectif. L'évaluation de leur capacité réelle à offrir une formation mieux adaptée à l'hétérogénéité des apprenants ou encore à favoriser une autoévaluation efficace de leurs apprentissages et du développement de leurs compétences reste à faire.

À cette étape-ci, c'est la démarche méthodologique de conception d'un scénario qui retient notre attention. Elle porte donc sur l'application du processus d'ingénierie éducative orienté compétences à la conception (design) d'une activité d'autoévaluation intégrée à un scénario pédagogique d'un cours à distance. Dès lors, il nous apparaît essentiel de préciser le caractère de cette conception en tant qu'acte d'ingénierie, d'en expliciter le contexte éducatif et, finalement, de bien cerner le caractère des cours EDU 1080 et INF 4018 en tant que pratiques innovantes en ingénierie éducative dans la conception d'un système d'apprentissage à distance faisant appel aux TIC.

Un acte d'ingénierie éducative

Pouillot (2007) rappelle que la notion d'ingénierie faisait jadis référence à une disposition naturelle, à une sorte de talent au service de l'art et de la création. D'une manière générale, l'ingénierie est une activité qui consiste à étudier, concevoir et faire réaliser un ouvrage, un système d'ouvrage ou une partie d'ouvrage.

Aujourd'hui, en ingénierie industrielle, elle recouvre des disciplines très diverses, associées à des outils de conception et de gestion très performants. En ingénierie des systèmes (Association française d'ingénierie système [AFIS],

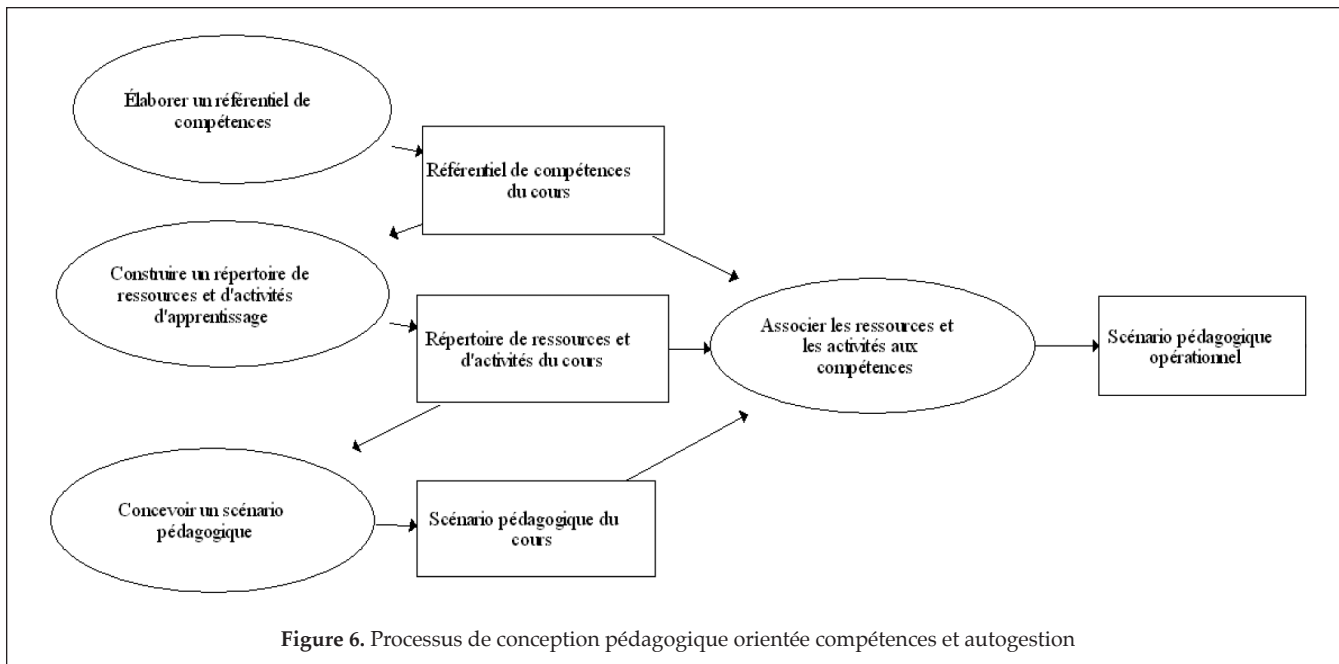


Figure 6. Processus de conception pédagogique orientée compétences et autogestion

2004), elle prend la forme d'une démarche méthodologique générale qui englobe l'ensemble des activités adéquates pour concevoir, faire évoluer et vérifier un système apportant une solution économique et performante aux besoins d'un client tout en satisfaisant l'ensemble des parties prenantes. En ingénierie pédagogique, elle se définit comme « une méthode soutenant l'analyse, la conception, la réalisation

et la planification de la diffusion des systèmes d'apprentissage, intégrant les concepts, les processus et les principes du design pédagogique, du génie logiciel et de l'ingénierie cognitive » (Paquette, 2002a, p. 106).

Les travaux menés dans le cadre du *learning design* (Koper et Tattersal, 2005; Paquette 2006) introduisent une nouvelle

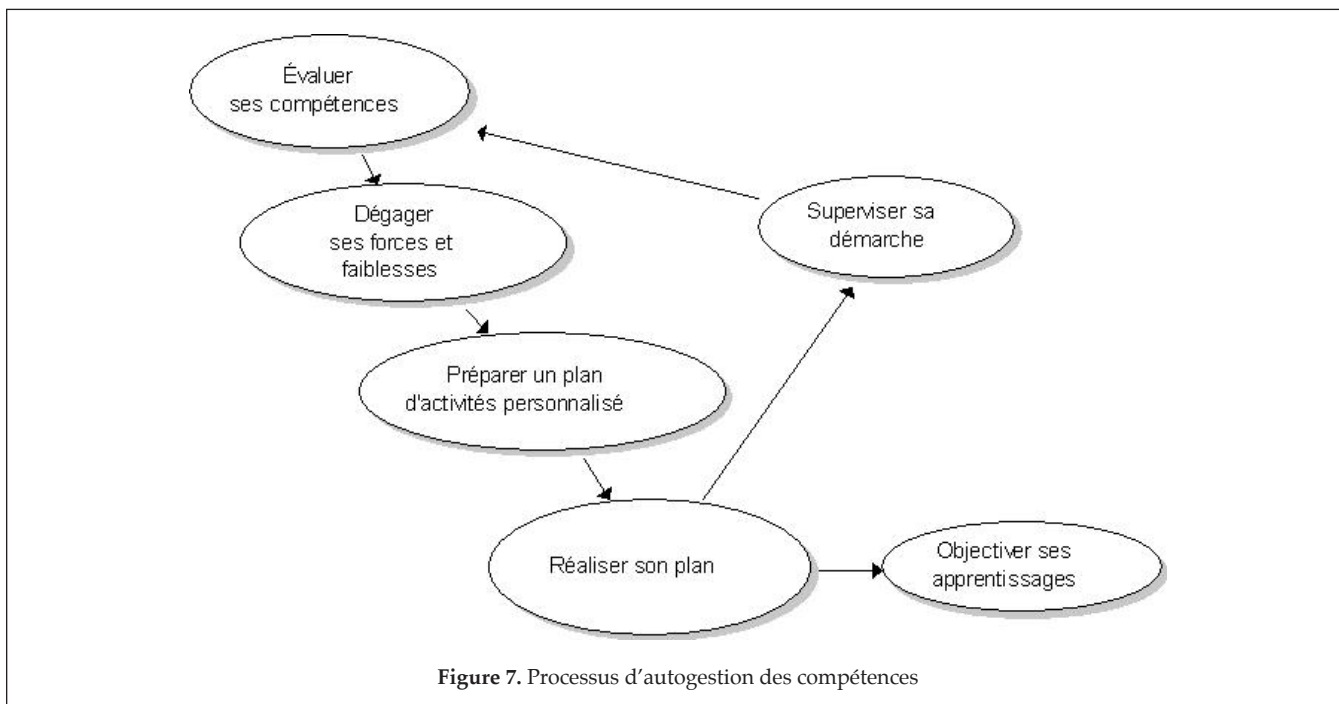


Figure 7. Processus d'autogestion des compétences

approche dans le domaine de l'ingénierie pédagogique. Quelles que soient les formes d'ingénierie, « *les ingénieurs ont un but, celui de construire un système* » (Mizoguchi, 2004, p. 4). En ingénierie pédagogique, les systèmes sont des systèmes d'apprentissage qui s'inscrivent comme une solution à un problème de formation.

La conception d'une activité d'autoévaluation des compétences telle que réalisée dans les cas des cours EDU 1080 et INF 4018 appartient à la phase de conception des activités et des scénarios d'apprentissage telle que nous la retrouvons dans un processus d'ingénierie éducative, qui, dans notre cas, est orienté compétences, c'est-à-dire axé sur une approche par compétences (Paquette, 2004). Le produit de cette phase est un modèle pédagogique composé d'événements d'apprentissage mis en réseau et décrits par un scénario pédagogique. Dans les approches préconisées par Koper (2001), Koper et Tattersal (2005) et Paquette (2004, 2006), le scénario pédagogique consiste à mettre en lien l'acteur et l'activité dans un environnement composé de ressources qui supportent l'apprentissage.

On constate qu'une approche d'autogestion des compétences modifie quelque peu les processus habituels d'ingénierie pédagogique, communément appelés AD-DIE. Quelle que soit la stratégie pédagogique retenue, l'enseignant-concepteur devra procéder en quatre étapes pour concevoir son scénario pédagogique (voir figure 6) : élaboration d'un référentiel de compétences du domaine traité, construction d'un répertoire de ressources et d'activités susceptibles de développer les compétences traitées, conception d'un scénario pédagogique intégrant des activités d'autoévaluation diagnostique et formative et, finalement, association des ressources et des activités aux compétences.

Le scénario d'autogestion des compétences invite quant à lui l'apprenant à s'engager dans un processus d'apprentissage réflexif propre à l'autogestion des compétences. De manière générale, ce processus se définit par six étapes récursives, comme l'illustre la figure 7.

Ainsi, au début d'une formation, l'autoévaluation diagnostique des compétences permet à l'apprenant d'identifier ses propres besoins de formation. Puis, l'analyse du bilan des résultats obtenus est faite en les comparant aux objectifs d'apprentissage visés. Ceci permet à l'apprenant de dégager ses priorités de formation. La préparation d'un plan d'action sur mesure vise à répondre aux besoins personnels de l'apprenant et se fait à partir de la sélection de certaines des ressources proposées. À la suite de l'exécution d'une ou des activités retenues au plan d'action (lecture, production, projet ou autres), l'apprenant procède à une nouvelle autoévaluation formative de ses compétences. L'analyse de ses progrès lui permet de valider son autoévaluation du début et d'ajuster son plan d'action en fonction de ses nouveaux besoins.

Formation à distance et formation en ligne comme contexte éducatif

Des systèmes d'apprentissage comme les cours EDU 1080 et INF 4018 appartiennent au contexte éducatif de la formation à distance plurimédiatisée ou en ligne. De plus, ces cours sont développés pour des programmes universitaires offerts totalement à distance. Les apprenants sont en majorité des adultes. Dans ce contexte, la formation à distance ne se réduit pas à une partie de cours donné en salle dont les ressources sont accessibles dans Internet ou encore à une expérimentation d'un dispositif de formation en ligne dans un laboratoire; plutôt, elle fait référence à un parcours de formation universitaire réalisé entièrement à distance.

Ces systèmes d'apprentissage sont des systèmes à granularité large, charpentés à partir d'un scénario pédagogique fédérant un ensemble d'activités totalisant plus d'une centaine d'heures d'apprentissage. Celles-ci sont toutes planifiées en fonction d'une diffusion à distance, où l'espace-temps se conjugue différemment de celui d'une formation en salle, où les acteurs (enseignant, concepteur, tuteur, apprenant) sont répartis eux aussi à la fois dans le temps et dans l'espace. À ce titre, la conception et l'implémentation des cours EDU 1080 et INF 4018 ainsi que leur validation s'inscrivent dans des pratiques de formation à distance et de formation en

ligne fondées sur une méthodologie de design pédagogique encore peu mise en œuvre dans les universités campus et sur un usage des technologies qui tire profit de tout leur potentiel (Basque, 2004, 2005).

Caractère innovant des applications d'une ingénierie éducative fondée sur une approche par compétences

La conception des cours EDU 1080 et INF 4018 n'a pas posé d'abord et avant tout un problème informatique de méthodes ou encore d'instrumentation logicielle dans un contexte éducatif. Elle s'est imposée plutôt comme la recherche d'une solution de type ingénierie éducative à un problème pédagogique, celui de l'autogestion des connaissances dans un processus d'apprentissage. Cette solution consiste à intégrer, de manière transversale, une activité d'autoévaluation des compétences à un scénario pédagogique de cours en vue de permettre à un apprenant de prendre conscience de l'état réel de son apprentissage par l'identification de compétences seuil, c'est-à-dire construites chez lui par des formations antérieures et par l'expérience professionnelle, d'en valider le degré de maîtrise et, conséquemment, de les utiliser pour orienter son choix d'un parcours d'apprentissage ou de ressources éducatives, ou encore pour guider son évolution professionnelle.

Les enseignants-concepteurs proposent donc une démarche d'autogestion des compétences à l'apprenant. Cette contribution au domaine de l'ingénierie éducative provient de la prise en compte du point de vue de l'apprenant dans la planification du cours. L'emprunt d'une posture ascendante (*bottom-up*) a permis d'initier un processus d'ingénierie des compétences fondé sur une opération de catégorisation d'un ensemble de connaissances et d'habiletés d'un cours ou d'un programme sous forme d'une typologie des compétences servant de base à l'instrumentation d'une démarche d'autoévaluation chez l'apprenant. L'application de cette approche en ingénierie a fourni un contenu fiable à partir duquel l'apprenant peut mesurer à la fois son apprentissage et le degré de maîtrise de ses compétences par une activité d'autoévaluation validée, c'est-à-dire intégrée à une

réelle démarche d'évaluation, bien sûr, mais également de construction de nouvelles compétences.

Le concept d'activité d'autoévaluation validée se définit comme un processus individuel d'autogestion de compétences régi par une activité d'autoévaluation des compétences construites et par la validation du degré de maîtrise de celles-ci dans un contexte et un usage. Dans les deux cas, les compétences identifiées et l'évaluation de leur degré de maîtrise au moment de l'activité d'autoévaluation sont validées par la réalisation du projet professionnel ou d'un parcours d'apprentissage, suivie d'une activité bilan. L'activité bilan prend la forme d'une activité réflexive qui permet à l'apprenant de modifier les résultats obtenus au moment de la phase d'autoévaluation et de prendre en compte les nouvelles compétences construites au moment de son apprentissage.

L'intégration d'une activité d'autoévaluation validée au scénario pédagogique porte l'attention de l'enseignant-concepteur sur une démarche centrée sur l'apprentissage et sur sa validation dans un usage en contexte reproduisant les caractéristiques d'une situation professionnelle réelle. Par exemple, dans le cas du cours INF 4018, cette intégration transversale d'une activité d'autoévaluation validée à la conception d'un cours de type projet d'intégration a conduit à la modification d'un scénario pédagogique axé sur une gestion de projet en un scénario axé sur l'autogestion des connaissances.

Le scénario pédagogique dans lequel s'intègre cette activité d'autoévaluation validée et son instrumentation, l'outil web *Compétences+*, sont appelés à se transformer avec l'usage. D'ailleurs, *Compétences+* est déjà le produit d'une évolution de l'outil *InfoCompétences+*, comme nous l'avons déjà mentionné. D'une part, l'outil web *Compétences+* s'est avéré apte à satisfaire les besoins de conception et les orientations pédagogiques de chacun des enseignants-concepteurs. D'autre part, l'utilisation de cet outil a démontré le besoin de développer un éditeur de compétences, qui a été récemment ajouté sous forme d'une nouvelle fonctionnalité à l'outil web

Compétences+. C'est donc au moment où **InfoCompétences+** et son dérivé **Compétences+** se sont inscrits « dans des usages, des utilisations, c'est-à-dire des activités où [l'artefact] constitue un moyen de mise en œuvre pour atteindre les buts que se fixe l'utilisateur » (Rabardel, 1995, p. 93) qu'ont surgi des besoins d'adaptation de l'outil. C'est la conception de l'artefact, ici **Compétences+**, qui se poursuit dans l'usage, car aux fonctions constituantes, soit celles prévues par les conceptrices de **Compétences+**, se sont ajoutées des fonctions constituées, c'est-à-dire créées par les enseignants-concepteurs durant l'utilisation de l'artefact (Hotte et Contamines, 2007). D'autres fonctionnalités qui permettraient de raffiner les scénarios pédagogiques fondés sur l'approche par compétences ont également été identifiées à travers les usages, telles que la conservation de la trace des autoévaluations des apprenants, de manière à leur permettre de suivre la progression de leurs compétences sur une ligne de temps allant au-delà d'un cours, la comparaison entre leurs autoévaluations et l'évaluation par l'enseignant, et une meilleure intégration à un *e-portfolio* (Basque *et al.*, 2007).

Le scénario pédagogique auquel est intégrée l'activité d'autoévaluation des compétences n'échappera pas, lui non plus, à des transformations d'usages. Il évoluera au rythme des diverses phases d'utilisation, dont la phase de mise à l'essai auprès d'apprenants. Cette mise à l'essai est soumise à une mécanique de suivi auprès des apprenants et du tuteur de manière à valider le système d'apprentissage en diffusion dans toutes ses composantes. Cette mise à l'essai comprend un temps consacré à la modification du système en fonction des données de terrain. Les divers acteurs (enseignant-concepteur, apprenant et tuteur) sont interrogés sur leur usage du système. Dans une perspective de genèse expérimentale, il y a donc une mise en relation entre les intentions des enseignants-concepteurs au moment de la conception du scénario pédagogique où sont déterminées les fonctions constituantes et le moment de son utilisation par les acteurs qui en déterminent les fonctions constituées. Comme le précise Rabardel (1995), « les genèses instrumentales s'inscrivent donc dans un processus d'ensemble où fonctions constituantes et constituées s'articulent dans des filiations réciproques des unes par rapport aux

autres. Un processus dont les acteurs sont à la fois les concepteurs institutionnels et les utilisateurs » (p. 165).

Conclusion

Cette contribution au numéro spécial *Scénariser le parcours de l'apprenant, une activité de modélisation* porte sur l'ingénierie d'une activité d'autoévaluation des compétences intégrée à un scénario pédagogique de cours à distance. Nous l'avons faite dans une démarche en trois temps. Dans un premier temps, nous avons introduit les fondements de la démarche de conception orientée compétences à la base de l'ingénierie de l'activité d'autoévaluation des compétences et de son intégration dans un scénario pédagogique. Dans un deuxième temps, nous avons décrit deux cas d'application, les cours EDU 1080 et INF 4018 de la Télé-université (UQAM). Dans un troisième temps, nous avons discuté l'application du processus d'ingénierie orienté compétences aux deux cours en faisant ressortir les spécificités liées au contexte éducatif de la formation à distance et en marquant le caractère innovant de ces deux initiatives pédagogiques.

Nous avons tissé le lien entre les travaux sur l'autogestion en situation de téléapprentissage, l'approche en modélisation des compétences et l'outil web d'autodiagnostic **Compétences+**. En fait, nous avons établi que ces travaux sur l'autogestion en situation de téléapprentissage constituent les fondements théoriques et méthodologiques de l'approche en modélisation des compétences et du développement de **Compétences+**. Ce lien nous permet d'affirmer que nous avons tous les éléments qui constituent un processus d'ingénierie : une méthode, ici une approche en modélisation des compétences, alimentée par des principes, une technique de modélisation et un outil pouvant supporter l'activité d'autoévaluation des compétences intégrée à un scénario pédagogique.

Bien que nous ayons été attentifs d'abord et avant tout à la dimension pédagogique du problème que nous avions à résoudre par l'application d'un processus d'ingénierie éducative, soit l'autogestion des connaissances dans l'élaboration de systèmes d'apprentissage prenant en compte l'hétérogénéité

des apprenants, nous avons porté une attention particulière à l'outil web *Compétences+*. Nous l'avons non seulement décrit, mais aussi caractérisé par ses fonctionnalités (*Évaluation, Bilan et Plan d'action*) qui viennent supporter l'effort de l'apprenant et le guident dans le choix d'un parcours d'apprentissage adapté à son profil d'apprenants ou de ressources éducatives de type projet pour valider son évaluation et parfaire son apprentissage.

L'originalité de notre travail d'ingénierie est non seulement de concevoir et d'intégrer à un scénario pédagogique une activité d'autoévaluation des compétences axée sur la gestion des connaissances chez l'apprenant, mais réside aussi dans le fait que ce scénario pédagogique constitue la charpente d'un système d'apprentissage à granularité large dans un contexte de formation à distance et de formation en ligne où l'apprenant est engagé activement dans son propre processus d'apprentissage.

Nous sommes en mode écologique, car nous implantons ces systèmes d'apprentissage dans des environnements réels de formation en conformité avec les normes en vigueur dans nos établissements de formation universitaire à distance. Nous avons également expérimenté ce processus d'ingénierie innovant dans un contexte de formation en milieu de travail et d'apprentissage mixte combinant une modalité à distance et une modalité en présence (Ruelland et Lundgren, 2007).

Dans cet article, nous avons montré comment une même méthode d'ingénierie pédagogique orientée compétences et autogestion permet de livrer différents scénarios pédagogiques ouverts dans des domaines de connaissances variés. Le concept de compétence, la technique d'élaboration du profil de compétences, l'échelle de mesure de la performance, les objets d'apprentissage ainsi que les outils *Compétences+*, PALOMA et e-portfolio sont des éléments propres aux cours EDU 1080 et INF 4018. Ils peuvent varier selon les contextes d'application et les domaines de connaissances. L'ingénieur pédagogique se doit de les décrire en fonction de ses besoins et de rester fidèle à sa description tout au long du processus d'ingénierie.

Les processus de conception pédagogique et d'autogestion des compétences sont, quant à eux, les éléments génériques et transférables de cette méthode innovante. À ce jour, ces processus ont été utilisés pour la conception de trois scénarios pédagogiques aux modalités de diffusion diverses, dans des domaines de connaissances variés, visant des clientèles différentes, ce qui démontre le potentiel de transfert de la méthode.

Cependant, nous considérons l'activité d'autoévaluation et toute sa mécanique, le scénario pédagogique dans lequel elle s'intègre et l'outil web *Compétences+* qui la supporte comme des instruments, au sens où Rabardel (1995) le propose. Ce sont donc des artefacts qui se transforment au rythme des usages et des contextes, et sont soumis au processus des genèses instrumentales, un processus dont les acteurs sont à la fois les enseignants-concepteurs, les tuteurs et les apprenants.

Nous croyons qu'un tel acte d'ingénierie éducative est essentiel pour assurer la pertinence et la qualité des processus que nous mettons en place mais, surtout, des systèmes d'apprentissage que nous proposons. Seuls les retours de terrain en provenance des utilisateurs, tuteurs et apprenants, conjugués à ceux des enseignants-concepteurs, pourront nous permettre d'affirmer que les scénarios pédagogiques qui intègrent des activités d'autoévaluation de compétences offrent la possibilité à l'apprenant de sélectionner des parcours ou des ressources en fonction de ses besoins en matière d'apprentissage dans un contexte d'apprentissage à distance.

Références

- Anderson, J. R., Reder, L. M. et Simon, H. A. (1996). Situated learning and education. *Educational Researcher*, 25(4), 5-11.
- Association française d'ingénierie système [AFIS] (mise à jour novembre 2004). *L'ingénierie système*. Récupéré le 27 août 2007 du site de l'Association, section *Pratique et outils de l'IS* : <http://www.afis.fr/praout/ingsys/ingsys.htm>
- Basque, J. (2004). En quoi les TIC changent-elles les pratiques d'ingénierie pédagogique du professeur d'université? *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 1(3), 7-13. Récupéré du site de la revue : <http://www.profetic.org/revue>
- Basque, J. (2005). Une réflexion sur les fonctions attribuées aux TIC en enseignement universitaire. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 2(1), 30-41. Récupéré du site de la revue : <http://www.profetic.org/revue>
- Basque, J., Ruelland, D. et Lavoie, M.-C. (2006, mai). *Un outil informatisé d'autodiagnostic des compétences informationnelles destiné aux étudiants universitaires*. Communication présentée au xxiii^e Congrès de l'Association internationale de pédagogie universitaire [AIPU], Monastir, Tunisie. Récupéré du site personnel de J. Basque, section *Publications* : <http://aris.teluq.quebec.ca/Publications/tabid/21727/Default.aspx>
- Basque, J., Ruelland, D. et Lavoie, M.-C. (2007). A digital tool for self-assessing information literacy skills. Dans T. Bastiaens et S. Carliner (dir.), *Proceedings of E-Learn 2007: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (p. 6997-7003). Chesapeake, VA : Association for the Advancement of Computing in Education [AAACE].
- Bélisle, C. et Linard, M. (1996). Quelles nouvelles compétences des acteurs de la formation dans le contexte des TIC? *Éducation permanente*, 127(2), 19-47.
- Brisebois, S., Ruelland, D. et Paquette, G. (2005). Supporting self-assessment in a competency approach to learning. Dans *Proceedings of E-Learn 2005: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (p. 2828-2835). Charlottesville, VA : Association for the Advancement of Computing in Education [AAACE].
- Dagger, D., Wade, V. et Conlan, O. (2004). Developing active learning experiences for adaptive personalised eLearning. Dans W. Nejdil et P. De Bra (dir.), *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems. Third International Conference* (p. 55-64). Berlin/Heidelberg : Springer.
- Deschesne, A.-J., Bilodeau, H., Bourdages, L., Dionne, M., Gagné, P., Lebel, C. et al. (1996). Constructivisme et formation à distance. *Distances* 1(1), 9-25. Récupéré du site de la revue : <http://cqfd.teluq.quebec.ca/distances/v1n1.html>
- Doré, S. et Basque, J. (1998). Le concept d'environnement d'apprentissage informatisé. *Revue de l'éducation à distance*, 13(1), 40-56. Récupéré du site de la revue : <http://cade.athabasca.ca/vol13.1>
- Gauthier, B. (dir.). (1993). *Recherche sociale. De la problématique à la collecte de données*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Hotte, R. et Contamines, J. (2007). Communautés de pratique : auteures et utilisatrices des banques de ressources éducatives. Dans M. Baron, D. Guin et L. Trouche (dir.), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage. Conception et usages, regards croisés* (p. 669-682). Paris : Hermès/Lavoisier.
- IMS Global Learning Consortium. (2002). *IMS reusable definition of competency or educational objective – Information model. Version 1.0 final specification*. Lake Mary, FL : auteur.
- Koper, R. (2001, 1^{er} novembre). *Modeling units of learning from a pedagogical perspective: The pedagogical meta-model behind EML*. Récupéré du site DSpace at Open Universiteit Nederland : <http://dspace.ou.nl/handle/1820/36>
- Koper, R. et Tattersall, C. (dir.). (2005). *Learning design: A handbook on modelling and delivering networked education and training*. Berlin/Heidelberg : Springer-Verlag.
- Marchand, L. (1997). *L'apprentissage à vie : la pratique de l'éducation des adultes et de l'andragogie*. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.
- McLellan, H. (1996). *Situated learning perspectives*. Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.
- Meirieu, P. (dir.). (1992). *Différencier la pédagogie : des objectifs à l'aide individualisée* (4^e éd.). Paris : Publications des Cahiers Pédagogiques.
- Mizoguchi, R. (2004). Le rôle de l'ingénierie ontologique dans le domaine des EIAH. Entretien réalisé par Jacqueline Bourdeau. Dans M. Crampes et J. Bourdeau (dir.), *Ontologies pour les EIAH [numéro spécial]. Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation*, 11. Récupéré du site de la revue : <http://www.sticef.org>
- Moulet, L. (2007). *Modélisation de l'apprenant avec une approche par compétences dans le cadre d'environnements d'apprentissage en ligne*. Projet de thèse de doctorat non publié, Télé-université de l'Université du Québec à Montréal, Canada.

- Noël, B. (1990). *La métacognition*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Paquette, G. (2002a). *L'ingénierie pédagogique : pour construire l'apprentissage en réseau*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Paquette, G. (2002b). *Modélisation des connaissances et des compétences, pour concevoir et apprendre*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Paquette, G. (2004). L'ingénierie pédagogique à base d'objets et le référencement par les compétences. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 1(3), 45-55. Récupéré du site de la revue : www.profetic.org/revue
- Paquette, G. (2006). *Introduction à la spécification IMS-LD d'une perspective d'ingénierie pédagogique*. Récupéré le 7 septembre 2007 du site Déploiement et implantation de la spécification pour les designs d'apprentissage (IDL), section *Méthodologie* : <http://www.idld.org/Methodology/tabid/174/language/fr-FR/Default.aspx>
- Perrenoud, P. (2000). *Pédagogie différenciée : des intentions à l'action*. Issy-les-Moulineaux : ESF.
- Pouillot, J. (conférencier). (2007, 9 janvier). *Qu'est-ce que l'ingénierie industrielle?* [vidéo en continu] Seconde conférence d'une série sur les métiers de l'ingénierie industrielle. Paris : Université de tous les savoirs. Récupéré du site Canal-U : <http://www.canalu.fr>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- Romainville, M. (1993). *Savoir parler de ses méthodes. Métacognition et performance à l'université*. Bruxelles : De Boeck-Wesmael.
- Ruelland, D. (2000). *Vers un modèle d'autogestion en situation de téléapprentissage*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Montréal, Canada.
- Ruelland, D. et Brisebois, A. (2002, décembre). An electronic performance support system for the eLearner. Dans *Proceedings of the International Conference on Computers in Education (ICCE2002)* (p. 1072). Washington, DC : IEEE Computer Society.
- Ruelland, D. et Lundgren, K. (2007). *Apprentissage mixte en milieu de travail* (rapport de recherche LORNET - thème 6.3). Montréal : Centre de recherche LICEF.
- Ruelland, D., Viens, J. et Paquette, G. (2002, mai). *Modèle d'autogestion en téléapprentissage*. Communication présentée au Colloque CIRTA, dans le cadre du 70^e Congrès annuel de l'Association francophone pour le savoir [ACFAS], Québec, Canada. Récupéré du site de l'unité TECFA de l'Université de Genève : <http://tecfa.unige.ch>
- Tricot, A., Bétrancourt, M., Dufresne, A., Merlet, S., Rouet, J. F. et De Vries, E. (1996). *Des hypermédias pour quoi faire? L'apport des modèles de tâches à la conception d'hypermédias pour l'apprentissage*. Dans E. Bruillard, J.-M. Baldner et G.-L. Baron (dir.), *Hypermédias et Apprentissage. Actes des troisièmes journées scientifiques* (p. 252-272). Paris : Institut national de recherche pédagogique [INRP] et Association enseignement public et informatique [EPI].
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Saint-Laurent, Canada : Éditions du renouveau pédagogique.
- Viens, J. (1993). Au-delà d'une certaine multidisciplinarité : un prototype d'environnement informatisé permettant l'expérimentation d'outils pour la construction de connaissances. *Éducatotechniques*, 1(2), 83-107.
- Viens, J. (1997). Modélisa, un logiciel de type idéateur pour faciliter l'objectivation et l'apprentissage collaboratif. *Québec français*, 105, 29-32.

Gilbert Paquette

Centre de recherche LICEF, Télé-université, UQAM, CANADA

gilbert.paquette@teluq.uqam.ca

Scénariser, une activité de formation

Résumé

La scénarisation pédagogique est un processus complexe. Avec l'évolution des technologies, le nombre de décisions à prendre se complexifie. L'instrumentation de ce processus devient essentielle. Le but de cet article est de présenter une instrumentation du processus de scénarisation. Parmi les instruments clés, nous présentons divers outils graphiques de modélisation. La standardisation des scénarios est un autre moyen de favoriser la réutilisation et l'adaptation des approches pédagogiques. En tant qu'« objets d'apprentissage », les scénarios peuvent aussi être intégrés dans un référentiel de ressources-scénarios réutilisables pour construire d'autres scénarios. Enfin, les scénarios de conception offrent des outils méthodologiques à l'usage des ingénieurs pédagogiques pour les aider à améliorer la qualité des scénarios d'apprentissage.

Abstract

Instructional or learning scenario building is a complex process. Technology evolution entails a more complex set of decisions than in the past. The instrumentation of this process is becoming essential. The goal of this article is to present a set of instruments to support the scenario building process. Key instruments are graphic educational modeling tools. The standardization of these scenarios is another mean to instrument the reusability and the adaptability of pedagogical methods. Seen as structural learning resources, learning scenarios can be stored in a learning object referential from which they can be extracted, decomposed and recomposed to build new scenarios. Design scenarios provide methodological tools and guidance to instructional engineers to increase the quality of learning scenarios.



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://ritpu.ca/IMG/pdf/ritpu0402_paquette.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licences/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Introduction

Les travaux sur la scénarisation pédagogique ont débuté au Centre de recherche LICEF de la Télé-université en 1992 avec la construction d'un système d'aide à la conception pédagogique appelé AGD. Puis, nous avons construit divers éditeurs graphiques pour faciliter la modélisation des connaissances et la scénarisation. Plusieurs versions de la méthode d'ingénierie pédagogique MISA ont été élaborées, intégrant des concepts des domaines du design pédagogique, du génie logiciel et de l'ingénierie cognitive et situant celle-ci dans le cadre de la science des systèmes (Le Moigne, 1995; Simon, 1981).

Une méthode d'ingénierie pédagogique comme MISA (Paquette, 2002a, 2004) regroupe un ensemble de produits à construire sous la forme d'éléments de documentation, dont la liste est présentée à la figure 1, de tâches de conception pour les produire et de principes d'opération pour guider la conception. Ces tâches et leurs produits sont organisés dans le but de produire une spécification d'un système ou environnement d'apprentissage qui sera utilisé par des apprenants et des personnes-ressources au moment de sa diffusion.

La figure 1 souligne que le produit de scénarisation pédagogique est au cœur du devis pédagogique d'un système d'apprentissage par l'association entre deux modèles, le modèle des connaissances ainsi que son extension à l'énoncé des compétences, et le réseau des événements d'apprentissage complété par les scénarios pédagogiques. Le produit 310 est réalisé en associant des sous-modèles des connaissances aux unités d'apprentissage et aux scénarios pédagogiques qui en constituent l'ossature. Un scénario pédagogique définit une organisation des activités d'apprentissage. C'est une forme de modèle qui vise à capter à la fois une méthode, une stratégie et des tactiques d'apprentissage et d'enseignement. Ce modèle fournit le plan d'un cours d'un programme d'études ou d'une formation. Il spécifie, en même temps, un processus de travail pour le traitement des connaissances ayant pour but l'acquisition de connaissances et de compétences.

La scénarisation est également au cœur du système TELOS que notre équipe développe dans le cadre du projet pancanadien LORNET. Le noyau de TELOS est construit et étendu par un ingénieur dont l'activité est fondée principalement sur un scénario d'agrégation modélisant

MISA		
Définition du problème		
100 Cadre de formation	104 Publics cibles	108 Ressources documentaires
102 Objectifs de la formation	106 Contexte actuel	
Devis des connaissances		Devis pédagogique
210 Orientation du modèle des connaissances		220 Orientations pédagogiques
212 <i>Modèle des connaissances</i>		222 <i>Réseau des événements</i>
214 <i>Tableau des compétences</i>		224 Propriétés des unités d'apprentissage
310 <i>Contenu des unités d'apprentissage</i>		320 <i>Scénarios pédagogiques</i>
410 <i>Contenu des instruments</i>		322 Propriétés des activités
610 Gestion des connaissances/compétences		420 Propriétés des instruments
		620 Gestion des apprenants / facilitateurs
Devis des matériels		Devis de diffusion
230 Orientations médiatiques		240 Orientations de diffusion
330 Infrastructure de développement		242 Analyse coûts/bénéfices/impacts
430 Liste des matériels		340 Plan des livraisons
432 <i>Modèles des matériels</i>		440 <i>Modèle de diffusion</i>
434 Éléments médiatiques		442 Acteurs et ensembles didactiques
436 Documents sources		444 Outils et moyens de communication
630 Gestion du SA et de ses ressources		446 Services et milieux de diffusion
		540 Plan des essais et des tests
		542 Registre des changements
		640 Gestion de la qualité

Figure 1. Tableau des produits de la méthode MISA

l'orchestration des ressources et de composantes logicielles de plus en plus complexes. Par la suite, des technologues utilisent le Centre TELOS pour développer les plateformes destinées aux concepteurs. Ces plateformes sont elles aussi organisées autour d'un ou plusieurs scénarios de conception, par exemple ceux de la méthode MISA. Utilisant le scénario de conception d'une plateforme développée avec TELOS, les concepteurs réalisent des applicatifs pour l'apprentissage fondés, encore une fois, sur un scénario pédagogique.

Cet article est centré sur l'instrumentation de la scénarisation, quel que soit l'acteur aux commandes. Nous devons toutefois, faute d'espace, nous concentrer uniquement sur une partie de l'instrumentation, sans traiter l'importante question du référencement sémantique des composantes d'un scénario au moyen des connaissances et des compétences. Le lecteur intéressé par cette question pourra consulter d'autres documents (Paquette, 2002b; Paquette et Rosca, 2004; Paquette, Léonard, Lundgren-Cayrol, Mihaila et Gareau, 2006).

Dans une première section, nous définirons un scénario pédagogique ou d'apprentissage comme un processus multi-acteur et nous soulignerons l'importance d'une représentation graphique de ce processus. Dans la seconde section, nous traiterons de la standardisation des scénarios dans le but de faciliter leur réutilisation dans une diversité de contextes. Le scénario en tant qu'« objet d'apprentissage » structurant peut être intégré dans un référentiel de ressources comme celui que nous présenterons à la section 3. Nous concluons par une discussion des processus de scénarisation, ou scénarios de conception, par lesquels on instrumente les équipes pédagogiques sur le plan méthodologique, au moyen de portails regroupant l'instrumentation de la scénarisation.

Le concept de scénario pédagogique

Un scénario pédagogique peut prendre plusieurs formes. Nous en présentons quelques-unes en nous concentrant sur

une représentation des scénarios en tant que processus multi-acteurs. Nous expliquons ensuite pourquoi nous privilégions une représentation graphique de tels processus.

Définition et représentations des scénarios

Nous définissons un scénario pédagogique comme *un ensemble ordonné d'activités régies par des acteurs qui utilisent et produisent des ressources* (ou « objets d'apprentissage »). Ce concept de scénario pédagogique peut être relié à d'autres concepts, comme ceux de « plan de cours », « plan d'étude », « méthode d'apprentissage », « méthode pédagogique » ou « stratégie ou tactique d'enseignement ».

Le concept que nous proposons ici est plus précis. Il est équivalent à celui de *processus multi-acteur* que l'on retrouve dans les *workflows* ou processus de travail. La raison est que l'on vise à décrire un processus d'apprentissage et de formation comme un processus de travail par l'apprenant auquel participent d'autres acteurs, les facilitateurs ou les personnes-ressources : présentateurs, évaluateurs des travaux, techniciens, appariteurs, etc. La principale différence avec un processus de travail est l'objectif « orienté apprentissage » plutôt qu'orienté production, mais la description des processus d'apprentissage et de travail se réalise de la même façon, au moyen de processus multi-acteurs. Cette approche encourage, d'un côté, l'apprentissage en cours de travail et de l'autre, un apprentissage orienté vers des productions par l'apprenant, donc un apprentissage actif, voire constructiviste ou socioconstructiviste.

En utilisant un vocabulaire de symboles graphiques, MOT (Paquette, 2002b, 2006), nous avons démontré qu'il est possible de construire une diversité de modèles graphiques, d'une simple taxonomie à une ontologie, des devis d'apprentissage plus ou moins complexes, des processus d'apprentissage ou de travail, des systèmes de décision, des méthodes, etc. Nous avons défini une taxonomie des modèles, dans laquelle un « processus » est défini comme un ensemble hiérarchisé de tâches, chacune avec leurs intrants et leurs produits. Une « méthode » est un processus auquel on adjoint des principes qui gouvernent le flux d'exécution des processus et de

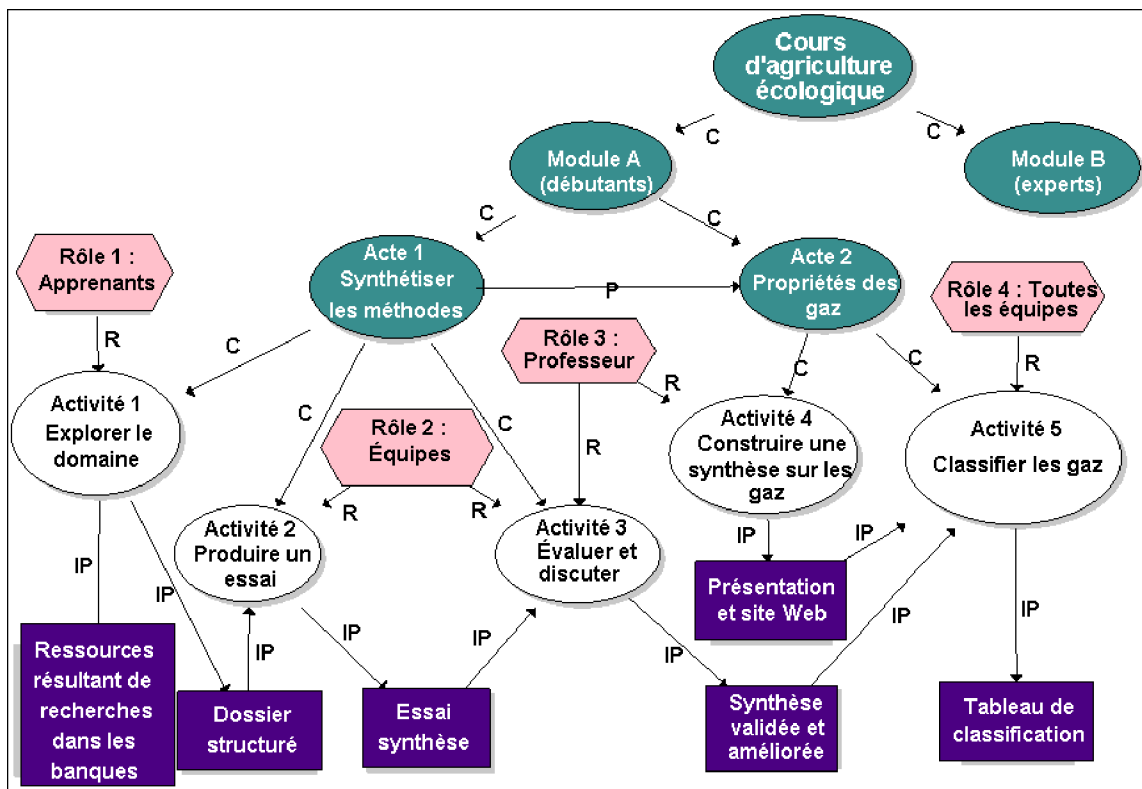


Figure 2. Un exemple de scénario graphique en langage graphique MOT

leurs composantes, en fonction d'événements se produisant. Un « processus multi-acteur » désigne un processus où le contrôle des tâches est distribué entre plus d'un acteur. Dans le cas d'une « méthode multi-acteur », le modèle le plus général, le contrôle est distribué entre les acteurs et les principes ou règles d'exécution des tâches. C'est ce modèle que nous retenons pour représenter les scénarios pédagogiques et également les scénarios de conception ou d'agrégation des plateformes de diffusion de l'apprentissage.

La représentation des scénarios peut être réalisée de différentes façons : par des narrations en langage naturel, comme on le fait généralement dans les plans de cours ou dans des fiches descriptives des objectifs, des étapes et des rôles; par des langages formels comme XML, comme cela est proposé dans les spécifications standards SCORM ou IMS-LD; ou par des représentations graphiques comme celles que nous allons maintenant présenter.

Représentation graphique des scénarios pédagogiques

Depuis les dix dernières années, notre principal objectif a été de généraliser et de consolider diverses formes de représentations graphiques utiles à la modélisation des scénarios et, de façon plus générale, à la modélisation en éducation et en gestion des connaissances dans les organisations.

À titre d'exemple, la figure 2 présente un scénario pédagogique d'un cours d'agriculture écologique. Le cours est décomposé (liens C) en deux scénarios alternatifs, l'un pour « débutants » et l'autre pour « experts ». Seul le premier est développé ici. Il est subdivisé en deux actes dont le premier comprend trois activités. Chaque activité est régie (lien R) par un ou plusieurs acteurs. Par exemple, l'activité 3 met en relation deux partitions de rôle (*role-parts*), l'une impliquant une équipe d'apprenants et l'autre un professeur, chacun ayant un rôle précis à jouer dans l'activité. Des ressources ou objets

d'apprentissage, liés aux activités (liens I/P), sont utilisés ou produits par les acteurs dans le cadre de l'activité.

Mise à part sa généralité, le langage graphique de représentation MOT s'est avéré assez simple pour être utilisé par des personnes sans bagage technique. La modélisation facilite l'organisation et la communication des idées à propos des connaissances au fur et à mesure qu'évolue la représentation graphique du modèle. Plus récemment, le nouvel éditeur graphique MOT+ permet l'exportation des modèles vers divers formats XML, incluant les formats standards IMS-LD et OWL, pour le traitement machine.

On peut résumer les avantages de la modélisation graphique des connaissances (Ausubel, 1968; Dansereau, 1978; Paquette, 2002b) comme suit :

- Elle illustre les relations entre les composants d'un phénomène complexe;
- Elle illustre clairement la complexité des interactions entre différents acteurs;
- Elle facilite la communication de la réalité à l'étude, entre les acteurs de cette réalité;
- Elle aide à envisager l'envergure d'un phénomène ou d'un domaine de connaissances;
- Elle aide à appréhender une idée générale en fournissant une vue globale du design, le texte étant réduit au maximum.

À ces avantages généraux, nous pouvons ajouter que la modélisation graphique facilite la conception des modèles en permettant leur construction progressive et de fréquents retours en arrière, ainsi qu'un déploiement d'un modèle par des sous-modèles de plus en plus précis sur plusieurs niveaux. On facilite également la décomposition, la composition et diverses formes de combinaisons de modèles existants. En général, la modélisation graphique simplifie et rend plus accessible le processus de scénarisation, de façon à améliorer la qualité de la conception et aussi soutenir la construction des scénarios émergents par les usagers eux-mêmes.

Représentations standardisées des scénarios

Le développement de cours à distance de haute qualité peut s'avérer une tâche difficile et onéreuse. Le développement de cours en ligne fait face à deux défis majeurs : la viabilité et la qualité. Un concept clé a émergé en réponse à la viabilité : celui de réutilisabilité, qui signifie la possibilité d'utiliser une ressource éducative ou un objet d'apprentissage dans une diversité de contextes éducatifs et dans une diversité de domaines de connaissances, en utilisant une diversité de plateformes et de systèmes de diffusion de l'apprentissage. Pour rendre cela possible, il importe de recourir à une façon standardisée de décrire ces objets d'apprentissage. Ces dernières années, nous avons assisté à l'émergence d'un vaste mouvement conduisant à la définition de standards internationaux pour décrire les objets d'apprentissage. Duval et Robson (2001) présentent une revue de l'évolution des standards et des spécifications, depuis l'initiative du Dublin Core en 1995 jusqu'à la publication en 2002 du standard relatif aux métadonnées pour les objets d'apprentissage (LOM : Learning Object Metadata). De nombreuses autres spécifications ont été publiées depuis ce temps.

La spécification IMS-LD et la méthode de scénarisation MISA

Des objets d'apprentissage possédant un contenu valide, répondant à des critères pédagogiques rigoureux et présentant une ergonomie d'utilisation supérieure sont bien sûr nécessaires pour construire des cours ou des unités d'apprentissage de haute qualité, mais cela n'est pas suffisant. Quand, comment, pourquoi et par qui ces ressources seront-elles utilisées? La spécification IMS-LD (Koper, 2006) présente une façon normalisée d'associer les ressources d'apprentissage, les activités et les acteurs dans un scénario d'apprentissage. Il en résulte un fichier standard XML appelé « manifeste » qui peut être lu par tous les portails ou plateformes de livraison compatibles.

Comme indiqué à la figure 3, la spécification IMS-LD fait le pont entre le processus de design d'un cours ou d'ingénierie

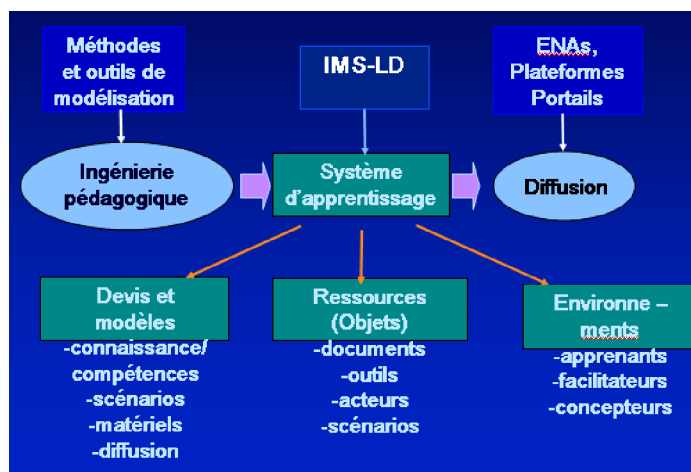


Figure 3. Rôle de la standardisation IMS-LD

pédagogique et le processus de diffusion. Un modèle d'un système d'apprentissage peut être construit en utilisant une diversité de méthodes et d'outils de modélisation. Pourvu que cela produise une description du système d'apprentissage XML conforme à IMS-LD, tout système de diffusion, plateforme ou environnement numérique d'apprentissage (ENA) conforme à cette spécification pourra le lire et l'interpréter correctement.

La spécification IMS-LD laisse le choix des méthodes pédagogiques et des outils de modélisation (Griffiths, Blat, Garcia, Votgen et Kwong, 2006) aux ingénieurs pédagogiques. Nous avons démontré ailleurs qu'une méthode d'ingénierie de systèmes d'apprentissage telle que MISA est particulièrement adéquate pour aider les ingénieurs pédagogiques à construire des unités d'apprentissage conformes à IMS-LD en raison de la similitude de points de vue sur le concept de scénario pédagogique (Paquette, De la Teja, Léonard, Lundgren-Cayrol et Marino, 2006). MISA assure en particulier une vision systémique tout au long du processus d'ingénierie pédagogique et une solide cohérence par une documentation systématique de tous les aspects du processus et des produits qui en découlent.

L'éditeur MOT+LD

Pour assurer un passage plus facile de la méthode de représentation des scénarios dans MISA vers la spécification standard, nous avons adapté l'éditeur de modèles MOT+ pour

qu'il puisse produire automatiquement un fichier XML selon le standard IMS-LD.

Les mêmes liens de base qui existent dans le langage MOT peuvent être utilisés. Toutefois, un certain nombre de nouvelles contraintes s'ajoutent concernant les liens entre les sous-types de concepts, de procédures, de principes et de faits utilisés dans IMS-LD afin de produire un fichier manifeste XML valide sans complexifier le graphe du scénario. La partie la plus laborieuse a consisté à étendre le schéma MOT-XML natif et à le transformer automatiquement dans un schéma XML IMS-LD. Un mécanisme de postévaluation a été introduit lors de cette transformation informant l'ingénieur pédagogique lorsqu'une règle IMS-LD est transgressée et indiquant où la trouver dans le modèle (Paquette, Léonard *et al.*, 2006).

La figure 4 présente un exemple simple de scénario pédagogique produit avec le nouvel éditeur MOT+LD. Il s'agit d'une des unités d'apprentissage d'un cours de l'auteur en intelligence artificielle produit pour la Télé-université. Cette unité vise une initiation au traitement du langage naturel. Elle se compose de trois « structures d'activités » (en inversé) ordonnées séquentiellement, chacune se décomposant en activités d'apprentissage terminales. Des ressources (textes et vidéo) sont représentées comme intrant des structures d'activités ou

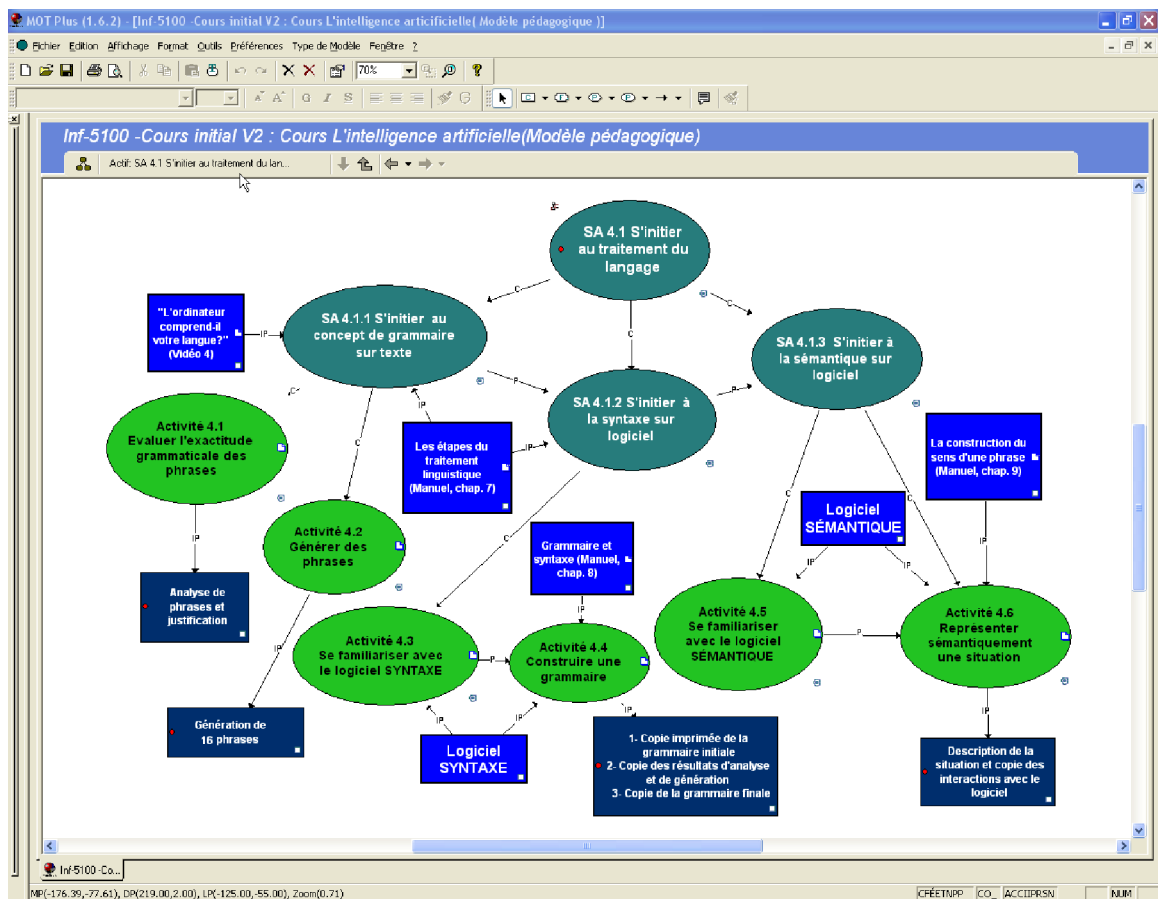


Figure 4. Une unité d'apprentissage modélisée avec l'éditeur graphique MOT+LD

des activités. Les productions attendues de l'apprenant sont représentées comme extrant.

Scénarios exécutables avec structures de contrôle

Un autre aspect d'IMS-LD a également nécessité une amélioration à la structure de contrôle d'un scénario pédagogique. Actuellement, celle-ci est traitée par les niveaux B et C de la spécification au moyen de propriétés et de conditions permettant de personnaliser le scénario pour un acteur, en fonction de ses actions précédentes. Un modèle de scénario étendu ayant été identifié comme pièce centrale de l'architecture du nouveau système TELOS (Paquette, Rosca *et al.*, 2006), une analyse a conduit à l'identification de 21 situations de contrôle de flux rencontrées dans la documentation scientifique du génie logiciel (Correal et Marino, 2006). Ce faisant, on

a découvert qu'IMS-LD ne couvre que certaines des situations de contrôle, bien que parmi les plus utiles pour l'ingénierie pédagogique.

Sur la base de ce travail et de l'éditeur MOT+LD, nous avons construit un nouvel éditeur graphique pour les scénarios multi-acteurs. L'éditeur de scénario de TELOS vise à généraliser IMS-LD tout en couvrant également les principaux aspects des flux des processus d'affaires (*workflows*). Les graphes produits par cet éditeur au moment de la conception servent à construire automatiquement des interfaces exécutables par les usagers au moment de la diffusion. Ils servent à orchestrer les acteurs, les activités et les ressources : un principe fondamental du système TELOS. Une spécialisation particulière de l'éditeur de scénario de TELOS est en cours

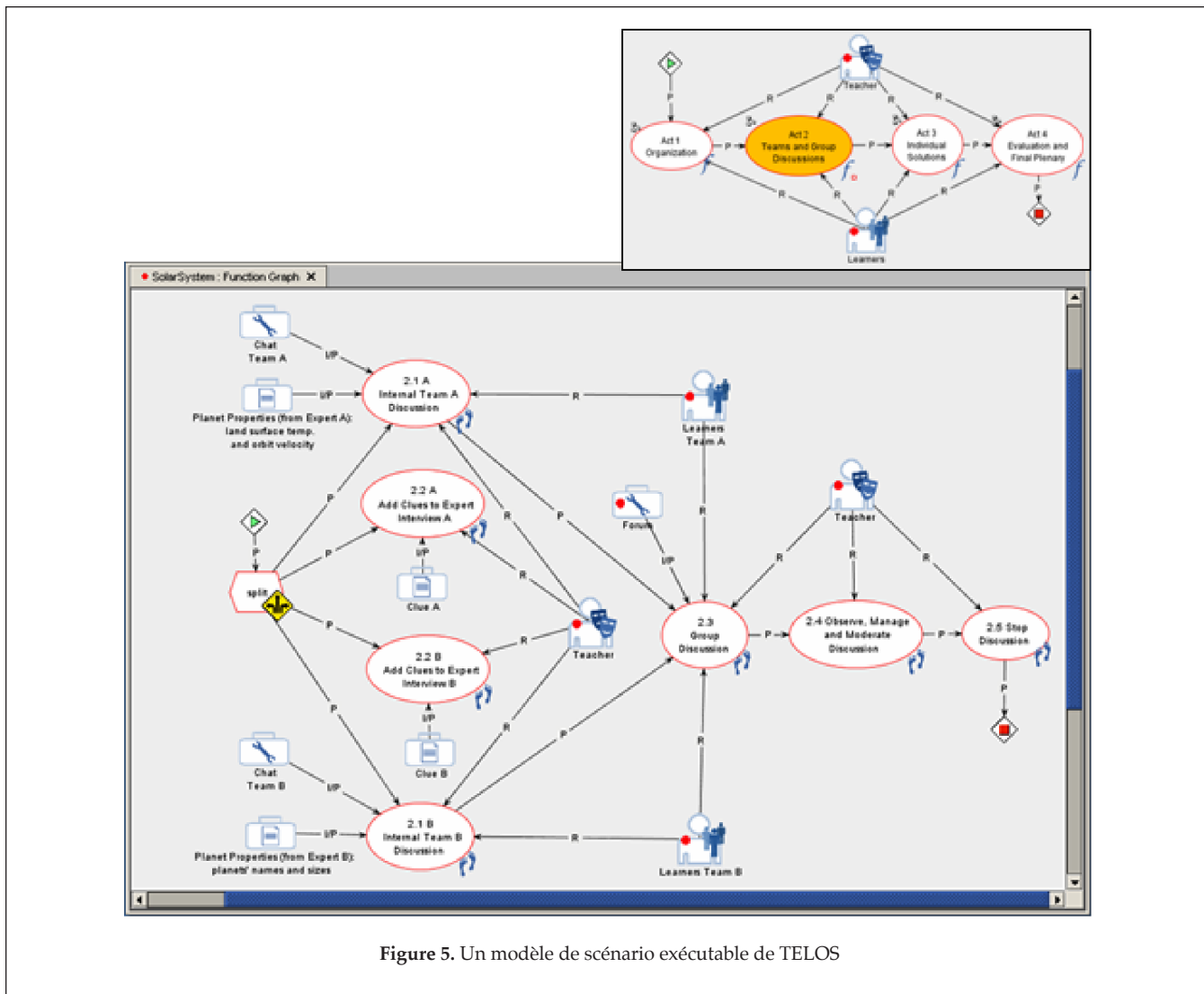


Figure 5. Un modèle de scénario exécutable de TELOS

de définition en vue de couvrir les trois niveaux de la spécification IMS-LD.

L'éditeur de scénario de TELOS utilise quatre sortes d'objets MOT, chacune avec des sous-types identifiés dans l'ontologie technique de TELOS (Magnan et Paquette, 2006). Un exemple de modèle IMS-LD construit avec cet éditeur est présenté à la figure 5. Le symbole MOT de « concept » sert à représenter tous les types de ressources : documents, outils, ontologies, environnements, types de données. Le symbole de « procédure » représente les activités réalisées par les acteurs et les opérations systèmes, toutes deux regroupées dans des structures d'activités appelées *fonctions*. Finalement, le concept de « principe » dans MOT est utilisé pour représenter différents

types d'acteurs (à titre d'agent de contrôle) et de conditions de contrôle. Ces deux types d'entités de contrôle sont représentés ici par différents symboles graphiques. Les symboles des acteurs représentent les usagers, groupes, rôles ou agents logiciels qui agissent sur les activités en utilisant et en produisant des ressources. Les conditions sont des éléments de contrôle à l'intérieur du flux de base qui servent à décider des activités subséquentes qui peuvent être activées.

La figure 5 présente un scénario d'unité d'apprentissage sur le sujet du système solaire construit avec ces symboles graphiques. La fenêtre en haut à droite illustre un modèle du scénario global subdivisé en quatre actes ou modules. La plus grande fenêtre illustre le scénario de l'acte 2. On y voit

deux acteurs qui représentent deux équipes d'apprenants, chacune utilisant un *chat* accessible uniquement aux membres de l'équipe. Différents documents intrants requis pour étudier les propriétés des planètes sont représentés. Lorsque le *chat* de chaque équipe est terminé, les deux équipes et le professeur se joignent à un forum de discussion. Le professeur observe, gère et anime la discussion, l'arrête à un certain point pour passer à l'acte 3 dans lequel un travail individuel doit être fait par les apprenants.

À partir de ce devis pédagogique, différents environnements Web seront produits automatiquement par le système TELOS à l'intention du professeur et des équipes d'apprenants, leur montrant uniquement les activités et les ressources requises dans leur cas et une vue des interactions entre eux.

Un référentiel de scénarios

Les processus de déploiement d'une nouvelle technologie ou d'une nouvelle méthodologie sont un enjeu important pour rendre accessibles les produits de la recherche. Cet enjeu est à la source du projet IDLD qui a permis de produire un portail Web (www.idld.org) donnant accès à un référentiel de scénarios d'apprentissage, à une série d'outils supportant l'utilisation et le déploiement de la spécification IMS-LD, à des documents d'aide méthodologique, ainsi qu'à un certain nombre de documents de référence et de sites connexes.

Le portail IDLD

Le référentiel de scénarios constitue la principale ressource du portail IDLD. Ce référentiel contient un nombre limité d'entrées, mais il donne accès à différents produits issus du processus de scénarisation pédagogique : la description initiale des scénarios d'apprentissage sous forme narrative, les modèles graphiques des devis d'apprentissage, les « manifestes » XML conformes à IMS-LD ainsi que des devis d'apprentissage intégrés à des cours complets en ligne. Les modèles graphiques et les « manifestes » XML correspondants sont soit des scénarios dans lesquels les ressources de contenu sont spécifiées, soit des patrons de scénarios génériques dépouillés de leur contenu.

Les patrons de scénario (Bailey, Zalfan, Davis, Fill et Conole, 2006) sont très intéressants, car ils représentent des méthodes pédagogiques intégrant des stratégies d'apprentissage et d'enseignement réutilisables dans plusieurs domaines de connaissance. Par exemple, un patron de scénario obtenu du modèle de la figure 4 en ne spécifiant pas les ressources intrant des activités pourrait être réutilisé dans un cours d'économie, en spécifiant les adresses de ressources d'apprentissage en économie. Lorsqu'une masse critique de patrons de scénario sera accessible, on peut s'attendre à une augmentation de la qualité des environnements d'apprentissage.

Mise à part la documentation de base d'IMS-LD, le portail IDLD offre une suite d'outils dont l'éditeur graphique MOT+LD, l'éditeur textuel RELOAD et son interpréteur intégrant l'engin COPPERCORE (Martens et Votgen, 2006) qui permet de lire des « manifestes » IMS-LD et de les exécuter via une interface Web, ainsi que PALOMA, un système de gestion de référentiels d'objets d'apprentissage (Paquette, Miara, Lundgren-Cayrol et Guérette, 2004) intégrant les spécifications IEEE-LOM et IMS-DRI pour exécuter des recherches fédérées dans de multiples référentiels (Paquette *et al.*, 2005).

Métadonnées de référencement des scénarios pédagogiques

Pour faciliter la recherche dans des référentiels d'objets d'apprentissage contenant des produits de devis pédagogiques, nous devons décrire les scénarios selon leurs principales propriétés. Utilisant le IEEE-LOM pour structurer le référentiel, nous avons dû intégrer des classifications dans l'outil PALOMA. La figure 6 illustre l'usage de ces classifications. La partie de gauche montre la liste des référentiels accessibles, incluant la « Banque IDLD », la partie du centre montre la liste des scénarios regroupés dans ce référentiel, la partie de droite est la section qui permet de créer, modifier et visualiser une fiche de métadonnées décrivant l'objet d'apprentissage sélectionné conformément aux neuf sections de l'IEEE-LOM.

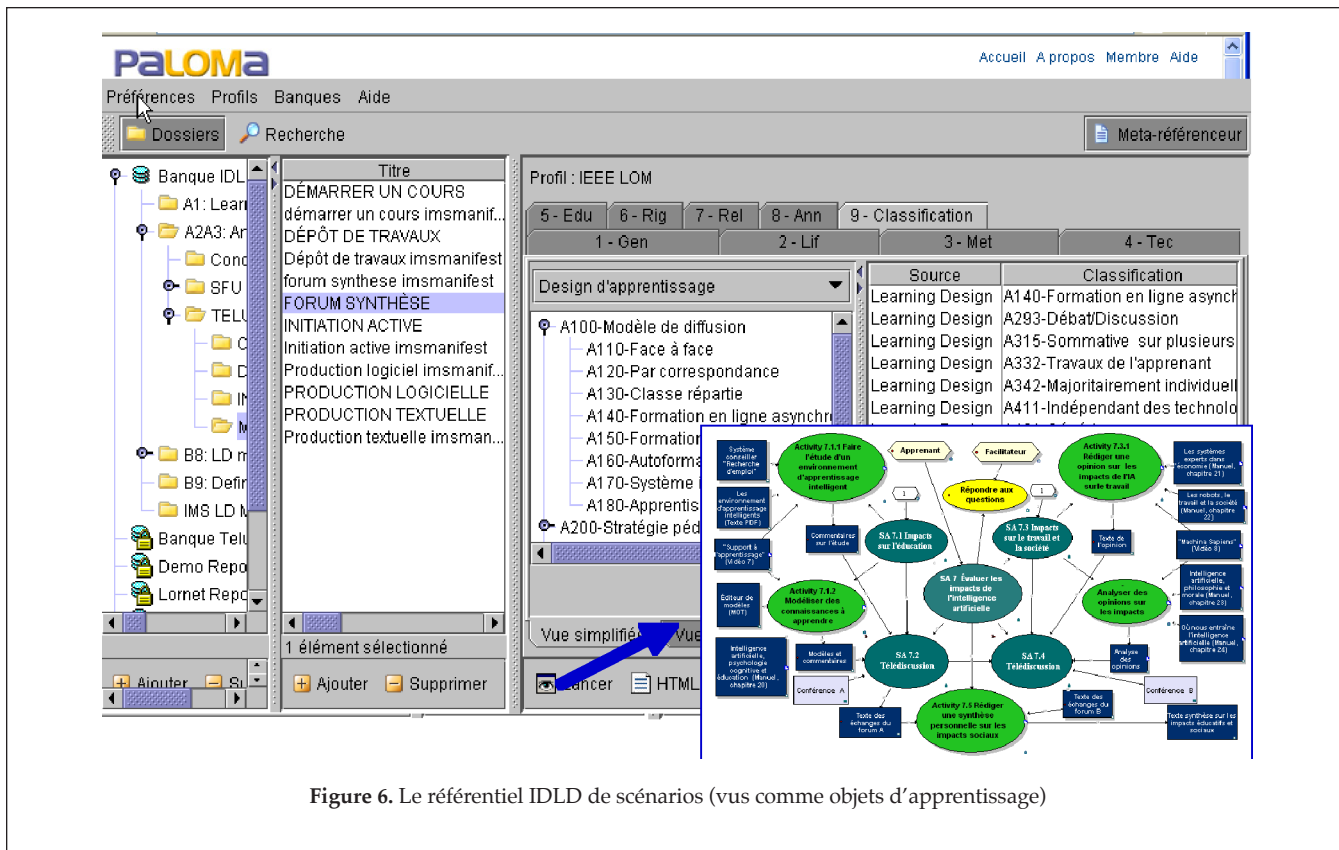


Figure 6. Le référentiel IDLD de scénarios (vus comme objets d'apprentissage)

Ici, la ressource sélectionnée est un scénario collaboratif intitulé FORUM SYNTHÈSE affiché en cliquant sur le bouton « Lancer ». Il s'agit d'une unité d'apprentissage du même cours pour lequel le scénario d'une autre unité d'apprentissage a été présenté à la figure 4. Pour référencer ce scénario, l'utilisateur aura sélectionné des métadonnées, notamment dans la classification indiquée à la figure 6. En sélectionnant des entrées de la classification intitulée « Design d'apprentissage », il a spécifié que le modèle de diffusion est une « formation asynchrone en ligne », la stratégie pédagogique est un « débat/discussion » et le modèle d'évaluation est « sommatif » et fondé sur les « travaux de l'apprenant/e ».

Outre cette classification des types de scénarios, nous utilisons la section 1.8 du LOM pour spécifier un des quatre niveaux de granularité prévus, selon qu'il s'agit d'une activité unitaire (niveau 1), d'une leçon ou unité d'apprentissage (niveau 2) regroupant des objets du niveau 1, d'un cours (ni-

veau 3) regroupant les objets du niveau 2; ou d'un programme d'étude (niveau 4) regroupant les objets du niveau 3.

La section 7 du LOM est également utilisée, car elle fournit un ensemble de choix de relations que l'on peut spécifier entre les ressources d'un référentiel. Nous avons utilisé certaines d'entre elles en adoptant la sémantique suivante :

- *is basis for/is based on* indique une relation entre la narration d'un scénario ou un plan de cours textuel, et un modèle graphique ou un LD manifeste XML;
- *has format/is format of* indique la relation entre un modèle graphique d'un scénario ou un manifeste XML ou une version Web exécutable du même scénario;
- *has part/is part of* indique la relation entre un produit de la scénarisation et ses composants, par exemple, entre un objet de niveau 3 (un cours) et un objet de niveau 2 (une leçon);
- *has version/is version of* est interprété comme une relation entre un patron de scénario et ses exemples de

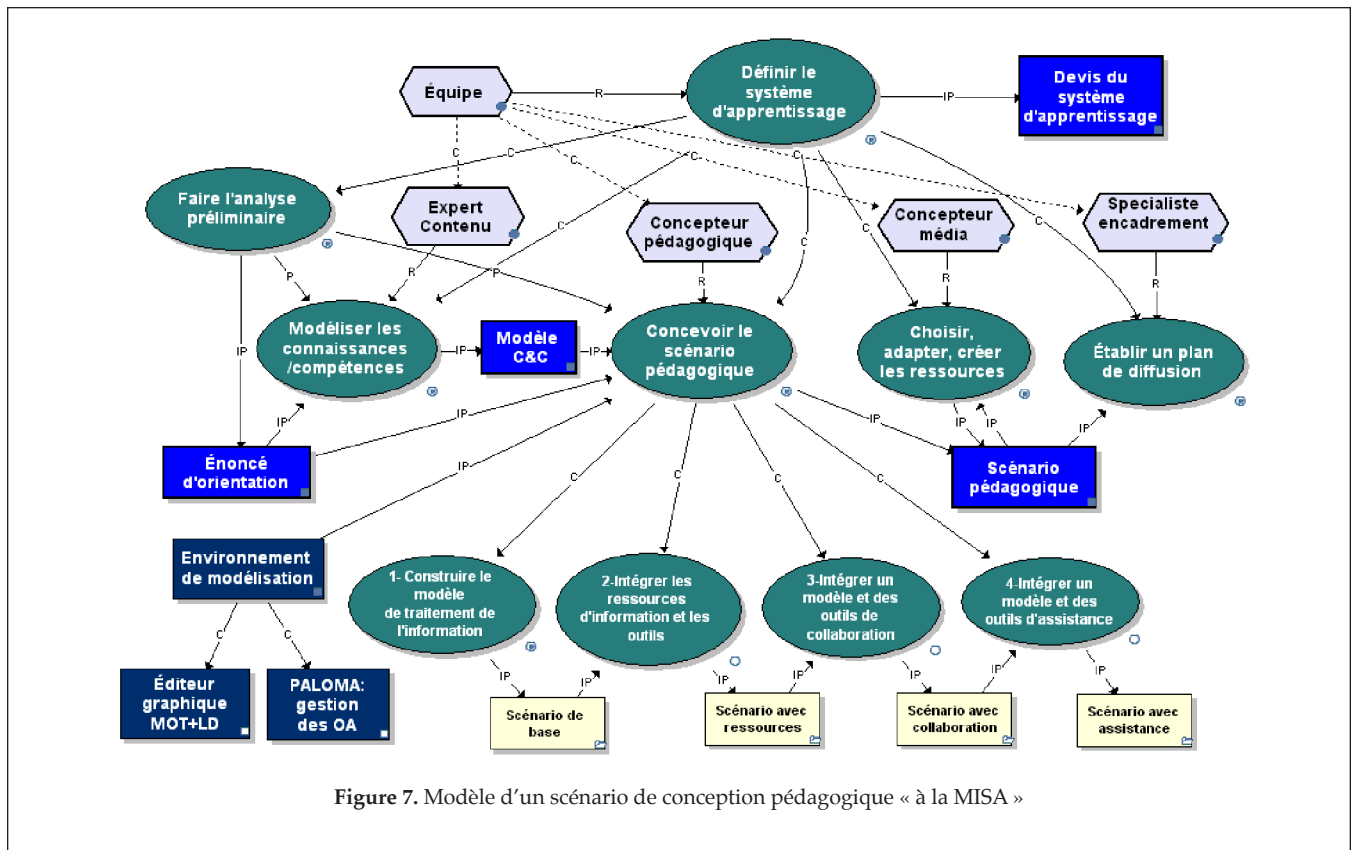


Figure 7. Modèle d'un scénario de conception pédagogique « à la MISA »

scénario, lesquels sont obtenus en associant des items précis aux objets abstraits présents dans le patron.

La décomposition/composition pour étendre le référentiel

Nous avons utilisé le référentiel des scénarios que nous avons présentés précédemment pour obtenir d'un cours existant d'autres scénarios au moyen d'activités de décomposition et de recombinaison.

1. Le cours d'introduction à l'intelligence artificielle a été modélisé en premier lieu, avec l'éditeur graphique MOT+LD, à partir de son modèle MISA initial. Ce modèle graphique IMS-LD, sa narration associée et son manifeste XML ont été intégrés au référentiel IDLD, ainsi que les métadonnées établissant une relation « est basée sur » entre les trois objets.
2. En utilisant l'éditeur graphique MOT+LD, le modèle a été dépouillé de ses références sources en effaçant les adresses de tous les items pour obtenir un patron de

- scénario de niveau 3, qui a aussi été ajouté au référentiel.
3. Ce patron a ensuite été décomposé en cinq patrons de niveau 2, chacun ayant été ajouté au référentiel; deux d'entre eux sont illustrés aux figures 4 et 6.
4. Utilisant ces patrons de niveau 2 comme structures d'activités, un nouveau patron de niveau 3 (cours X) a été composé en intégrant ces structures d'activité dans des actes. Le nouveau scénario a été ajouté au référentiel.
5. Les adresses de ressources en science politique ont été ajoutées aux items de ce patron de niveau 3 afin d'obtenir un nouveau cours dans le nouveau domaine, fondé sur la même structure que le cours X. Le « manifeste » correspondant a été généré et référencé.
6. Ce nouveau « manifeste » a été exécuté par l'interpréteur RELOAD pour générer le nouveau cours.

Les processus de scénarisation

Les processus (ou les méthodes) de scénarisation, ou si on préfère les scénarios de conception, constituent l'élément

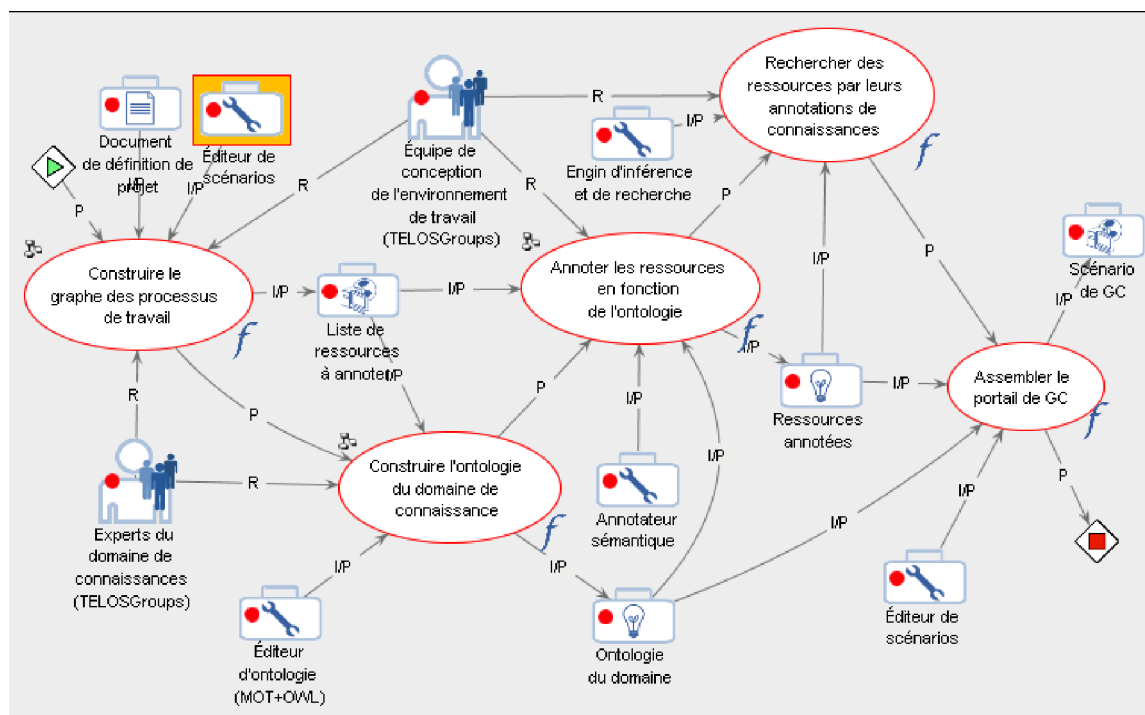


Figure 8. Modèle d'un scénario de conception pour la gestion des connaissances

central d'une plateforme telle que nous les créons à partir de TELOS. Il y a évidemment de nombreux scénarios possibles de conception correspondant à autant de plateformes. L'un de ces scénarios de conception est offert par la méthode MISA, nous l'illustrons ici. D'autres scénarios de conception peuvent être créés, par exemple pour produire des scénarios pédagogiques conformes à la spécification IMS-LD, ou intégrant l'utilisation d'un référentiel de ressources d'apprentissage pour encourager la réutilisation des scénarios tels que celui qui a été présenté à la section précédente. Nous présentons ici un tout autre scénario de conception destiné à construire des processus de travail intégrant une gestion des connaissances dans des organisations. Nous concluons en présentant quelques principes de scénarisation qu'il nous semble utile d'intégrer à toute plateforme fondée sur un scénario de conception.

Un scénario de conception dans MISA

Une version simplifiée de la méthode MISA est présentée à la figure 7 sous la forme d'un scénario de conception

multi-acteur. Une équipe chargée de produire le devis d'un système d'apprentissage comprend un expert de contenu, s'intéressant principalement à la modélisation des connaissances et des compétences, un concepteur pédagogique, expert en scénarisation pédagogique, un concepteur média, qui conçoit et adapte les ressources sur la base du scénario pédagogique et le complète par des références précises aux ressources, et un spécialiste à l'encadrement, qui s'assure de l'organisation et du soutien des acteurs lors de la diffusion, au moyen d'un plan de diffusion lui aussi fondé sur le scénario pédagogique.

La conception du scénario pédagogique est réalisée sur la base du résultat d'une analyse préliminaire décrivant les objectifs de la formation, les publics cibles, les types d'activités et les médias à considérer, ainsi que sur un modèle des connaissances et des compétences visées par la formation.

Puis, on construit le modèle du scénario pédagogique qui précise l'organisation des activités, les ressources et les ac-

teurs concernés. Ensuite, on associe aux ressources du scénario les connaissances qui y sont traitées et les compétences visées. Enfin, en parallèle, on définit la consigne de chaque activité et les propriétés des ressources qui serviront à choisir, adapter ou créer les ressources.

Pour construire la structure du scénario pédagogique, MISA propose de procéder par quatre étapes successives :

Étape 1 : Choisir une habileté générique ou une compétence visée (par exemple, rédiger un texte synthèse) comme base d'un processus de traitement de l'information; ne décrire dans un premier temps que les principales activités et les livrables (productions) correspondants comme extrant (lien IP) de ces activités.

Étape 2 : Sélectionner les ressources (consignes d'activités, documents, outils, experts à consulter) utiles pour réaliser chacun des biens livrables et les indiquer comme intrant des activités qui visent à produire ces biens livrables.

Étape 3 : Intégrer au modèle du scénario des consignes et des outils de collaboration liés aux activités qui s'y prêtent le mieux.

Étape 4 : Ajouter au scénario des activités, des ressources et des outils d'assistance de la part de personnes-ressources; ajouter ces personnes comme acteurs régissant les activités de soutien à l'apprentissage, ainsi que les documents ou les outils dont elles ont besoin.

Un scénario de conception pour la gestion des connaissances

Nous présentons maintenant un autre scénario de conception pour la gestion des connaissances. Il comporte trois phases, soit la rédaction d'un document de définition du projet de gestion des connaissances à partir d'un gabarit de cahier de charge, la construction du scénario de gestion des connaissances (GC) et, finalement, la génération d'un portail usager donnant accès au scénario de GC, à ses activités et à ses ressources.

La seconde étape est détaillée par le sous-modèle présenté à la figure 8. La construction du graphe des processus de travail est semblable à la construction d'un scénario pédagogique. Elle se réalise à l'aide de l'éditeur de scénario. Ce graphe indique la relation entre les acteurs participant au processus, les activités qu'ils réalisent et les ressources qu'ils utilisent ou produisent. Grâce à l'examen de certaines de ces ressources, une équipe d'experts du domaine construit un modèle de connaissances sous forme d'ontologie (avec l'éditeur MOT+OWL par exemple) dont on se sert ensuite pour annoter les ressources en fonction de l'ontologie (décrire leurs connaissances), en utilisant un outil appelé « annotateur de ressources ». Ces ressources annotées sont intégrées dans un référentiel, ce qui permet de les rechercher au moment opportun à l'aide d'un engin d'inférence et de recherche. Puis on assemble les divers éléments dans l'éditeur de scénario de TELOS pour produire le scénario de gestion des connaissances qui servira de base pour générer le portail.

Conclusion

Nous concluons cet exposé par l'énoncé de quelques principes méthodologiques pour guider la scénarisation. Ces principes peuvent être intégrés dans l'un ou l'autre des processus décrits à la section précédente ou dans d'autres scénarios de conception.

1. Construire des graphes de processus multi-acteurs semi-formels, sans se préoccuper au départ de la conformité à un standard dans le but de favoriser au maximum l'idéation libre.
2. Transformer les scénarios semi-formels pour les rendre exécutables par des plateformes (IMS-LD) ou, si la plateforme cible n'est pas conforme à IMS-LD, adapter le scénario semi-formel pour intégrer ses éléments à la plateforme de diffusion.
3. Fonder les scénarios sur une habileté générique pour favoriser la construction des compétences. Par exemple, si la compétence visée est la capacité de diagnostiquer la cause d'un bris mécanique, construire d'abord un modèle du processus de diagnostic et ensuite décider comment le processus sera intégré dans le futur scénario.

4. Peupler et utiliser un référentiel de scénarios d'apprentissage selon la démarche présentée à la section 3, de façon à disposer d'une banque de plus en plus étendue de modèles pouvant servir de composantes à assembler en un scénario.
5. Sélectionner les ressources (activités, documents, facilitateur) en fonction des écarts de compétences à combler, en assurant un équilibre local des compétences entre acteurs, activités et ressources intrant et à produire.
6. Intégrer au modèle du scénario des activités et des outils de collaboration dans un deuxième temps. Lorsque le processus de base de traitement de l'information est établi et que le choix des acteurs est fait, on peut décider quelles activités se prêtent le mieux à la collaboration entre participants et quelles consignes de collaboration il faut prévoir.
7. Ajouter au scénario, dans un troisième temps, des activités et des outils d'assistance, en tenant compte des acteurs qui agissent comme personnes-ressources auprès des usagers; prévoir les documents et les outils dont ces acteurs auront besoin pour aider les apprenants.
8. Faciliter l'accès des acteurs à des outils de scénarisation conviviaux; notamment pour adapter ou même construire partiellement leurs propres scénarios, comme dans l'apprentissage par projets.
9. Faciliter l'accès des concepteurs à des choix entre plusieurs scénarios de conception pour qu'ils puissent mieux s'adapter au contexte de formation ou de travail, et selon les outils accessibles pour assurer une scénarisation de qualité.

Références

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York : Holt, Rhinehart & Winston.
- Bailey, C., Zalfan, M. T., Davis, H. C., Fill, K. et Conole, G. (2006). Panning for gold: Designing pedagogically inspired learning nuggets. *Educational Technology and Society*, 9(1), 113-122. Récupéré du site e-Prints Soton de l'Université de Southampton : <http://eprints.soton.ac.uk/19642/>
- Correal, D., Marino O., (2006). *Software Requirements Specification Document for General Purpose Function's Editor (V0.4)*, LORNET Technical Documents, LICEF research center, Télé-université, Montreal.
- Dansereau, D. F. (1978). The development of a learning strategies curriculum. Dans H. F. O'Neil Jr. (dir.), *Learning strategies* (p. 1-29). New York : Academic Press.
- Duval, E. et Robson, R. (2001). Guest editorial on metadata. *Interactive learning environments*, 9(3), 201-206.
- Griffiths, D., Blat, J., Garcia, R., Votgen, H. et Kwong, K. L. (2006). Learning design tools. Dans R. Koper et C. Tattersall (dir.), *Learning design – A handbook on modelling and delivering networked education and training* (p. 109-136). Berlin/Heidelberg : Springer Verlag.
- Koper, R. (2006). An introduction to learning design. Dans R. Koper et C. Tattersall (dir.), *Learning design – A handbook on modelling and delivering networked education and training* (p. 3-20). Berlin/Heidelberg : Springer-Verlag.
- Le Moigne, J. L. (1995). *Les épistémologies constructivistes*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Magnan, F. et Paquette, G. (2006, juin). *TELOS: An ontology-driven eLearning OS*. Communication présentée au Workshop on Applying Service Oriented Architectures to Adaptive Information Systems (SOA-AIS) dans le cadre de la International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, Dublin, Irlande.
- Martens, H. et Votgen, H. A. (2006). Reference implementation of a learning design engine. Dans R. Koper et C. Tattersall (dir.), *Learning design – A handbook on modelling and delivering networked education and training* (p. 91-108). Berlin/Heidelberg : Springer-Verlag.
- Paquette, G. (2002a). *L'ingénierie du télé-apprentissage : pour construire l'apprentissage en réseaux*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Paquette, G. (2002b). *Modélisation des connaissances et des compétences, pour concevoir et apprendre*. Sainte-Foy, Canada :

-
- Presses de l'Université du Québec.
- Paquette, G. (2004). *Instructional engineering for network-based learning*. San Francisco : Pfeiffer/Wiley.
- Paquette, G. (2006, novembre). *Building graphical knowledge representation languages – From informal to interoperable executable models*. Communication présentée à la Intelligent, Interactive Learning Object Repositories (i²LOR-06) Conference, Montréal, Canada. Récupéré du site du projet LORNET, section I²LOR-2006 *Proceedings – November 9, 2006* : www.lornet.org.
- Paquette, G., De la Teja, I., Léonard, M., Lundgren-Cayrol, K. et Marino, O. (2006). An instructional engineering method and tool for the design of units of learning. Dans R. Kopper et C. Tattersall (dir.), *Learning design: A handbook on modelling and delivering networked education and training* (p. 161-184). Berlin/Heidelberg : Springer-Verlag.
- Paquette, G., Léonard, M., Lundgren-Cayrol, K., Mihaila, S. et Gareau, D. (2006). Learning design based on graphical knowledge-modeling, *Journal of Educational Technology & Society*, 9(1), 97-112.
- Paquette, G., Marino, O., De la Teja, I., Lundgren-Cayrol, K., Léonard, M. et Contamines, J. (2005). Implementation and deployment of the IMS learning design specification. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 31(2), 85-104.
- Paquette, G., Miara, A., Lundgren-Cayrol, K. et Guérette, L. (2004). The Explor@2 learning object manager. Dans R. McGreal (dir.), *Online education using learning objects* (p. 254-268). Londres : Routledge/Falmer.
- Paquette, G. et Rosca, I. (2004, août). *An ontology-based referencing of actors, operations and resources in eLearning systems*. Communication présentée au Second International Workshop on Applications of Semantic Web Technologies for E-Learning (SW-EL), Eindhoven, Pays-Bas.
- Paquette, G., Rosca, I, Mihaila, S. et Masmoudi, A. (2006). TELOS: A service-oriented framework to support learning and knowledge management. Dans S. Pierre (dir.), *E-learning networked environments and architectures: A knowledge processing perspective* (p. 179-109). Londres : Springer.
- Simon, H. A. (1981). *The sciences of the artificial*. Cambridge, MA : MIT Press.

Scénariser une situation d'apprentissage collective instrumentée : réalités, méthodes et modèles, quelques pistes

Jean Pierre David

Laboratoire Informatique de Grenoble, FRANCE
Jean-Pierre.David@imag.fr

Sébastien George

Laboratoire LIESP, INSA - Lyon, FRANCE
Sebastien.George@insa-lyon.fr

Hélène Godinet

Équipe EducTice, Institut national de recherche pédagogique, Lyon, FRANCE
helene.godinet@inrp.fr

Emmanuelle Villiot-Leclercq

Laboratoire Informatique de Grenoble, FRANCE
emmanuelle.villiot-leclercq@imag.fr



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu0402_david.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licences/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Scénariser, une activité de formation

Résumé

Le projet de recherche ACTEURS (Activités collectives et tutorat dans l'enseignement universitaire : réalités, scénarios) s'intéresse aux pratiques des acteurs dans le cadre de dispositifs d'apprentissage à distance ou hybrides dans l'enseignement supérieur, ainsi qu'aux artefacts employés. Le projet s'est donné pour objet de définir et analyser des situations d'apprentissage collectives instrumentées (SACI) au sein de dispositifs de formation. La question de la scénarisation des SACI s'inscrit dans une démarche de réutilisation et de mutualisation de pratiques rendues possibles par l'usage de plateformes de téléenseignement. Notre étude a permis de caractériser les SACI et de repérer le besoin de scénariser la collaboration. Nous proposons une approche itérative pour exprimer et réutiliser un scénario de SACI. Nous utilisons tout d'abord un scénario type pour un type d'activités pédagogiques spécifiques. Ensuite, nous l'exprimons selon le formalisme des Pléiades qui permet la traduction du scénario dans un langage de modélisation pédagogique pour aboutir à une proposition d'opérationnalisation dans un environnement informatique d'apprentissage.

Abstract

The ACTEURS research project (Collective activities and tutoring in higher education: Realities, scenarios) has focused on the actors' practices within the framework of distance or hybrid learning environments in higher education, as well as in the use of artefacts. It aims at defining and analysing instrumented collective learning situations (SACI). The question of SACI scenarising takes place in a process of reuse and mutualization of practices, made possible by the use of telelearning platforms. Our study allows to characterize the SACI and to track down the need of scenarising the collaboration. We propose an iterative approach to express and reuse a scenario of SACI. First of all, we use a scenario-type for specific educational activities. Then we express it according to the Pleiades formalism which allows the translation of the scenario in an educational modelling language to implement it on a telelearning platform.

Introduction

Le projet de recherche ACTEURS (Activités collectives et tutorat dans l'enseignement universitaire : réalités, scénarios) réunit des équipes de recherche de différentes disciplines (informatique, psychologie, ergonomie, sociologie, sciences de l'éducation, de la communication, de la cognition et du langage) de la région Rhône-Alpes. La recherche ACTEURS, organisée en trois pans, s'intéresse aux pratiques des acteurs dans le cadre de dispositifs d'apprentissage à distance ou hybrides dans l'enseignement supérieur, ainsi qu'aux artefacts employés. Un pan du projet, dont il est question dans cet exposé, s'est donné pour objet de définir et analyser des situations d'apprentissage collectives instrumentées (SACI) au sein de dispositifs de formation.

Nous définissons une SACI comme étant

une situation pédagogique avec un objectif d'apprentissage (en termes de connaissances et/ou de compétences), des acteurs identifiés, une durée et un mode d'évaluation des apprenants. Elle prend la forme d'une unité d'apprentissage scénarisée dans laquelle la production individuelle et/ou collective attendue est liée à une activité collective instrumentée par des artefacts informatiques (Bourriquen *et al.*, 2006).

L'étude d'une douzaine de SACI sur des terrains de formation francophones (campus numériques, FOAD, formations hybrides, etc.) a permis de dégager un certain nombre d'éléments de caractérisation des SACI et de révéler la complexité de leurs mises en œuvre effectives. La question de la scénarisation des SACI, présentée ici, s'inscrit dans une démarche de réutilisation de ressources pédagogiques et/ou de mutualisation de pratiques que rend possible l'usage de plateformes de téléenseignement.

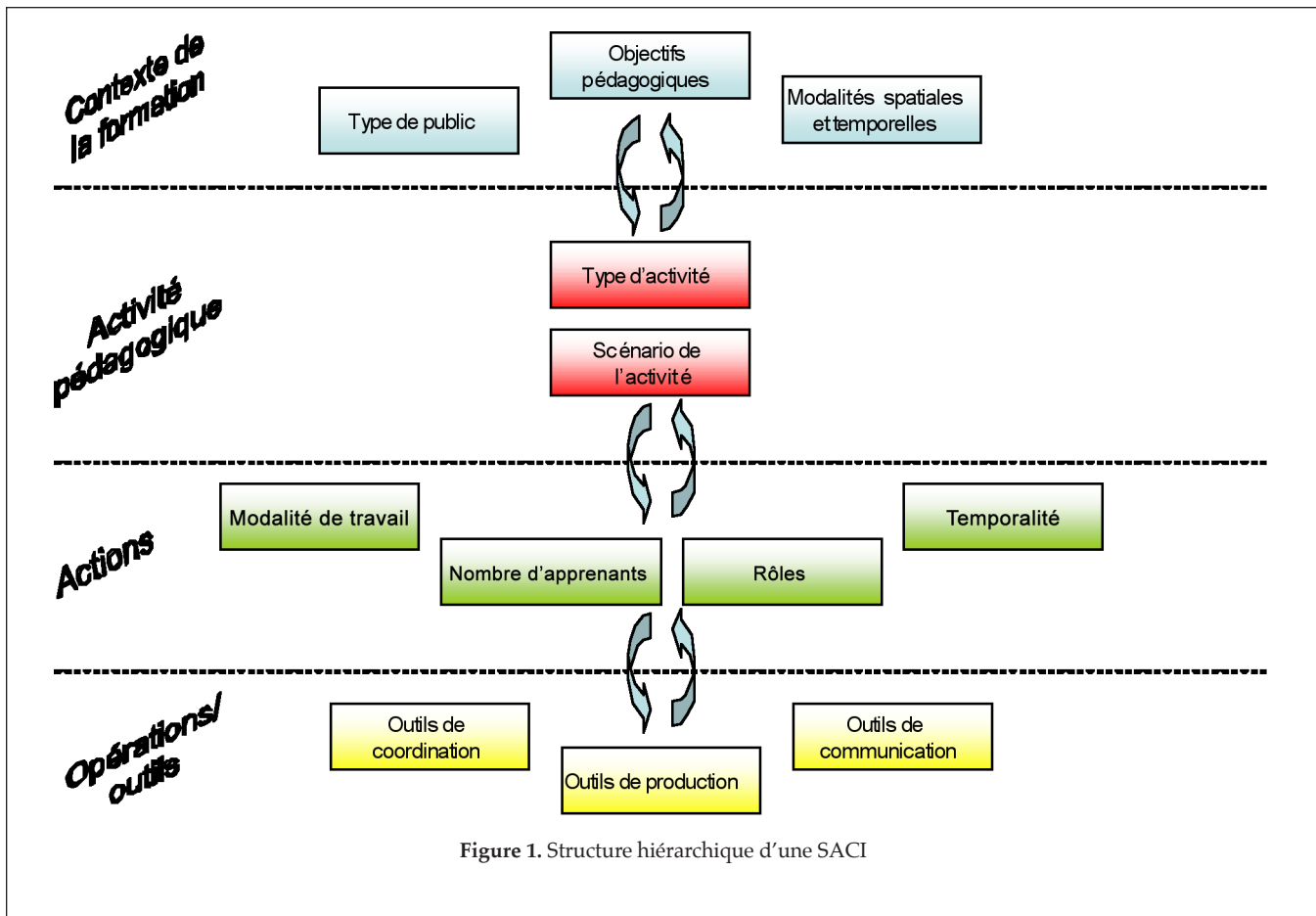
Notre étude a permis d'une part de caractériser une SACI, d'autre part de repérer le besoin de scénariser les situations collaboratives. Nous proposons une approche pour experi-

mer un scénario de SACI potentiellement réutilisable. Une première phase correspond à ce qu'on appelle ici un scénario type, exprimé « à la main », utilisé et réutilisé pour un type d'activités pédagogiques spécifiques; une deuxième phase propose une méthode de scénarisation, la méthode des Pléiades, qui permet la traduction du scénario dans un langage de modélisation pédagogique à la sémantique proche de celles des enseignants; la dernière phase pose les jalons d'une opérationnalisation d'un scénario de SACI dans un environnement informatique d'apprentissage.

Structure hiérarchique d'une SACI

Pour décrire une SACI, nous utilisons un certain nombre de concepts issus de la théorie de l'activité. En particulier, nous nous appuyons sur une structure hiérarchique articulant trois niveaux d'activité proposée dans Leontiev (1981) : les intentions, les actions et les opérations. Au niveau supérieur, l'intention est dirigée et motivée par un objet. Au niveau intermédiaire, les actions sont dirigées par des buts. Au niveau inférieur, nous trouvons les opérations qui n'ont pas de buts propres, mais sont soumises à des conditions.

Nous utilisons cette structure hiérarchique d'une activité pour éclairer les caractéristiques d'une SACI (figure 1). Nous proposons d'ajouter un niveau transversal (ou englobant) qui précise le contexte global d'une formation. Les objectifs pédagogiques (apprendre à collaborer, objectif disciplinaire...), le type de public visé (primaire, secondaire, supérieur) et les modalités spatiales et temporelles de réalisation de la formation (présence, distance, hybride) font ainsi partie du contexte. Si nous avons choisi de placer les objectifs pédagogiques à ce niveau, c'est parce que ces éléments conditionnent le type d'activité pédagogique collective à mettre en place. Par exemple, un débat, une résolution de problème ou une étude de cas sont des types d'activité qui peuvent se décliner sous forme de scénarios d'activités plus précis. Au niveau intermédiaire, nous retrouvons les actions qui sont réalisées dans le cadre d'une activité. Ces actions ont des caractéristiques : la détermi-



nation du nombre d'apprenants par groupe collectif et des rôles joués, la temporalité (synchrone, asynchrone) et la modalité de travail (individuel, coopération, collaboration, compétition...). Enfin, le niveau inférieur concerne les opérations qui, dans le cas d'une activité médiatisée, se réalisent avec des outils ou artefacts : outils de production (éditeur de texte, tableau blanc...), outils de communication (courriel, chat, forum...) et outils de gestion et de coordination (agenda, gestion de la documentation...).

Les différents niveaux décrits à la figure 1 se répondent dans une relation dynamique. Les niveaux sont mutuellement conditionnés ou influencés. Par exemple, le type de public et les objectifs pédagogiques visés guideront la mise en place d'une activité pédagogique. Cette même activité conditionnera les actions à réaliser, certaines d'entre elles nécessitant des outils informatiques (actions médiatisées).

Nous retrouvons ainsi la relation duale existant entre activité et outil : l'activité conditionne les outils et la manière de les utiliser, et, en retour, les outils structurent l'activité des utilisateurs. Ce processus de genèse instrumentale (Rabardel, 1995) explique comment les outils contraignent l'activité collective, sans la déterminer complètement, car les outils sont toujours utilisés en situation.

Dans le cas d'une SACI, il est intéressant d'observer si et comment ses caractéristiques sont influencées/conditionnées par la structure hiérarchique identifiée. Nous avons pu observer dans la majorité des SACI étudiées qu'un écart existait entre les activités prescrites par les concepteurs pédagogiques et leur déroulement effectif. Cet écart entre la tâche prescrite et l'activité effectivement réalisée peut-il s'expliquer par un choix inadéquat entre l'activité à mettre en place et les outils proposés? Ce type d'écart peut être constaté tant au niveau des actions qu'au niveau des

opérations/outils. D'une part, les actions sont bien plus souvent individuelles que collaboratives ou coopératives comme escompté par les concepteurs, d'autre part, l'utilisation effective des outils du dispositif technique est généralement en deçà des attentes, ceci dans les situations que nous avons pu observer (Michel, Garrot et George, 2007).

En référence aux approches IMS-LD proposées par Koper et Tattersall (2005), nous faisons l'hypothèse que la scénarisation des activités pourrait tenir un rôle central dans le déroulement d'une SACI. Dans les observations effectuées auprès de 12 terrains de SACI, un scénario existe pour 80 % des SACI étudiées. Cependant, bien qu'il soit déclaré comme existant, ce scénario est rarement explicité de façon détaillée ou selon un formalisme qui en faciliterait l'appropriation et la mise en œuvre par des acteurs autres que le concepteur initial. Dans la plupart des cas, la présentation du scénario de SACI se limite à quelques lignes de texte. Nous faisons l'hypothèse que ce manque de scénarisation formelle pourrait être en partie à l'origine des écarts constatés entre la prescription d'activités collectives et leur réalité effective sur le terrain.

Pour la grande majorité des SACI observées, un double objectif pédagogique est explicitement formulé par les enseignants-concepteurs de la situation d'apprentissage : il s'agit tout à la fois de « collaborer pour apprendre » et d'« apprendre à collaborer ». Comment passer de l'intention pédagogique à l'action (ici, mettre les apprenants en situation de collaborer en leur proposant une situation d'apprentissage *ad hoc*)? Notre travail s'oriente donc vers une proposition d'aide à la scénarisation de SACI. Cet exposé propose divers niveaux de scénarisation, selon les trois approches qui suivent.

Concevoir un scénario type réutilisable : le scénario « étude de cas » du campus numérique FORSE (formation en sciences de l'éducation)¹

Situation collaborative type et canevas d'aide à la conception

Les activités collaboratives nécessitent le partage des ressources, la négociation en vue de parvenir à un consensus et la production de documents de synthèse, ceci pour traiter une question complexe. Elles exigent de la part des acteurs un engagement à la fois explicite (chacun doit s'inscrire dans un rôle et contribuer) et organisé (le travail collaboratif n'est pas la somme de travaux individuels) (Godinet, 2007). Dans le campus numérique FORSE, pour expliciter et organiser les activités des différents acteurs (enseignants-auteurs, tuteurs, étudiants, évaluateurs), un scénario type est mis à disposition dans un espace dédié sur la plateforme. Ce scénario contraint

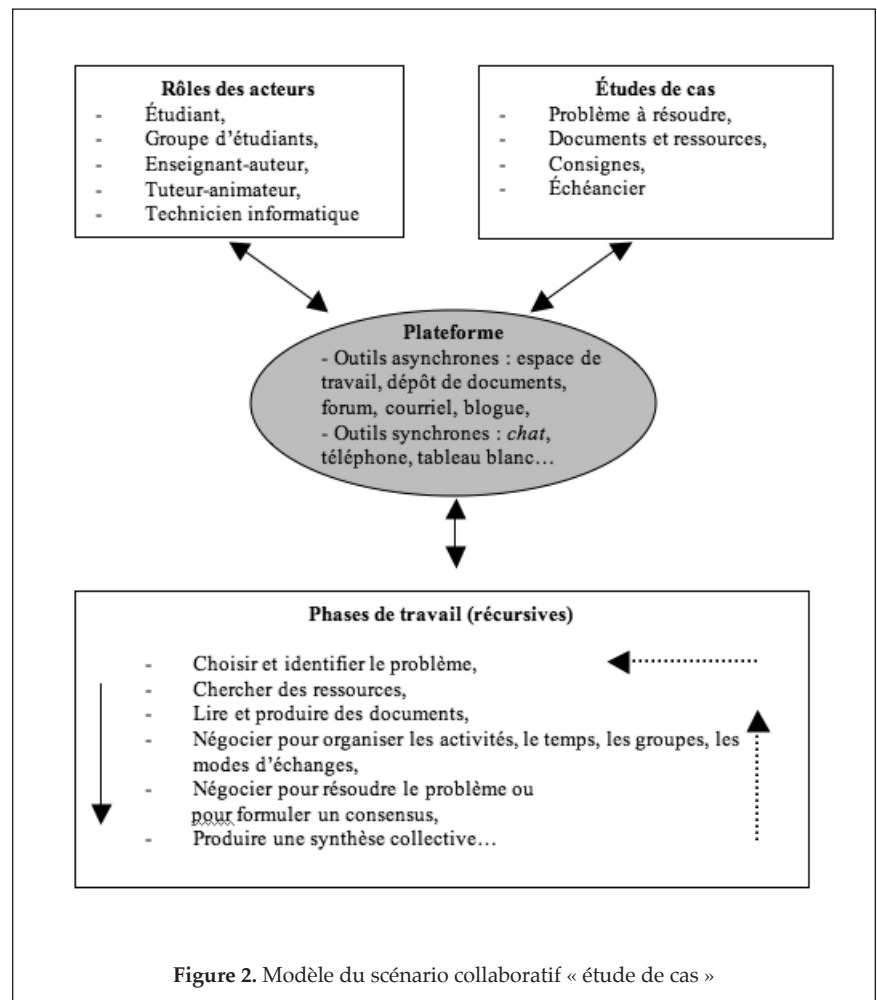


Figure 2. Modèle du scénario collaboratif « étude de cas »

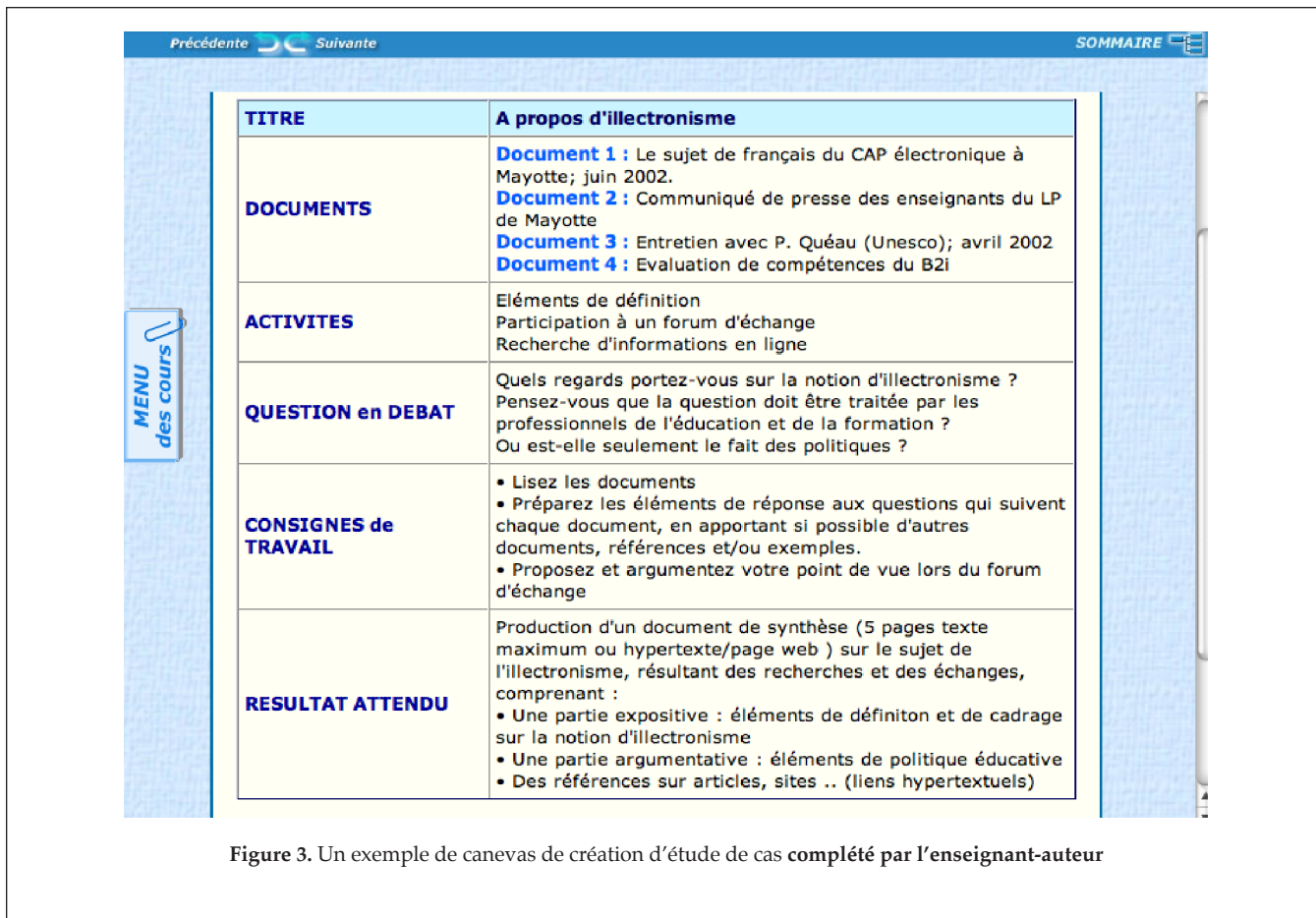


Figure 3. Un exemple de canevas de création d'étude de cas complété par l'enseignant-auteur

et invite à la fois les étudiants à la collaboration, en privilégiant le développement de compétences langagières et relationnelles. Le scénario s'appuie sur la dynamique interactionnelle des acteurs, des outils de communication et des ressources disponibles, comme le montre la figure 2.

À partir de ce scénario type, les acteurs peuvent jouer les variables de la situation : faire varier la temporalité des actions (date et durée des tâches proposées), le nombre et le type de ressources proposées (cours, documents d'aide, consignes, références bibliographiques et sitographiques, etc.), le nombre et le type de productions attendues (éléments de discussion du cas, éléments de méthode, documents intermédiaires, synthèses, etc.) et le nombre et les rôles des acteurs (attribution de telle ou telle tâche et/ou responsabilité à tel ou tel acteur ou groupe d'acteurs par rapport à l'état d'avancement et aux différentes phases du travail collectif, etc.). Le scénario est conçu de façon suffisamment flexible, d'une

part pour être réutilisé dans des contextes proches (réutilisation du scénario en présentiel, réutilisation du scénario dans d'autres disciplines que les sciences de l'éducation, etc.), d'autre part pour être mis à disposition et éprouvé dans des environnements variés (plateforme de formation à distance, bureau virtuel, blogue pédagogique). Le scénario « étude de cas » est décrit de façon globale (figure 2) et se décline (lorsqu'il est interprété) sur un ensemble de canevas réutilisables (textes et tableaux disponibles dans des formats portables) : canevas de création de l'étude de cas pour l'enseignant-auteur (figure 3); canevas des activités de l'étudiant (consignes, échéancier, description d'usages des espaces dédiés à la production, la communication, etc.); canevas de l'encadrement pédagogique (figure 4), etc.

Usage du scénario type par les différents acteurs

Le scénario type guide l'enseignant-auteur à qui il est demandé de produire une étude de cas, ainsi que le tuteur à qui il est de-

Acteurs	Activités nécessaires	Activités possibles
Enseignant-auteur-concepteur	<ul style="list-style-type: none"> • Production des études de cas • Production des consignes • Structuration temporelle de l'activité • Evaluation des productions • Evaluation de la participation • Evaluation de la collaboration 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en ligne • Régulation (reformulation, compléments d'information ...) • Participation aux chats, forums
Animateur de plateforme ou tuteur	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des groupes • Régulation (rappel des consignes, rappel des échéances, encouragements, explicitations via mail, forum, chat) • Sauvegarde / classement des productions 	<ul style="list-style-type: none"> • Regard critique sur les productions • Aide à l'évaluation • Participation aux chats portant sur chaque étude
Développeur informatique	<ul style="list-style-type: none"> • Informatisation des contenus de cours, des canevas « études de cas » • Création d'espaces de travail sur la plateforme • Informations techniques à destination des usagers 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de fiches d'aide pour les manipulations informatiques • Aide technique en ligne • Archivage des contenus des mails, chats et forums

Figure 4. Canevas de l'encadrement pédagogique pour une SACI « étude de cas »

mandé d'en assurer le suivi, la régulation et/ou l'évaluation en ligne. Dès lors que les enseignants-auteurs adhèrent au modèle de l'activité « étude de cas », leur intervention dans la plateforme est à la fois contrainte (fortement guidée) et allégée par ce même guidage. Leur expertise, d'abord en ce qui concerne le domaine de contenu du cours (économie de l'éducation, philosophie de l'éducation, sociologie de l'éducation, etc.), ensuite en ce qui concerne la méthode d'appropriation des connaissances (recherche d'informations, compréhension, reformulation, vérification, restitution, etc.) et enfin en ce qui concerne la régulation des interactions (intercompréhension, négociation, construction de consensus...), peut être d'autant plus sollicitée que, parallèlement, leur implication dans l'orchestration des activités collectives, complexifiée par la distance et/ou les fonctionnalités de la plateforme, est fortement assistée par le scénario. Or, cette assistance à l'orchestration des activités est souhaitée par bon nombre d'enseignants du supérieur qui n'ont pas encore intégré tant les

usages des technologies numériques que les pratiques d'apprentissage collaboratives à distance à leur culture professionnelle, ce qu'ont pu constater Develay, Ciekanski et Godinet (2006).

Les enquêtes conduites auprès de plusieurs cohortes d'étudiants usagers de ce scénario « étude de cas » ont montré que l'étudiant en ligne apprécie d'être fortement guidé dans les activités d'apprentissage qui nécessitent de collaborer à distance; si la collaboration est explicitement scriptée dans le scénario (rôles, phases), l'étudiant s'y engage parce qu'il peut évaluer *a priori* le rapport coût/bénéfice de son engagement (Baluteau et Godinet, 2006; Béziat, Godinet et Wallet, 2005).

Quelques pistes pour rendre la réutilisation du scénario plus opérationnelle

La difficulté de la scénarisation est de concevoir un modèle dynamique qui puisse à la fois rendre compte de la complexi-

té d'une situation d'apprentissage. D'abord parce qu'on sait bien que l'activité d'enseigner comme celle d'apprendre sont particulièrement difficiles à décrire (Pastré, P., Mayen, P. et Vergnaud, G. (2006), ensuite parce que la nature de l'engagement des étudiants, dans une activité d'apprentissage collective ou non, est imprévisible alors même que cet engagement conditionne l'interprétation du scénario (Dufresne, 2001). Le scénario « étude de cas » est révélateur d'un processus de collaboration dans lequel le résultat (de cette collaboration) se construit en même temps que la communauté qui en est l'auteur.

La faiblesse de ce mode de scénarisation réside aussi dans sa relative portabilité. À partir du modèle (figure 2), chaque canevas est accessible isolément et doit être complété « à la main » par l'enseignant-auteur de la SACI, et ce, pour chacune des réutilisations (exemple, figure 3). Dans cet exemple de SACI, l'enseignant-auteur de l'étude de cas complète un canevas qui prescrit l'activité pédagogique (fichier au format texte) et y adjoint les éléments nécessaires (autres documents et ressources). L'administrateur de la plateforme se charge ensuite de formater ces divers documents, de faire des liens s'il y a lieu et de les mettre à disposition des acteurs (tuteurs, étudiants) dans le temps de l'activité. Si le scénario était formalisé de façon plus explicite, tous les éléments nécessaires à l'exécution de la SACI pourraient être orchestrés de façon moins artisanale. Ceci permettrait d'une part aux différents acteurs de jouer chacun leur rôle (par exemple, actualiser les variables de chacun des canevas; ou encore interagir à tel ou tel moment) et d'autre part de rendre visibles et cohérentes les différentes actions collectives (échanger, communiquer, produire des documents, les mettre à disposition, etc.). L'opérationnalisation du scénario (voir *infra*) dans un dispositif instrumenté permettrait d'agencer toute la SACI, de façon réticulaire et dynamique, en fonction du contexte pédagogique choisi (acteurs, niveau, discipline, temporalité, etc.).

Cet exemple d'usage du scénario type « étude de cas » illustre le besoin de décrire des SACI, de manière plus formalisée, ceci afin d'améliorer leur réutilisabilité au sein de communautés d'apprentissage. Le problème qui se pose est double :

1) comment exprimer les scénarios pédagogiques de SACI de façon suffisamment formalisée pour qu'ils soient partageables et réutilisables au sein d'une communauté d'apprentissage? 2) comment intégrer dans cette formalisation les spécificités de l'approche pédagogique choisie et les intentions pédagogiques des enseignants?

Pour tenter de répondre à ce besoin (formaliser et réutiliser des scénarios types), nous présentons une méthode d'expression formalisée de scénarios pédagogiques collaboratifs, la méthode des Pléiades, et nous l'illustrons à travers une situation collaborative de type « étude de cas ».

Formaliser un scénario type réutilisable : l'approche par la méthode des Pléiades

L'enjeu de cette recherche est de permettre aux enseignants d'exprimer de façon formalisée les SACI tout en leur donnant les moyens d'explicitier leurs choix pédagogiques sous-jacents. La méthode des Pléiades (Villiot-Leclercq, 2007) vise à soutenir la conception des scénarios structurés et réutilisables en cherchant à réduire l'écart entre un formalisme générique, nécessaire au partage et à l'opérationnalisation des scénarios dans des situations d'apprentissage instrumentées, et les choix pédagogiques propres à chaque enseignant et à chaque contexte.

Cette méthode de scénarisation, qui prend appui sur les travaux en psychologie cognitive issus de la théorie de la forme, ou Gestalt-théorie (Guillaume, 1979), est le résultat d'une démarche de recherche et de développement centrée usagers impliquant des enseignants et des concepteurs pédagogiques (Villiot-Leclercq, sous presse).

Il existe actuellement des propositions pour formaliser les scénarios pédagogiques : MISA (méthode d'ingénierie des systèmes d'apprentissage) (Paquette, 2002) ou encore des langages de modélisation pédagogique, appelés aussi EML (*educational modelling language*) tels que LDL (*learning design language*) (Martel, Vignollet et Ferraris, 2006) et IMS Global Learning Consortium (2003).

Chacune de ces propositions de formalisation a fait l'objet de nombreux travaux, ces dernières années, qui en soulignent les intérêts et les limites. Dans cet article, nous n'aborderons pas ces débats dans la mesure où la proposition de formalisme ne se présente pas « contre » les autres approches, mais comme une solution de rechange à l'expression de scénarios formalisés. Cette alternative repose sur l'hypothèse que la « mise en forme » que nécessite la démarche de formalisation ne doit pas se faire au détriment de l'intention pédagogique initiale mais que, au contraire, elle doit permettre la sauvegarde du sens de la situation d'apprentissage. Pour la construire, nous avons pris comme point de départ les attentes des enseignants quant au formalisme d'expression de scénarios pédagogiques. Un travail sur différents formalismes (Villiot-Leclercq, David et Lejeune, 2006) a permis, en amont, de préciser les critères auxquels un formalisme d'expression des scénarios devait répondre : facilité de structuration du scénario et de mise en évidence des activités principales et secondaires, facilité de mise en relation des différents aspects du scénario (ressources, activités, rôles, outils), possibilité d'explicitier les intentions et les choix pédagogiques. Ce premier travail a abouti à la proposition du formalisme des Pléiades.

Principe et propriétés

Ce formalisme se fonde sur le principe d'entité signifiante d'activités, qui repose sur la métaphore astronomique des Pléiades. Les Pléiades sont un regroupement d'étoiles identifiables visuellement dans le ciel que l'œil humain perçoit comme une forme cohérente. Cette forme, au regard des autres objets de l'espace, est perçue comme une entité à part entière. Même si la proximité n'est qu'apparente, l'œil et le cerveau reçoivent les informations, les interprètent et donnent un sens et un nom à cette forme. La perception et la réception sont un processus individuel dont le résultat (la forme et l'interprétation que l'on en fait) peut être partagé et peut constituer une interprétation collective, un « horizon d'attente » (Jauss, 1972). Dans le domaine de la scénarisation, le scénario pédagogique peut être défini comme le résultat écrit d'une intention individuelle ou collective (d'un ou des enseignants) et d'une interprétation individuelle ou collective. En tant que résultat

écrit, le scénario pédagogique vise à définir les activités, ressources et acteurs impliqués dans la situation d'apprentissage (Paquette, 2005), mais cette définition passe par l'expression d'un ensemble d'énoncés, un mot ou un groupe de mots qui constituent une entité de sens. Dans notre approche, une entité de sens se constitue par référence, soit à une activité d'apprentissage, soit à un regroupement d'activités auquel on peut attribuer une identité et qui fait sens par rapport aux choix et au contexte pédagogiques de l'enseignant-auteur.

Nous proposons ainsi qu'un scénario pédagogique puisse être construit selon différents niveaux d'activités imbriquées. Nous avons donc défini trois niveaux de granularité : 1) un scénario de type activité élémentaire est une étoile, 2) un regroupement de plusieurs activités est une pléiade, 3) un regroupement de plusieurs regroupements ou pléiades est une constellation. Chaque grain est défini comme une entité cohérente dont le sens se construit par rapport aux choix et aux intentions pédagogiques de l'enseignant-auteur et par l'interprétation qu'en fera l'enseignant-lecteur. Pour que ce processus de production du sens à l'écriture et à la lecture s'enclenche et débouche éventuellement sur une réutilisation, l'enseignant doit pouvoir prendre le rôle de l'énonciateur et dire, sous forme d'énoncés relativement courts et organisés, quels sont les paramètres de cette entité.

C'est ainsi que dans le formalisme des Pléiades, chaque entité (par exemple un regroupement d'activités qui vise à évaluer des apprenants au début d'une année scolaire – Pléiade « Évaluation diagnostique ») est associée à un ensemble de propriétés auxquelles il est possible d'attribuer des valeurs sous forme d'énoncés. Une partie des propriétés permet de décrire certaines caractéristiques de l'entité concernée : la granularité (par ex., pléiade), le nom (par ex., évaluation diagnostique), le statut dans le scénario (optionnel), les activités constituantes, les stratégies d'enseignement et d'apprentissage (stratégie individuelle/activation des connaissances antérieures) et les éléments de connaissances. Ce sont des propriétés descriptives qui ont

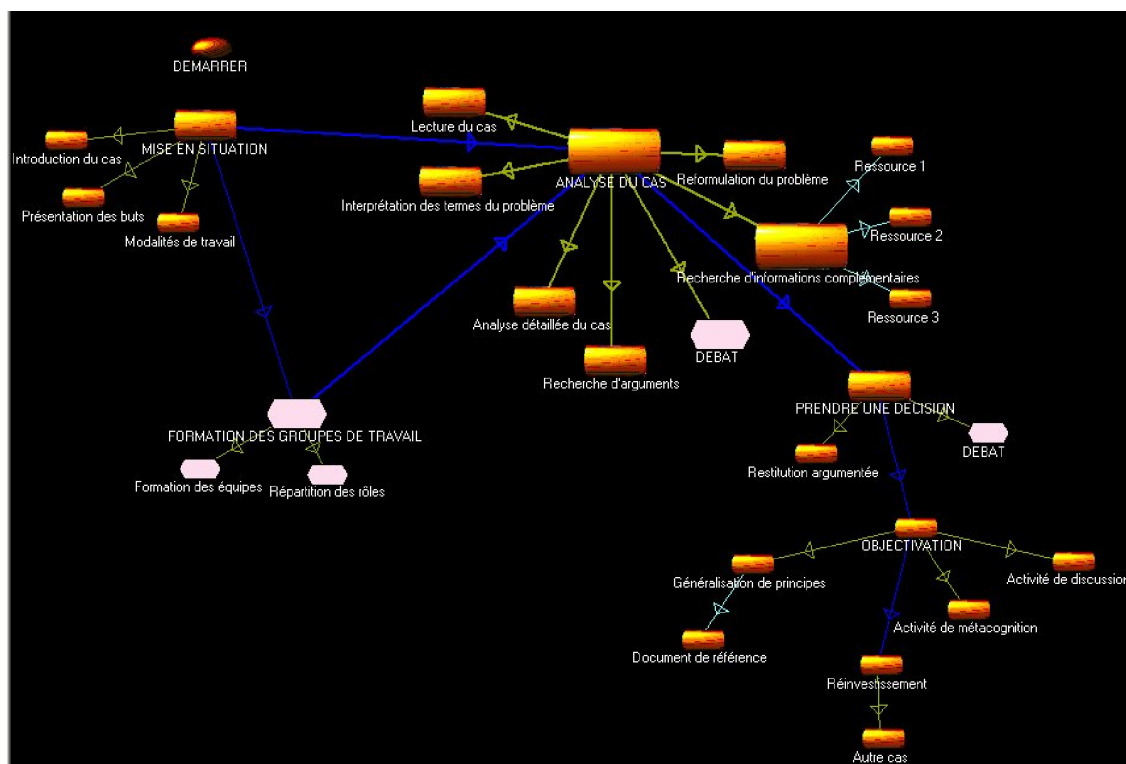


Figure 5. Patron de scénario « étude de cas » formalisé avec la méthode des Pléiades et opérationnalisé dans ExploraGraph (Dufresne, 2001)

valeur de métadonnées et qui peuvent se révéler importantes dans le processus de réutilisation lors de la recherche et de la sélection d'un scénario existant.

Une autre partie des propriétés, les propriétés organisatrices, permettent d'organiser l'entité de façon dynamique. Dans le cas où cette entité est un regroupement d'activités, l'enseignant peut, par le biais de ces propriétés, énoncer un ensemble de paramètres à lui appliquer : « l'orchestration » des activités (ordre, sans ordre, etc.), les « conditions de démarrage », les « conditions de clôture » (choix de l'apprenant, choix de l'enseignant, contrainte temporelle), la « distribution » des activités entre les acteurs (élèves, enseignants, élèves-élèves, élèves-expert), ainsi que l'apport des éléments supports (ressources utilisées, ressources produites, outils utilisés).

Ces informations données sous forme d'énoncés, au choix des enseignants, ont pour buts de paramétrer cha-

que grain constituant le scénario et, surtout, d'organiser leur enchaînement.

Exemple : formalisation du scénario « étude de cas »

Afin d'illustrer cette méthode, nous proposons de formaliser un scénario de type « étude de cas ». Pour dégager la spécificité de cette approche et justifier le choix de certains énoncés, nous nous référons aux travaux de Guilbert et Ouellet (2004) centrés sur l'étude de cas. Le scénario représenté est de grain « constellation », il regroupe différentes pléiades d'activités : mise en situation, formation des groupes de travail, analyse du cas, etc.

Chaque pléiade et chaque activité la constituant pourront être également définies par le même ensemble de propriétés. Ainsi, nous pourrions formaliser, de la même façon, l'entité « Mise en situation » en définissant les activités associées et leur orchestration, mais aussi la façon dont elles sont distribuées entre les différents acteurs impliqués.

Tableau 1. Formalisation du patron « étude de cas » avec la méthode des Pléiades

Propriétés	Valeurs qui peuvent être modifiées
Granularité	Constellation
Famille de regroupement	Étude de cas
Statut	Obligatoire
Stratégie d'apprentissage	Élaboration et organisation des connaissances
Stratégie d'enseignement	Stratégie socioconstructiviste
Densité	6
Constituants	1. Mise en situation 2. Formation des groupes de travail 3. Analyse du cas 4. Prise de décision 5. Objectivation 6. Réinvestissement
Temps	3 x 2 h
Orchestration	{1; 2; 3; 4; 5; 6} séquentielle
Conditions de clôture	Par l'enseignant {1; 2; 5; 6} Par l'élève {3; 4}
Distribution	Formule 1 : enseignant-élève {1; 2; 5} Formule 2 : élèves-élèves {3; 4; 6}
Éléments de connaissances	Le scénario porte sur le paysage industriel au XIX ^e siècle
Éléments de support	Ressources : trois ensembles de documents : - La description du cas - Dossier contenant des textes et des images Outils : le forum Agora et la messagerie

L'apport de la formalisation par les Pléiades à la réutilisation de scénarios pédagogiques

Dans Villiot-Leclercq et David (2007), nous avons proposé d'envisager le processus de réutilisation d'un scénario pédagogique en trois temps : le choix, l'appropriation, l'adaptation (modèle de réutilisation CAA). En effet, les enjeux sont de permettre aux enseignants de :

- choisir, parmi l'ensemble de scénarios existants, celui qui semble le plus pertinent au regard d'un ensemble de variables contextuelles et de leurs intentions;
- s'approprier les scénarios existants en leur permettant de disposer d'un scénario structuré et formalisé, et de s'appuyer sur un langage connu, voire partagé par leur communauté de praticiens (enseignants) ou leur communauté disciplinaire;

- donner la possibilité d'adapter facilement le scénario choisi. En ce sens, l'enseignant doit avoir la possibilité d'utiliser des scénarios types.

La méthode des Pléiades vise à répondre en partie à ces trois temps du processus de réutilisation. Elle offre une façon de structurer par des énoncés ou des groupements d'énoncés, au sein d'entités identifiées, ce que l'enseignant a souhaité mettre en œuvre et d'en partager la compréhension. Cette structuration par grains permet en outre à un enseignant, au sein d'une communauté de pratique, de rendre lisible son scénario et de le soumettre à une autre interprétation et à une réutilisation complète ou partielle dans un autre contexte. Dans le cas où l'interprétation des énoncés est partagée et semble correspondre à un horizon d'attente commun (disciplinaire, culturel, thématique, etc.), ce formalisme permet de dégager des invariants et d'identifier des patrons adaptables. Enfin, les propriétés descriptives

peuvent soutenir les démarches de recherche et de choix de scénarios réutilisables au sein de banques de scénarios.

En définitive, la méthode des Pléiades vise à soutenir la création et la réutilisation de scénarios en proposant un mode d'expression formel tout en restant proche, sur les plans sémantique et structurel, des connaissances et des *habitus* des enseignants. Les premières évaluations du formalisme ont mis en évidence ses limites, mais aussi sa capacité à créer une zone de familiarité entre l'expression formelle du scénario, nécessaire pour envisager l'instrumentation et l'opérationnalisation totale ou partielle d'une SACI dans un contexte d'apprentissage instrumenté, et les intentions pédagogiques des enseignants.

Que veut dire opérationnaliser un scénario collaboratif sur une plateforme?

Quand un scénario de SACI a été conçu, il faut envisager la mise en œuvre, sur un environnement numérique de travail (ENT), de la situation d'apprentissage concernée, avec les différents acteurs impliqués dans le scénario. C'est la phase d'opérationnalisation du scénario. Lorsque l'environnement avec les outils nécessaires est simplement mis à la disposition des acteurs, en leur laissant la responsabilité d'effectuer leurs activités conformément au scénario qui leur est transmis textuellement, on parlera d'*opérationnalisation partielle*. Lorsque l'environnement prend en charge l'exécution du scénario, en contrôlant l'enchaînement des phases et la collaboration des acteurs, on parlera d'*opérationnalisation totale*.

Opérationnalisation partielle

Avec un ENT classique, opérationnaliser partiellement un scénario collaboratif revient à effectuer un certain ensemble de manipulations sur la plateforme avec le rôle d'administrateur, depuis l'inscription des acteurs dans des groupes de discussion jusqu'à la transmission à chacun du but et des consignes pour l'activité, la définition d'un calendrier de travail, la mise à disposition des ressources et la supervision du déroulement avec les moyens offerts par l'ENT. C'est cette manière de procéder qui est décrite plus haut dans l'exemple du campus numérique FORSE, où le scénario est instancié sur une plateforme WebCT

par l'intermédiaire d'un administrateur, d'après les consignes d'un enseignant-auteur, formulées dans un fichier texte.

Opérationnalisation à l'aide de SCORM

De nombreuses plateformes permettent l'agrégation d'objets pédagogiques dans des parcours selon la norme SCORM. Dans ce cas, si on peut parler d'opérationnalisation totale, elle se limite au déploiement de scénarios d'apprentissage individuel, SCORM ne prenant pas en charge les dimensions collaboratives. En effet, les espaces collaboratifs sont définis indépendamment des parcours. Ils sont présents mais ne peuvent être intégrés dynamiquement. Pour atteindre l'objectif de scénariser la collaboration, il est nécessaire de scénariser aussi l'usage des services collaboratifs de la plateforme pour traduire complètement le scénario d'activité qui exprime l'intention pédagogique.

Opérationnalisation totale avec un langage de modélisation

Les étapes de conception décrites dans les paragraphes précédents produisent, avec la méthode des Pléiades, une expression formalisée. Pour opérationnaliser cette expression formalisée directement sur un ENT donné, il faudrait disposer d'un « lecteur Pléiade » capable d'exécuter le scénario en orchestrant les activités des acteurs sur les outils de l'ENT. Pour l'instant, il nous a semblé plus réaliste, voire plus efficace, de passer par un langage de modélisation pédagogique pour lequel il existe déjà des lecteurs permettant de déployer des scénarios sur des ENT différents.

Parmi les choix possibles actuellement, nous avons surtout étudié le langage IMS-LD, issu du langage EML de l'Open University des Pays-Bas, ainsi que le langage LDL conçu par une équipe de l'Université de Savoie (Martel, Vignollet, Ferraris et Durand, 2006). Dans le cas d'IMS-LD, le lecteur est réalisé avec le système Coppercore. Dans le cas de LDL, une transformation automatique du scénario XML est faite via le LDI (learning design infrastructure), qui fournit un lecteur sur une plateforme spécifique³.

Nous préconisons de traduire un scénario Pléiade, pour l'instant manuellement, dans un langage de modélisation pédagogique. Une fois le scénario traduit, la dernière étape d'opérationnalisation consiste à implanter ce scénario via Coppercore ou LDI, sur une plateforme capable de le jouer. Dans les deux cas, une fois

attribués aux acteurs inscrits sur la plateforme les rôles prévus dans le scénario, l'activité correspondant à ce scénario peut être lancée. Chaque acteur qui se connecte est alors sollicité pour jouer le rôle qui lui a été attribué et les interactions entre les acteurs s'enchaînent en fonction du scénario.

Expérience de scénarisation et d'opérationnalisation de jeu collaboratif

Nous pouvons citer le défi proposé à des équipes de recherche du domaine de la scénarisation pédagogique lors d'un atelier de la conférence ICALT 2006 : il s'agissait de scénariser le « jeu des planètes » (Vignollet, David, Ferraris, Martel et Lejeune, 2006). Pour chaque apprenant, le but du jeu était de reconstituer l'ordre des planètes du système solaire en collectant des indices complémentaires fournis à deux équipes différentes. Les équipes étaient créées dynamiquement au cours de la partie, chacune collaborant dans un espace propre, et tous les joueurs se questionnant dans un autre espace collaboratif. Les neuf participants de l'atelier ont présenté leur analyse et des éléments de conception du scénario. Seule la solution exprimée en LDL a pu être entièrement opérationnalisée sur une plateforme pour répondre à toutes les exigences du défi et a pu être démontrée au cours de l'atelier (Martel, Vignollet et Ferraris, 2006). Cette confrontation a permis de comparer langages, méthodes et outils, et a fourni la preuve que le langage LDL et son lecteur LDI permettent d'envisager une solution pour une opérationnalisation complète d'un scénario fortement collaboratif sur une plateforme. Notre ambition est d'obtenir une telle opérationnalisation, après avoir modélisé des scénarios caractéristiques des SACI par la méthode des Pléiades.

Conclusion et perspectives

Partant du constat que les situations de collaboration effectives dans le téléenseignement sont en deçà des attentes des enseignants-concepteurs de ces situations d'apprentissage, nous avons fait l'hypothèse qu'une scénarisation plus explicite pouvait y remédier. Nous avons proposé d'une part la méthode des Pléiades pour aider à décrire formellement un scénario, d'autre part des pistes pour opérationnaliser un scénario d'apprentissage collaboratif sur une plateforme.

Dans la suite de notre projet, nous nous proposons de caractériser des scénarios d'activités qui favorisent l'émergence de collaborations effectives dans des contextes d'apprentissage. Pour y parvenir, nous allons dans un premier temps proposer une typologie de SACI avant de définir des modèles de scénario par type de SACI (étude de cas, débat, jeu, etc.). À partir de ces modèles, nous allons concevoir et modéliser quelques scénarios pour les SACI existantes. Notre équipe de projet, après avoir conçu ces scénarios caractéristiques dans une approche interdisciplinaire (informatique, sciences cognitives et sciences de l'éducation), pourra d'une part expérimenter leur déroulement en milieu écologique, d'autre part mesurer les effets de cette scénarisation relativement aux objectifs « collaborer pour apprendre » et « apprendre à collaborer », objectifs que les enseignants-concepteurs de SACI expriment comme des compétences qu'ils souhaitent développer dans l'enseignement supérieur.

Références

- Baluteau, F. et Godinet, H. (2006). *Cours en ligne à l'université* [CELU]. *Usages des liens hypertextuels et curriculum connexe* (rapport de recherche). Lyon : Institut national de recherche pédagogique [INRP]. Récupéré du site de l'Institut, section *Publications – Éditions électroniques* : <http://www.inrp.fr/publications/edition-electronique>
- Béziat, J., Godinet, H. et Wallet, J. (2005, décembre). *Le cyber-étudiant en sciences de l'éducation : un "modèle" en évolution?* Communication présentée au colloque du Séminaire sur l'industrialisation de la formation [SIF]. Les institutions éducatives face au numérique, Paris, France.
- Bourriquet, B., David, J.-P., Garrot, E., George, S., Godinet, H., Médélez, E. et al. (2006, avril). *Caractérisation des situations d'apprentissage collectives et instrumentées dans le supérieur*. Communication présentée à la 8^e Biennale de l'éducation et de la formation, Lyon, France.
- Develay, M., Ciekanski, M. et Godinet, H. (2006). Pour une écologie de la responsabilité en e-formation. *Distances et savoirs*, 4(1), 61-72.
- Dufresne, A. (2001). Modèles et outils pour définir le soutien dans les environnements hypermédias d'apprentissage. Dans E. de Vries, J.-P. Pernin et J.-P. Peyrin (dir.), *Hypermédias et apprentissages. Actes du cinquième colloque* (p. 13-24). Lyon, France : Institut national de recherche pédagogique [INRP].

- Godinet, H. (2007). Scénario pour apprendre en collaborant à distance : contraintes et complexité. Dans J. Wallet (dir.), *Le campus numérique FORSE : analyses et témoignages* (p. 113-132). Mont Saint-Aignan : Publications des Universités de Rouen et du Havre.
- Guilbert, L. et Ouellet, L. (2004). *Étude de cas et apprentissage par problème*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Guillaume, P. (1979). *La psychologie de la forme*. Paris : Flammarion.
- IMS Global Learning Consortium. (2003). *IMS learning design information model – version 1.0*. Récupéré le 17 mars 2008 du site du consortium : http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsld_infov1p0.html
- Jauss, H. R. (1972). *Pour une esthétique de la réception*. Paris : Gallimard.
- Koper, R. et Tattersall, T. (dir.). (2005). *Learning design: A handbook on modelling and delivering networked education and training*. Berlin/Heidelberg : Springer-Verlag.
- Leontiev, A. N. (1981). The problem of activity in psychology. Dans J. Wertsch (dir.), *The concept of activity in Soviet psychology* (p. 37-71). Armonk, NY : Sharpe.
- Martel, C., Vignollet, L. et Ferraris, C. (2006). Modeling the case study with LDL and implementing it with LDI. Dans *Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (p. 1158-1159). Washington, DC : IEEE Computer Society.
- Martel, C., Vignollet, L., Ferraris, C. et Durand, G. (2006). LDL: A language to model collaborative learning activities. Dans E. Pearson et P. Bohman (dir.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA) 2006* (p. 838-844). Chesapeake, VA : Association for the Advancement of Computing in Education.
- Michel, C., Garrot, E. et George, S. (2007). Instrumented collective learning situations (ICLS): The gap between theoretical research and observed practices. Dans C. Crawford, A. D. Williams, R. Carlsen et al. (dir.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education (SITE) 2007* (p. 895-901). Norfolk, VA : Association for the Advancement of Computing in Education.
- Paquette, G. (2002). *L'ingénierie du téléapprentissage : pour construire l'apprentissage en réseaux*. Sainte-Foy, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- Paquette, G. (2005). Apprentissage sur Internet : des plateformes aux portails d'objets à base de connaissance. Dans S. Pierre (dir.), *Innovations et tendances en technologies de formation et d'apprentissage* (p. 1-30). Montréal : Presses Internationales Polytechnique.
- Pastré, P., Mayen, P. et Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, 154, 145-198.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- Vignollet, L., David, J.-P., Ferraris, C., Martel, C. et Lejeune, A. (2006). Learning design of collaborative learning activities: Languages, models, and tools. Dans *Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (p. 1149-1151). Washington, DC : IEEE Computer Society.
- Villiot-Leclercq, E. (2007). *Modèle de soutien pour l'élaboration et la réutilisation de scénarios pédagogiques*. Thèse de doctorat non publiée, Université Joseph Fourier (Grenoble 1)/Université de Montréal, France/Canada.
- Villiot-Leclercq, E. (sous presse). La méthode des Pléiades : un formalisme pour favoriser la transférabilité et l'instrumentation des scénarios pédagogiques. *Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation*.
- Villiot-Leclercq, E. et David, J.-P. (2007). Le formalisme des Pléiades pour la conception et l'adaptation de patrons de scénarios pédagogiques. Dans T. Nodenot, J. Wallet et E. Fernandes (dir.), *Actes de la conférence Environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH 2007)* (p. 269-274). Paris/Lyon : Association des technologies de l'information pour l'éducation et la formation [ATIEF] et Institut national de recherche pédagogique [INRP].
- Villiot-Leclercq, E., David, J.-P. et Lejeune, A. (2006). Expressing learning scenarios with computer independent models. Dans *Proceedings of the Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* (p. 520-522). Washington, DC : IEEE Computer Society.

Remerciements

Ce travail a été effectué dans le cadre du projet ACTEURS (2005-2007), financé par le Ministère de l'Éducation nationale et de la Recherche (ACI « Terrains, techniques, théories »).

Notes

- 1 Campus numérique FORSE (FORMATION Ressources en Sciences de l'Éducation), <http://www.sciencedu.org>
- 2 Installation nécessaire : PostgreSQL 7.3, serveur Microsoft SQL, Xerces pour Java 2.6.0, JBoss 3.2.1.
- 3 La plateforme d'instrumentation est développée sur Plone par la société Pentila (Martel, Vignollet, Ferraris et Durand, 2006).

Scénarisation pédagogique et modèles conceptuels d'un EIAH : que peuvent apporter les langages visuels?

Thierry Nodenot

Laboratoire LIUPPA, IUT de Bayonne, FRANCE

Scénariser, une activité de formation

Résumé

Cet article examine les apports des langages visuels pour la scénarisation pédagogique d'un EIAH. Basée sur l'évaluation de différents langages visuels, notre étude examine les modèles conceptuels que ces langages permettent de produire.

Plusieurs apports sont identifiés et discutés : les langages visuels sont des outils exploratoires qui aident les concepteurs à définir les contours d'un EIAH; ces langages permettent aussi aux différents acteurs d'échanger des points de vue au sein d'une équipe de développement pour aboutir à une solution viable.

La discussion souligne qu'au-delà de leurs aspects graphiques, l'expressivité des langages visuels devrait s'appuyer sur trois piliers essentiels : des primitives de conception tangibles pour les acteurs impliqués dans l'équipe de développement, une capacité à exprimer différentes perspectives d'un EIAH et différents niveaux d'abstraction pour ces perspectives.

Abstract

In this paper, we study the added-value of visual languages when used to design the learning scenario of *technology-enhanced learning* (TEL) systems. We particularly focus on the conceptual models that designers can produce from such visual instructional design languages.

Several benefits are identified and discussed. First, such visual languages are well fitted to help designers explore the requirements of TEL systems; they also enable designers exchanging different viewpoints in order to reach a viable technical solution.

The discussion section pinpoints that beyond their graphic features, visual instructional design languages should conveniently mix adequate design primitives with stratification and multi-perspectives capabilities.



©Auteur(s). Cette œuvre, disponible à http://ritpu.ca/IMG/pdf/ritpu0402_nodenot.pdf, est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas de Modification 2.5 Canada : <http://creativecommons.org/licences/by-nd/2.5/ca/deed.fr>

Introduction

Reprenant un texte qu'il avait écrit en 2000, Baker (2006) a montré qu'il était aujourd'hui nécessaire de réétudier les finalités des trois types de modèles utilisés dans le champ des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH) : le modèle comme composant logiciel de l'EIAH, le modèle pour l'évaluation des apprentissages humains et le modèle comme fondement pour la conception de ces systèmes. Tout comme pour les deux autres types de modèles, la perception de M. Baker semble avoir évolué sur la problématique des modèles de conception des EIAH. Baker (2006) souligne en effet que les modèles conceptuels d'un dispositif pédagogique (ou EIAH) doivent rester *ouverts, délibérément et stratégiquement imprécis, non linéaires et non déterministes puisqu'ils doivent se fonder sur un dialogue entre spécialistes différents*.

Afin de préciser l'organisation et le déroulement des situations d'apprentissage proposées par un dispositif pédagogique, les concepteurs établissent souvent une forme spécifique de modèle conceptuel : le scénario pédagogique. L'activité de scénarisation des apprentissages est donc étudiée dans de nombreux travaux de recherche du point de vue tant :

- de la précision, de la linéarité, du caractère plus ou moins déterministe des scénarios produits (Dillenbourg et Tchounikine, 2007), que
- des langages permettant d'exprimer ces scénarios et éventuellement de les exécuter sur des environnements cibles tels que des plateformes de formation ouverte et à distance. Parmi eux, citons le langage IMS-LD (IMS Global Learning Consortium, 2003a, 2003b) et le langage LDL (Ferraris et Martel, 2007).

En tant que domaine de recherche, les langages visuels font l'objet de nombreux travaux tant du point de vue de la théorie (Marriott et Meyer, 1998) que sur le plan de leurs usages en modélisation de systèmes ou programmation d'applications (Burnett, 2007). L'intérêt d'un langage visuel est d'offrir des notations pour faciliter la production/la compréhension

d'un modèle conceptuel, chaque représentation visuelle de ce modèle conceptuel étant basée sur l'une ou l'autre des notations offertes par le langage.

Cet article étudie plus spécifiquement les apports des langages visuels à la problématique des modèles de conception des EIAH. Après un rapide tour d'horizon des modèles que ces langages permettent de produire (*cf.* partie 2), nous détaillons (*cf.* partie 3) les apports potentiels et le champ d'application de ces langages visuels en basant notre étude sur quelques invariants qui ressortent des propositions récentes. La partie 4 nous permet de dresser un bilan, puis de proposer quelques pistes de recherche visant à généraliser l'utilisation de ces langages au-delà des niches de concepteurs qui les utilisent actuellement.

Les représentations visuelles utilisées en conception des eiah

Les langages visuels au service de la scénarisation pédagogique fournissent des notations pour représenter les résultats intermédiaires et finaux d'un processus de conception qui peut s'apparenter à un processus d'ingénierie des connaissances (Paquette, Léonard, Lundgren-Cayrol, Mihaila et Gareau, 2006). Ces langages visuels peuvent donc servir des objectifs assez différents.

- Les uns se focalisent sur la représentation d'un ou plusieurs aspects du processus d'apprentissage/d'enseignement avant même sa mise en œuvre (Motschnig-Pitrik et Dertnl, 2005);
- D'autres cherchent davantage à expliciter les contenus de formation mis à disposition des apprenants.

De nombreux travaux de recherche ont porté sur le second type de langage, l'objectif étant de représenter formellement des unités d'apprentissage pouvant être transformées en code exécutable par une machine. Au contraire, assez peu de langages visuels ont été mis au point pour supporter la créativité des acteurs qui tentent de définir et de modéliser de manière fine des processus d'apprentissage et d'enseignement (Botturi, Cantoni, Lepori et Tardini, 2006).

Tableau 1. Les principaux types de représentations visuelles offerts par les langages étudiés

	E ² ML	CPM	coUML	MOT+	PoEML	ASK-LDT	COLLAGE
Rôles et responsabilités		+ (cf. figures 2 et 3)	+		+	+	+
Modalités d'apprentissage	+		+ (cf. figure 4)			+	
Domaine, connaissances	+	+	+	+ (cf. figures 5 et 6)			
Objectifs et buts d'apprentissage	+ (cf. figures 7 et 8)	+		+			
Structure du cours	+			+	+	+ (cf. figure 9)	
Collaborations entre acteurs	+	+	+			+	+ (cf. figure 10)
Liens avec l'infrastructure		+	+	+	+ (cf. figure 11)	+	

Tout au long de cet article, nous traitons uniquement des langages visant à supporter la créativité des concepteurs en phase de modélisation des processus d'apprentissage et d'enseignement. Les langages pris en compte par notre étude sont les suivants :

- Pour les langages sans lien direct avec IMS-LD : E²ML (Botturi, 2003), CPM (Laforcade, Nodenot et Sallaberry, 2005), coUML (Derntl et Motschnig-Pitrik, 2007), qui reprend les travaux menés sur PCeL (Derntl, 2005), et PoEML (Caeiro-Rodriguez, Llamas-Nistal et Anido-Rifon, 2006);
- Pour les langages et éditeurs proches d'IMS-LD, nous évoquerons les caractéristiques de MOT+ (Paquette *et al.*, 2006), COLLAGE (Hernández-Leo *et al.*, 2006) et ASK-LDT (Sampson, Karampiperis et Zervas, 2005) en nous basant sur la synthèse faite dans Griffiths et Blat (2005).

Nous proposons tout d'abord une synthèse des représentations visuelles que ces langages permettent de produire. En effet, l'étude menée nous a conduit à identifier des invariants dans les représentations proposées, comme indiqué au tableau 1. Pour chaque représentation visuelle identifiée, le tableau ci-dessous liste les différents langages offrant ce type de représentation (cf. les symboles + apparaissant dans le

tableau) et propose un renvoi vers un exemple de représentation visuelle jugé représentatif des possibilités de ces langages (l'ensemble des exemples de représentations visuelles a été rassemblé en annexe de cet article). Il est bien évident que pour un type donné de représentation visuelle, des différences existent entre les langages étudiés et nous renvoyons le lecteur vers les références bibliographiques pour un examen plus détaillé de chacun de ces langages visuels.

Comme indiqué au tableau 1, nous avons identifié sept types de représentations visuelles pour les langages étudiés :

- La représentation des rôles et responsabilités que prennent les acteurs dans les situations d'apprentissage décrites. Au-delà de la simple différenciation apprenant/tuteur, la plupart des langages permettent de décrire, pour chaque module d'enseignement, une hiérarchie de rôles contextualisés en fonction de l'objet même du module (cf. figures 2 et 3);
- La représentation des modalités d'apprentissage prescrites pour chaque module d'enseignement identifié. Ces modalités (cf. figure 4) couvrent le déroulement dans le temps des activités du module, la synchronisation des activités conduites par différents acteurs et la différenciation des activités d'apprentissage médiatisées par l'outil informatique

de celles qui ne le sont pas (cf. les apprentissages de type *blended learning*);

- La représentation des connaissances sous-jacentes aux activités d'apprentissage prescrites. Cette description, souvent délaissée dans les travaux de scénarisation pédagogique, était prépondérante dans tous les travaux d'ingénierie des tuteurs intelligents (cf. la dichotomie entre le modèle du domaine, le modèle du tutorat, le modèle de l'apprenant, le modèle d'interface). Le tableau 1 montre que plusieurs langages visuels proposent des notations permettant de relier les activités prescrites aux concepts du domaine, aux savoirs et savoir-faire liés à ce domaine (cf. figures 5 et 6);
- La représentation précise des buts d'apprentissage (Gronlund, 1995) qui, pour certains langages visuels, doit rester conforme à des modèles théoriques tels que décrits dans Gagné, Briggs et Wager (2005) ou Merrill (1994). Ces buts associés (sous forme de prérequis/postrequis) aux activités d'apprentissage (cf. figures 7 et 8) sont souvent décrits selon différents niveaux d'abstraction;
- La représentation de la structure d'un module d'apprentissage sous forme d'activités reliées les unes aux autres par des relations de dépendance fonctionnelle ou de composition (cf. figure 9);
- La représentation des collaborations synchrones/asynchrones entre acteurs participant à une situation d'apprentissage. Cette représentation permet d'assigner aux acteurs leurs responsabilités respectives, les différentes collaborations à établir pouvant être spécifiées au cours du processus de conception d'une situation d'apprentissage particulière (cf. figure 4) ou préexister sous la forme d'un patron de conception (cf. figure 10);
- La représentation de la façon dont les activités d'apprentissage ainsi prescrites vont finalement être regroupées en paquetages (cf. figure 11) puis mises en œuvre sur une infrastructure logicielle donnée grâce aux composants et services fournis par cette infrastructure (modèle de diffusion).

Du point de vue de la théorie des langages (Cook, 2002; Ferruci, Tortora et Vitello, 2002), chacune de ces représentations ne peut s'analyser du seul point de vue visuel, mais en tant que modèle produit grâce à l'une des notations offertes par

le langage visuel utilisé. En effet, Steve Cook identifie trois aspects principaux d'un langage de modélisation : la syntaxe concrète, la syntaxe abstraite et la sémantique : la syntaxe concrète peut être définie sous la forme d'une grammaire, d'un dialecte XML ou d'un ensemble de notations graphiques telles que celles qui sont utilisées aux figures 2 à 11; ces notations graphiques représentent les concepts du langage tels que définis par la syntaxe abstraite de ce langage. Enfin, la sémantique définit la signification des modèles.

L'ensemble des représentations visuelles complémentaires produites pour un EIAH particulier constitue donc le modèle conceptuel de cet EIAH. Aussi, l'étude de la syntaxe abstraite et celle de la sémantique sont des éléments importants pour apprécier les apports possibles d'un langage visuel lors de la conception d'un EIAH. Ces éléments permettent d'évaluer notamment le positionnement de ce langage par rapport à un type de situation d'apprentissage à décrire (par exemple, les EIAH favorisant une pédagogie du projet, les EIAH privilégiant des simulations interactives pour des apprentissages de type *inquiry learning*, etc.) ou par rapport au cycle de vie d'un EIAH (des langages plus ou moins proches des fonctionnalités offertes par les infrastructures logicielles utilisées pour implémenter les EIAH). Dans la prochaine partie, nous allons poursuivre notre étude des sept langages sélectionnés en examinant leurs apports respectifs au cours du processus de conception d'un EIAH.

Que peuvent apporter les langages visuels?

Reprenant les travaux de plusieurs auteurs, Stubbs et Gibbons (2007) font apparaître trois grandes phases de conception selon le destinataire des modèles visuels produits. Le processus de conception démarre la plupart du temps par 1) une période exploratoire (cf. *self-communication*, *graphic ideation*) permettant au concepteur de se représenter à grands traits une idée (un processus d'apprentissage, une interaction) pour mieux la comprendre et en délimiter les contours. Vient ensuite 2) une période d'approfondissement (cf. *developmental drawing*, *interprofessional communication*) qui, par une série d'approximations, permet d'incorporer des informa-

tions plus concrètes aux schémas et diagrammes précédents jusqu'à aboutir à une forme stabilisée et acceptée par les différents acteurs. C'est donc au cours de cette période que les modèles de conception peuvent être partagés avec d'autres concepteurs. Au fur et à mesure que ces modèles visuels sont affinés, ils deviennent plus formels et cessent d'avoir pour ambition de clarifier des idées pour devenir des propositions à destination d'interlocuteurs extérieurs : c'est 3) une période de préparation à la diffusion (cf. *client/public communication*).

Dans les prochains paragraphes, nous examinerons les possibilités offertes par les langages visuels que nous avons choisis pour chacune des deux premières phases citées.

Des outils exploratoires

De belles idées naissent parfois d'un schéma griffonné sur un bout de papier et plusieurs auteurs considèrent que ce caractère informel et inaccompli présente un avantage au début du processus de conception pédagogique. Qu'il s'agisse de délimiter les contours de la situation d'apprentissage ou les spécifications d'un EIAH au service de cette situation d'apprentissage, faire un schéma informel, c'est pour de nombreux auteurs utiliser une représentation adéquate, car adaptée au caractère mal défini des problèmes de conception : « *It is widely accepted that design problems can only be regarded as a version of ill-defined problems* » (Cross, 2001). À l'opposé, il n'est pas raisonnable, comme le fait le guide des bonnes pratiques d'IMS-LD, de considérer que la conception commence lorsque les enseignants ont exprimé un scénario pédagogique de type *formal narrative* (IMS Global Learning Consortium, 2003a). *Les langages que nous avons étudiés sont un moyen terme entre ces deux positions puisqu'ils proposent un formalisme semi-formel visant à catalyser les idées des concepteurs*. Citons :

- les auteurs du langage E²ML qui, pour démarrer le processus de scénarisation, proposent l'utilisation conjointe de diagrammes temporels pour séquencer les activités d'apprentissage décrites (ces diagrammes sont proches de ceux produits à la figure 4 avec coUML) et de diagrammes de structure (proches des diagrammes de dépendances UML) pour agréger ces activités en paquetages;
- les auteurs du langage CPM qui ont choisi de faire aborder la conception par la production de diagrammes de *use cases* et de diagrammes de classes au sens UML (cf. figures 2 et 3). Ceci permet de définir rapidement les responsabilités des acteurs impliqués (éventuellement de manière collective) dans les différentes parties du scénario pédagogique;
- les auteurs du langage MOT+ qui proposent comme point de départ de la scénarisation (cf. la phase 2 de la méthode MISA) de faire exprimer aux concepteurs un modèle graphique des connaissances en relation avec la situation d'apprentissage étudiée (cf. figures 5 et 6). Les schémas au sens de Holoyak (1991) sont constitués de trois types de boîtes représentant les concepts du domaine, les principes et les procédures. Ces boîtes sont reliées dans un diagramme par des liens de type spécialisation, composition, instanciation, précedence et intrant/produit.

Une autre caractéristique importante des langages visuels étudiés est qu'ils proposent différentes perspectives de modélisation aux concepteurs pour un même objet modélisé. Pour expliquer la portée de cette approche, Gibbons et Stubbs (2007) citent les travaux de McKim postulant que le formalisme imposé par un langage (ou une perspective) est un support important pour guider la réflexion d'un concepteur, mais surtout que les concepteurs sont amenés à recentrer leur activité de réflexion par le fait même de passer d'une perspective à une autre pour étudier le problème de conception posé. Tous les langages étudiés proposent différents types de perspectives pour réduire la charge cognitive du concepteur. Citons tout d'abord le langage PoEML qui propose douze perspectives dont certaines doivent nécessairement être renseignées (objectifs pédagogiques, participants, regroupement structurel des activités, environnement dans lequel les activités sont déployées) et d'autres sont optionnelles : séquençage temporel des activités, fonctionnalités d'outils offertes aux apprenants, etc. Une focalisation particulière est portée sur la prise en compte de la modélisation des activités coopératives (droits des acteurs sur les fonctionnalités d'outils, événements liés à la conscience de groupe, règles régissant les interactions au sein d'un groupe d'apprenants).

Pour sa part, le langage coUML propose trois types de perspectives. Des perspectives qu'il est nécessaire de renseigner (*course activity model*, *course structure model*); des perspectives complémentaires permettant de préciser les rôles des acteurs, les buts pédagogiques et les documents exploités; et enfin une perspective dite auxiliaire (*course package model*) qui permet d'agrèger les autres perspectives en fournissant un point d'entrée pour la conception.

Le langage MOT+ propose quant à lui quatre perspectives : le modèle de connaissances déjà cité, le modèle de transmission (modèle pédagogique), le modèle des ressources nécessaires à un cours (modèle médiatique) et le modèle de diffusion.

Les langages étudiés essaient enfin de mettre les concepteurs en situation authentique en proposant des primitives proches de leurs préoccupations pédagogiques; l'intérêt étant que les concepteurs peuvent s'appropriier plus facilement ces primitives pour construire les artefacts mis en lumière durant l'activité de scénarisation pédagogique.

Les primitives d'un langage constituent la syntaxe abstraite de ce langage. Elles sont parfois choisies en référence à la métaphore privilégiée par le langage; c'est le cas de certaines primitives (*act*, *play*) des langages visuels s'appuyant sur IMS-LD qui découlent de la métaphore théâtrale proposée par IMS-LD. D'autres métaphores sont envisageables bien qu'elles ne soient pas forcément exploitées par les langages visuels étudiés dans cet article. Citons notamment la métaphore cinématographique (*cf.* les langages E²ML ou PoEML) qui permet de structurer un scénario sur la base d'un déroulement temporel (*timeline*), ou encore la métaphore des pléiades (Villiot-Leclercq et David, 2007) récemment proposée pour agréger les activités d'apprentissage selon des relations de précédence, hiérarchique, etc.

Mais notre étude nous a conduit à constater que, finalement, assez peu de concepts des langages étudiés dépendaient réellement de la métaphore mise en avant par ces langages. Parmi les primitives structurantes des langages étudiés, citons celles proposées par MOT+ à base de concepts (types

d'objets, de documents, d'outils, d'événements, de personnes), de procédures (opérations, tâches, activités ou scénarios) et de principes (propriétés des concepts, contraintes, relations de cause à effet, etc.).

Les primitives d'E²ML (*cf.* figures 7 et 8) reprennent la terminologie du modèle scientifique proposé par Anderson et Krathwohl (2001), à savoir une typologie des objectifs d'apprentissage (fait, concept, procédure, principe, attitude, etc.), un degré de perception de ces objectifs en quatre niveaux (expérience, compréhension, prise de recul, disponibilité) et une métrique identifiant la façon dont l'apprenant peut mobiliser ces objectifs (simple mémorisation, utilisation dans des situations spécifiques, exploitation pour générer de nouvelles connaissances).

Les primitives proposées par CPM reprennent les concepts de l'apprentissage à base de situations problèmes (objectifs, registre de conceptualisation, expression des représentations des apprenants, obstacles anticipés, activités de remédiation et de renforcement, etc.).

L'outil ASK-LDT propose au concepteur des primitives qui sont autant de blocs de construction mettant en relation les actions respectives des apprenants et des enseignants. Ces blocs (*cf. exploration/documentation, experimentation/reactivity, debate/animation, self-reflection/co-reflection, etc.*), qu'il s'agit de contextualiser dans le cadre de l'activité de scénarisation, sont issus du modèle 8LEM (Verpoorten, Poumay et Leclercq, 2006).

Nous citerons enfin les primitives offertes par COLLAGE qui propose des blocs de construction sous forme de patrons de coopération (par exemple, le patron *pyramid*, le patron *jigsaw* ou le patron *think-pair-share* décrit à la figure 10) qu'il s'agit là encore de contextualiser et d'assembler au service d'une situation d'apprentissage concrète.

Des outils pour approfondir des idées avec d'autres concepteurs

Comme le notent Stubbs et Gibbons (2007), il arrive un moment où les modèles exploratoires qui sont produits ont tendance à se stabiliser, l'idée étant devenue suffisamment mûre pour être partagée avec d'autres concepteurs, notamment ceux qui ont une expérience dans la réalisation d'environnements informatiques capables d'exploiter les scénarios d'apprentissage décrits. L'équipe de conception entre alors dans une phase où il s'agit d'approfondir les modèles (notamment en définissant différentes perspectives) issus de la phase exploratoire pour, d'une part, détailler les aspects opérationnels envisagés et, d'autre part, confronter/adapter ces aspects opérationnels avec les fonctionnalités offertes par les infrastructures techniques choisies pour leur mise en œuvre.

Pour permettre à une équipe de concepteurs de mener ce type de travail, certains langages visuels offrent différents niveaux d'abstraction. Les gains d'une structuration en couches d'un modèle sont reconnus, chaque niveau d'abstraction pouvant apporter de l'information plus ou moins détaillée, tout en restant cohérente avec les niveaux supérieurs. Gibbons (2003) a identifié sept niveaux d'abstraction pour les applications éducatives. Il distingue les couches *content*, *strategy*, *control*, *message*, *representation*, *media logic* et *data management* qui sont reliées les unes aux autres. Ainsi, concevoir au niveau de la couche *control*, c'est déterminer les moyens d'accès dont dispose l'apprenant pour interagir avec les contenus de l'apprentissage; alors que concevoir au niveau de la couche *message*, c'est déterminer les types de messages à vocation pédagogique échangés avec l'apprenant, de quoi ils sont composés et comment ils sont générés.

La stratification aide donc une équipe de conception à déterminer les relations entre les niveaux d'analyse, permettant ainsi à chaque concepteur de situer son regard à un niveau donné (plus pédagogique ou plus fonctionnel/technique) tout en assurant une cohérence globale au scénario. Parmi les langages visuels que nous avons étudiés, seuls certains offrent différents niveaux d'abstraction aux concepteurs. Citons le langage PoEML qui permet d'étudier les douze perspectives citées dans la sous-section précédente selon quatre niveaux d'abstraction (présentés ici du plus concret au plus

abstrait). Le niveau le plus élémentaire porte sur les données manipulées (cf. les couches *data management*, *media logic* et *representation* du modèle proposé par A. Gibbons), c'est-à-dire des éléments de données simples (booléens, entiers, etc.) ou structurés (fichiers, pages Web, etc.) permettant d'instancier les objectifs d'apprentissage (prérequis et postrequis), les participants (données relatives à leur profil) et les productions faites par les participants grâce aux outils mis à leur disposition. Le deuxième niveau porte sur la gestion de l'exécution du modèle en fonction de certaines conditions ayant trait aux valeurs des données (cf. la couche *message* du modèle de A. Gibbons). Le troisième niveau porte sur le contrôle de l'exécution du scénario non pas en fonction de conditions sur les données et messages échangés, mais en fonction des choix (décisions) de participants ayant un niveau de responsabilité donné dans l'exécution du scénario (cf. la couche *control* du modèle proposé par A. Gibbons). Le dernier niveau porte sur l'apparition d'événements significatifs qui, lorsqu'ils se produisent, requièrent des changements stratégiques dans la mise en œuvre d'un scénario (ex. : lorsqu'on détecte que l'apprenant éprouve des problèmes ou qu'il ne prend pas sa place dans les activités collectives qui lui sont proposées).

Les langages CPM et coUML permettent également d'analyser un scénario à différents niveaux d'abstraction. Ces deux langages visuels qui sont construits comme des spécialisations du langage UML reprennent les mécanismes offerts par UML pour couvrir le processus de conception Fowler (2003) depuis la création de schémas exploratoires (cf. *UML as sketch*) jusqu'à la création de diagrammes conceptuels plus détaillés et plus formels portant sur des aspects particuliers des modèles, ceci afin de pouvoir étudier le développement d'une solution opérationnelle (cf. *UML as blueprint*). Ces deux langages proposent un ensemble de stéréotypes spécifiques (exemple : le stéréotype *ressource* du langage CPM, le stéréotype *blended activity* de coUML) qui peuvent être insérés dans des diagrammes de *use cases*, des diagrammes de classes, mais aussi des diagrammes d'activité au sens UML. Ces derniers sont très utiles pour décrire le séquençement des activités, détailler les ressources échangées entre acteurs au cours de ces activités, identifier leurs conditions d'exécution

Tableau 2. Les critères de classification des langages de modélisation pédagogique et le positionnement de certains langages selon Botturi, Derntl *et al.* (2006)

	Niveau de stratification	Niveau de formalisation	Niveau d'élaboration	Nombre de perspectives	Notation
E ² ML	plat	semi-formel	conceptuel	plusieurs	visuel
PCeL	plusieurs couches	semi-formel	conceptuel	une	visuel
AUTC	plat	informel	spécification	plusieurs	visuel
IMS-LD	plusieurs couches	formel	spécification	une	textuel
PoEML	plusieurs couches	formel	implémentation	plusieurs	visuel
UML	plusieurs couches	formel	conceptuel / spécification	plusieurs	visuel

en fonction des valeurs prises par les ressources ou des résultats des activités antérieures, etc. Les diagrammes d'états UML sont également utilisés par ces langages pour exprimer notamment le cycle de vie des ressources et des activités ainsi que les événements significatifs des concepts décrits.

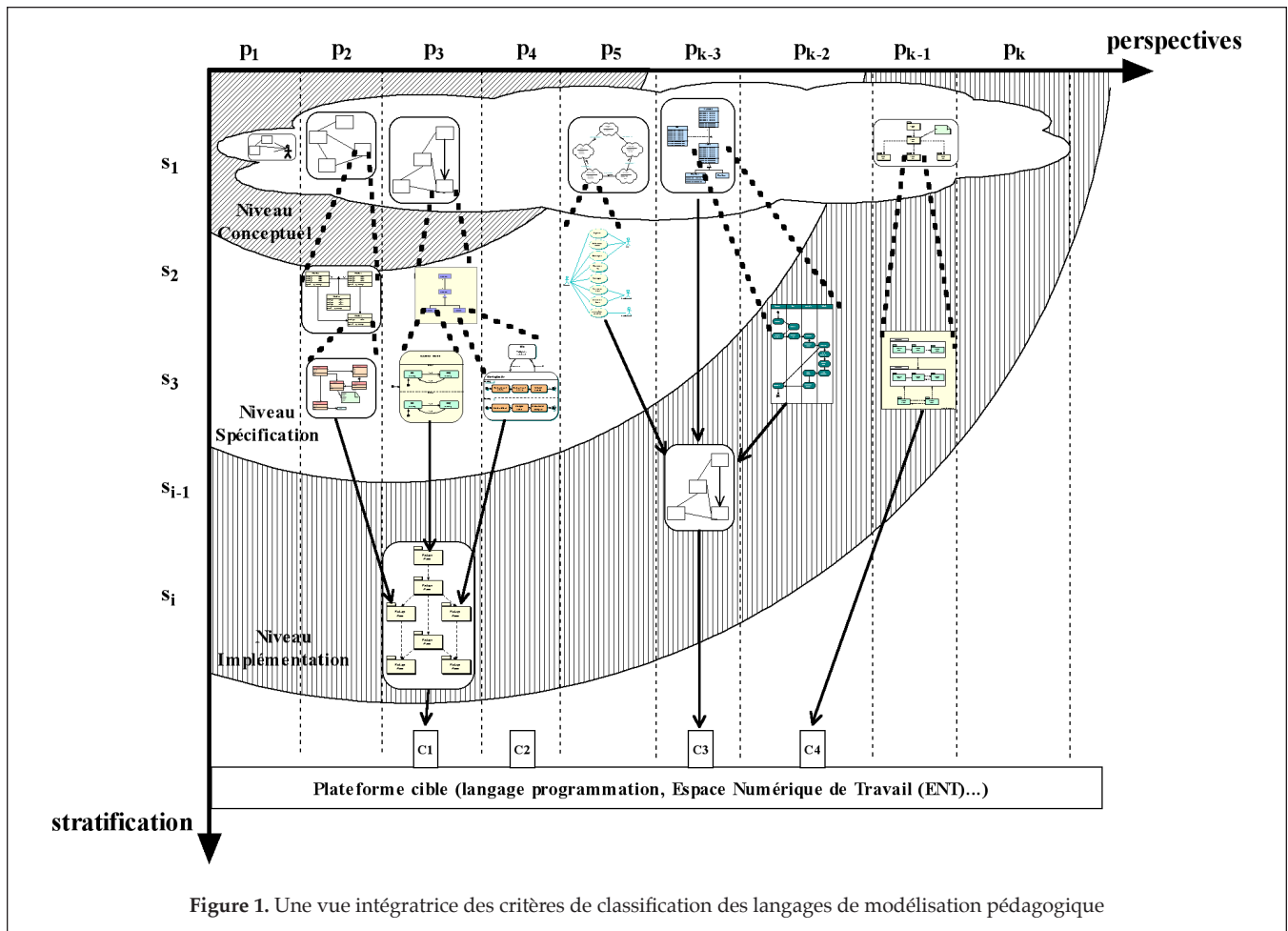
Pour le langage CPM (Nodenot, Laforcade et Le Pallec, 2007), le processus de conception démarre par la production de diagrammes de *use cases*. Chaque diagramme est ensuite raffiné par d'autres diagrammes de *use cases* puis par un, voire plusieurs diagrammes d'activité afin de décrire ce qui se déroule à l'intérieur d'une activité définie au niveau supérieur. Dans le cas d'activités collaboratives, chaque couloir du diagramme d'activité permet de déterminer les tâches spécifiques conduites par un acteur ainsi que le séquençement de ces tâches. À chacun des niveaux d'abstraction, des diagrammes de classes et des diagrammes états-transitions permettent de caractériser/préciser les éléments de modélisation mis en évidence dans les autres diagrammes.

Par leur capacité à décrire un scénario à différents niveaux d'abstraction, PoEML (*cf.* figure 11) comme CPM et coUML permettent de mettre en relation des modèles du scénario avec des représentations abstraites des fonc-

tionnalités d'outils ou de services censées supporter un tel scénario. *Ces langages visuels offrent ainsi des moyens de médiation entre les pratiques pédagogiques et les infrastructures informatiques actuelles* (Motschnig-Pitrik et Derntl, 2005). Cette médiation peut conduire les concepteurs à repenser certains aspects du scénario imaginé parce qu'il n'est pas possible de rendre opérationnel un tel scénario sur une infrastructure donnée. Lorsque l'infrastructure d'exécution le permet, cette médiation peut aussi conduire les concepteurs à spécialiser certaines fonctionnalités d'outils offertes par l'infrastructure choisie pour que ces fonctionnalités respectent les attentes exprimées dans le scénario spécifié.

Discussion

Dans un article récent, Botturi, Derntl, Boot et Gigl (2006) proposent une taxonomie des langages dits de modélisation pédagogique. Selon cette taxonomie, tout langage peut se caractériser selon son niveau de stratification (un ou plusieurs niveaux d'abstraction), son niveau de formalisation (de l'informel au formel), son niveau d'élaboration (du conceptuel à l'implémentation), le système de notation qu'il offre



aux concepteurs (textuel ou visuel) et le nombre de perspectives (une ou plusieurs) qu'il propose pour analyser une situation pédagogique.

Notre étude nous semble complémentaire de celle de Botturi, Derntl *et al.* (2006) dans la mesure où nous avons établi qu'au-delà des différences entre langages que révèle la taxonomie, il existe plusieurs convergences notables entre les langages visuels. Il faut souligner tout d'abord le fait que les langages étudiés essaient de mettre les concepteurs en situation authentique en proposant des primitives proches de leurs préoccupations pédagogiques quoique parfois éloignées des métaphores et primitives véhiculées par les infrastructures informatiques. Ces primitives de conception qui ne sont pas étudiées dans la taxonomie de Botturi, Derntl *et al.* (2006) sont pourtant pertinentes pour analyser les pers-

pectives de conception offertes par les langages visuels. Chaque perspective s'exprime alors avec un langage dédié ou DSL (*domain-specific language*) permettant de manipuler concrètement ces primitives de conception.

Il faut également prendre en compte le fait que les différents critères de la taxonomie ne sont pas considérés de manière indépendante par les équipes de recherche qui ont développé ces langages. C'est le cas des dimensions *perspective* et *stratification*, chaque perspective pouvant s'analyser à différents niveaux d'abstraction grâce à des primitives dédiées, conformément aux résultats présentés dans Gibbons et Stubbs (2007) selon lesquels il n'y a pas un langage de conception universel, mais un ensemble de langages pour aborder les problèmes et les sous-problèmes.

La figure 1. ci-dessous précise les relations entre perspective de modélisation et niveau de stratification :

Pour un niveau de stratification donné, un modèle du scénario jugé cohérent par une équipe de concepteurs est constitué d'un ensemble de représentations visuelles. Chacune de ces représentations est produite à l'aide d'une notation particulière (ou DSL, pour *domain specific language*) adaptée à la perspective choisie. Le nuage à la figure 1 signifie que cet ensemble de représentations constitue un tout cohérent du point de vue des concepteurs;

Les représentations produites à un niveau de stratification donné peuvent être réétudiées aux niveaux de stratification suivants (au niveau implémentation, il s'agit de confronter/adapter les spécifications du scénario décrit aux composants ou services offerts par l'infrastructure informatique sur laquelle ce scénario sera déployé);

Quand on change de niveau de stratification, l'étude d'une représentation visuelle peut conduire les concepteurs à produire plusieurs représentations visuelles complémentaires; ou à agréger les informations provenant de plusieurs représentations en une seule (ex. : plusieurs diagrammes de séquences agrégés en un diagramme état-transitions; un diagramme état-transitions qui vient préciser et compléter un diagramme de classes).

Ces éléments nous semblent importants à considérer pour qu'un langage visuel de modélisation atteigne les deux objectifs discutés dans cet article :

1. Supporter la créativité des concepteurs : dans ce cas, le langage est *un outil exploratoire* (cf. section 2.1 et les strates de niveau Conceptuel de la figure 1) utilisé pour décrire le problème de conception à résoudre et les grandes lignes du scénario pédagogique que les concepteurs envisagent de mettre en œuvre;
2. Rendre possible les échanges au sein d'une équipe de conception : le langage devient alors *un outil pour approfondir les modèles visuels issus de la phase*

précédente, pour les conforter et assurer la nécessaire médiation entre les processus pédagogiques exprimés et les processus que sont capables de mettre en œuvre les infrastructures informatiques actuelles (cf. section 2.2 et les strates de niveaux Spécification et Implémentation de la figure 1).

À l'issue de cette étude, il nous semble important de noter que la très grande majorité des langages visuels étudiés ne fournissent qu'un support méthodologique limité : les auteurs de ces langages visuels diffusent des études de cas montrant les modèles qu'ils ont produits, mais n'explicitent pas souvent la manière de procéder pour aboutir à de tels modèles. Bien que les relations entre perspectives de modélisation soient assez souvent formalisées dans ces études de cas, force est de constater que les environnements de modélisation permettant d'utiliser ces langages visuels :

- n'aident guère les concepteurs à mettre en relation les différentes représentations du scénario pédagogique qu'ils produisent à un niveau de stratification donné (cf. l'axe horizontal de la figure 1). La plupart de ces environnements de modélisation gagneraient donc à être accompagnés de guides de bonnes pratiques ainsi que de fonctionnalités capables de détecter les incohérences entre différentes représentations visuelles d'un scénario;
- n'incitent guère les concepteurs à mettre en relation les différentes strates de représentations visuelles produites pour un scénario pédagogique (cf. l'axe vertical de la figure 1). La nécessaire discussion qui doit s'instaurer au sein d'une équipe pluridisciplinaire de concepteurs (Baker, 2006) dépend pourtant de la capacité de cette équipe à mettre en relation (et confronter) les différentes strates de représentations visuelles produites. Il semble donc important de doter les environnements de modélisation de fonctionnalités facilitant cette confrontation.

À ce jour, le support méthodologique associé aux langages visuels étudiés nous paraît donc insuffisant pour permettre à une majorité d'enseignants de se saisir de ces langages dans leurs pratiques de scénarisation pédagogique. Considérant que les problèmes se situent sur le plan tant de la sémantique

que de la syntaxe de ces langages visuels, ce dernier point nous incite à approfondir les travaux de recherche pour mettre en cohérence, quel que soit le niveau d'abstraction considéré, les primitives de conception et les perspectives de modélisation utilisées pour décrire un EIAH.

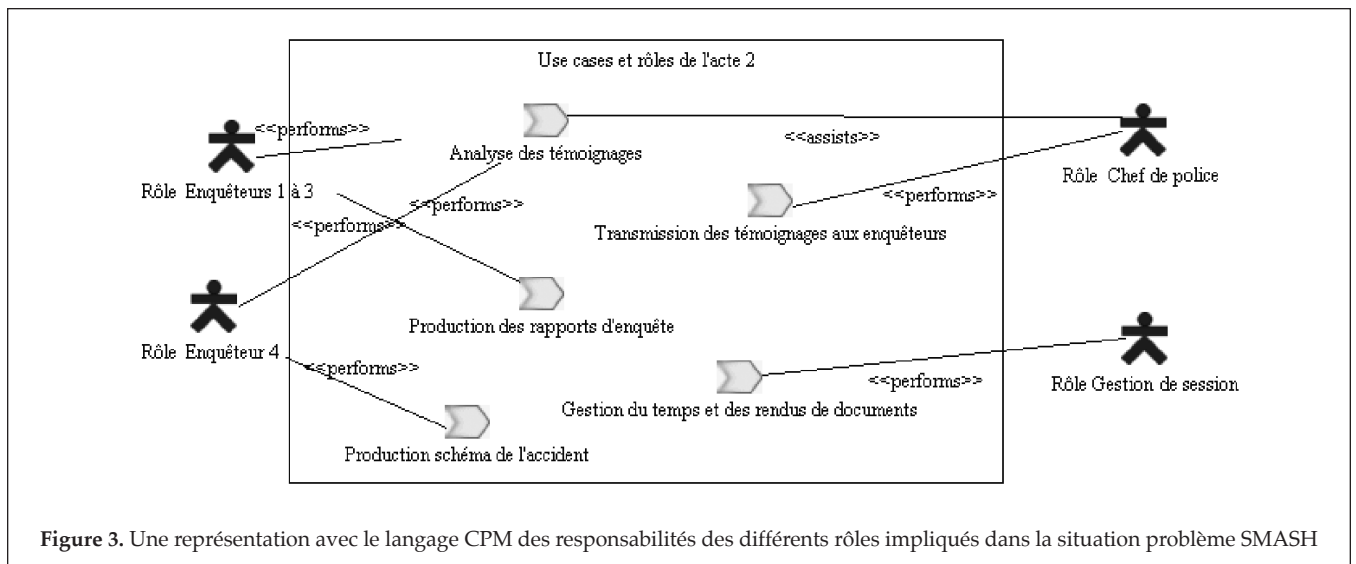
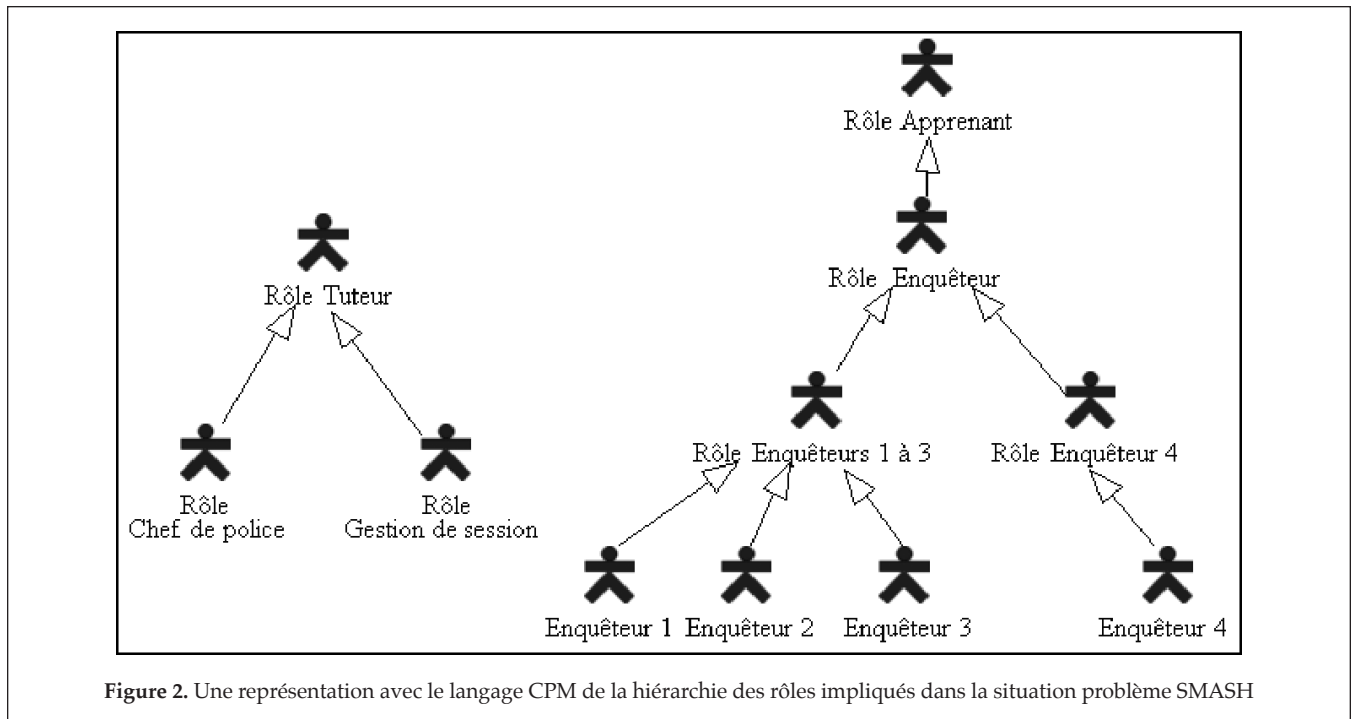
Références

- Anderson, L. W. et Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York : Addison Wesley Longman.
- Baker, M. (2006, juin). *Rôle et usage des modèles en environnements informatiques pour l'apprentissage humain*. Communication présentée au Colloque Ingénierie des Connaissances (IC'2006), organisé dans le cadre de la Semaine de la Connaissance, Nantes, France.
- Botturi, L. (2003). *E²ML: Educational environment modeling language*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Lugano, Italie.
- Botturi, L., Cantoni, L., Lepori, B. et Tardini, S. (2006). Fast prototyping as a communication catalyst for e-learning design. Dans M. Bullen et D. Janes (dir.), *Making the transition to e-learning: Strategies and issues* (p. 266-283). Hershey, PA : Idea Group.
- Botturi, L., Derntl, M., Boot, E. et Gigl, K. (2006, juillet). *A classification framework for educational modeling languages in instructional design*. Communication présentée à la Sixth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2006), Kerkrade, Pays-Bas.
- Burnett, M. (mise à jour 2007). *Visual language research bibliography*. Récupéré le 26 avril 2007 du site de l'auteure au College of Engineering de l'Oregon State University : <http://web.engr.oregonstate.edu/~burnett/vpl.html>
- Caeiro-Rodriguez, L., Llamas-Nistal, M. et Anido-Rifon, L. (2006, septembre). *The PoEML proposal to model services in educational modeling languages*. Communication présentée au International Workshop on Groupware (CRIWG), Medina del Campo, Espagne.
- Cook, S. (2002, mars). *Model-driven approaches to software development*. Communication présentée au colloque Objets, Composants, Modèles (OCM 2002) : l'évolution des architectures logicielles et des méthodes de développement, Nantes, France.
- Cross, N. (2001). Design cognition: Results from protocol and other empirical studies of design activity. Dans C. M. Eastman, W. M. McCracken et W. C. Newstetter (dir.), *Design knowing and learning: Cognition in design education* (p. 79-103). Amsterdam : Elsevier.
- Derntl, M. (2005). *Patterns for person-centered e-learning*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Vienne, Autriche.
- Derntl, M. et Motschnig-Pitrik, R. (2007). coUML – A visual modeling language for cooperative environments. Dans L. Botturi et S. T. Stubbs (dir.), *Handbook of visual languages in instructional design: Theories and practices* (p. 155-184). Hershey, PA : IDEA Group.
- Dillenbourg, P. et Tchounikine, P. (2007). Flexibility in macro-scripts for computer-supported collaborative learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(1), 1-13.
- Ferraris, C. et Martel, C. (2007). LDL for collaborative activities. Dans L. Botturi et T. Stubbs (dir.), *Handbook of visual languages for instructional design: Theories and practices* (p. 226-253). Hershey, PA : IDEA Group.
- Ferruci, F., Tortora, G. et Vitello, G. (2002). Exploiting visual languages in software engineering. Dans Chang S. K. (dir.), *Handbook of software engineering and knowledge engineering*. River Edge, NJ : Singapore World Scientific.
- Fowler, M. (2003). *UML distilled: A brief guide to the Standard Object Modeling Language* (3^e éd.). Boston : Addison-Wesley.
- Gagné, R. M., Briggs, L. J. et Wager, W. W. (2005). *Principles of instructional design* (5^e éd.). New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gibbons, A. (2003). What and how do designers design? A theory of design structure. *TechTrends*, 47(5), 22-27.
- Gibbons, A. et Stubbs, S. T. (2007). The Pervasiveness of Design Drawing in ID. Dans L. Botturi et S. T. Stubbs (dir.), *Handbook of visual languages in instructional design: Theories and practices* (p. 345-365). Hershey, PA : IDEA Group.
- Griffiths, D. et Blat, J. (2005). The role of teachers in editing and authoring units of learning using IMS learning design. *Advanced Technology for Learning*, 2(4), article 208-0867.
- Gronlund, N. E. (1995). *How to write and use instructional objectives* (5^e éd.). Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- Hernández-Leo, D., Villasclaras-Fernández, E. D., Asensio-Pérez, J. I., Dimitriadis, Y., Jorrín-Abellán, I. M., Ruiz-Requies, I. et al. (2006). COLLAGE: A collaborative learning design editor based on patterns. *Educational Technology & Society*, 9(1), 58-71.
- Holoyak, K. J. (1991). *Symbolic connectionism: Toward third generation-theories of expertise*. New York : Cambridge University Press.
- IMS Global Learning Consortium. (2003a). *IMS learning design best practice and implementation guide*. Lake Mary, FL : auteur.
- IMS Global Learning Consortium. (2003b). *IMS learning design information model*. Lake Mary, FL : auteur.

-
- Laforcade, P., Nodenot, T. et Sallaberry, C. (2005). Un langage de modélisation pédagogique basé sur UML. Dans S. George et A. Derycke (dir.), *Conceptions et usages des plates-formes de formation* [numéro spécial]. *Sciences et technologies de l'information et de la communication pour l'éducation et la formation*, 12.
- Marriott, K. et Meyer, B. (1998). *Visual language theory*. New York : Springer-Verlag.
- Merrill, M. D. (1994). *Instructional design theory*. Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology.
- Motschnig-Pitrik, R. et Derntl, M. (2005, octobre). *Learning process models as mediators between didactical practice and Web support*. Communication présentée à la International Conference on Conceptual Modeling (ER'2005), Klagenfurt, Autriche.
- Nodenot, T., Laforcade, P. et Le Pallec, X. (2007). Visual design of coherent technology-enhanced learning systems: A few lessons learnt from CPM language. Dans L. Botturi et S. T. Stubbs (dir.), *Handbook of visual languages in instructional design: Theories and practices* (p. 254-280). Hershey, PA : IDEA Group.
- Paquette, G., Léonard, M., Lundgren-Cayrol, K., Mihaila, S. et Gareau, D. (2006). Learning design based on graphical knowledge-modeling. *Journal of Educational Technology & Society*, 9(1), 97-112.
- Sampson, D., Karampiperis, P. et Zervas, P. (2005). ASK-LDT: A Web-based learning scenarios authoring environment based on IMS learning design. *Advanced Technology for Learning*, 2(4), 207-215.
- Stubbs, S. T. et Gibbons, A. (2007). The power of design drawings in other design fields. Dans L. Botturi et T. Stubbs (dir.), *Handbook of visual languages in instructional design: Theories and practices* (p. 33-51). Hershey, PA : IDEA Group.
- Verpoorten, D., Poumay, M. et Leclercq, D. (2006, mars). *The 8 learning events model: A pedagogic conceptual tool supporting diversification of learning methods*. Communication présentée au International Workshop in Learning Networks for Lifelong Competence Development – TENCompetence Conference, Sofia, Bulgarie.
- Villiot-Leclercq, E. et David, J.-P. (2007). Le formalisme des Pléiades pour la conception et l'adaptation de patrons de scénarios pédagogiques. Dans T. Nodenot, J. Wallet et E. Fernandes (dir.), *Actes de la conférence Environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH 2007)* (p. 269-274). Paris/Lyon : Association des technologies de l'information pour l'éducation et la formation [ATIEF] et Institut national de recherche pédagogique [INRP].

Annexe

Des exemples de représentations typiques des langages visuels dédiés à la conception d'EIAH



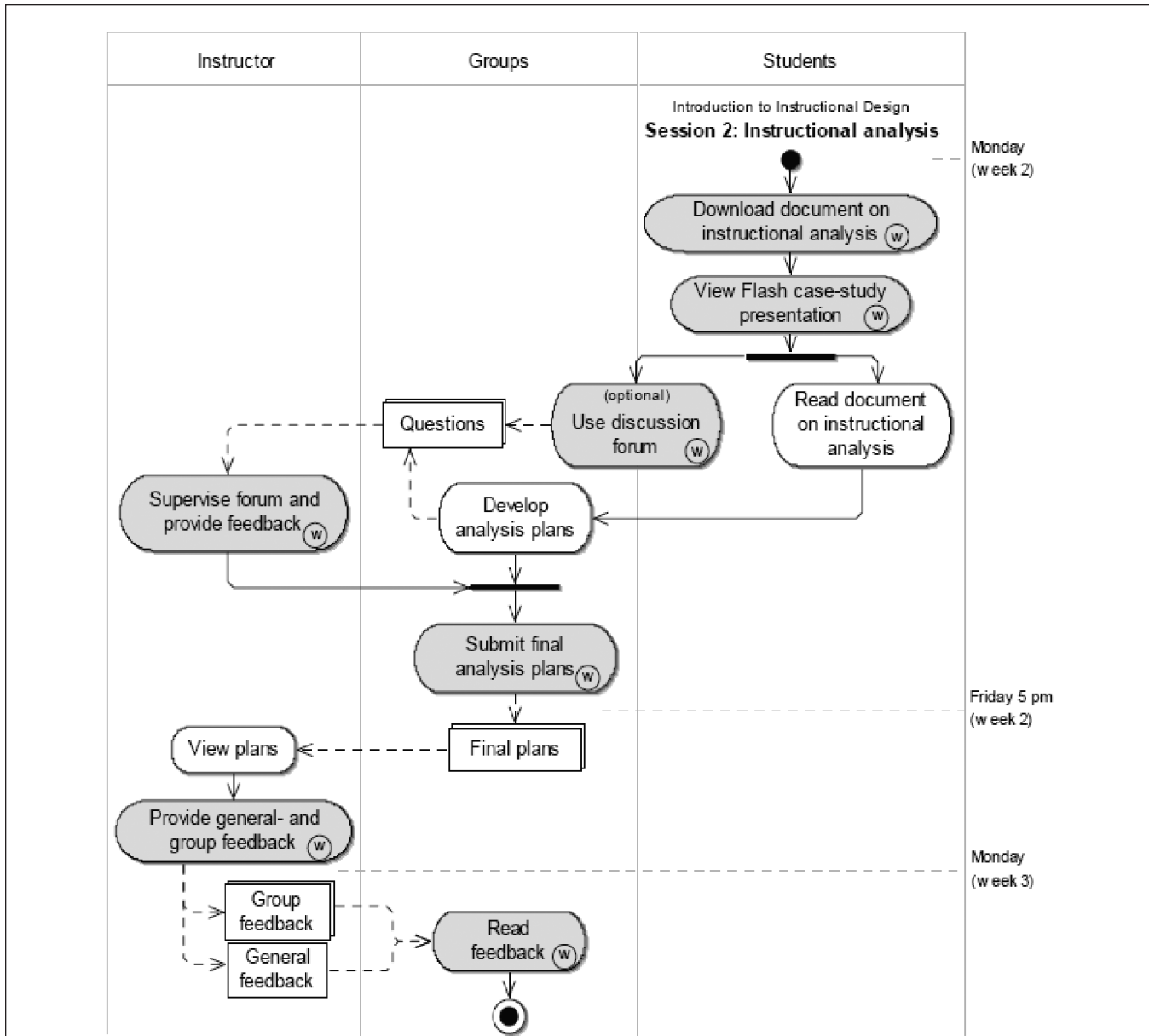


Figure 4. Une représentation visuelle produite avec coUML spécifiant les modalités d'une session d'apprentissage. La représentation met en évidence la répartition des rôles entre acteurs, le déroulement dans le temps des activités, le rôle de l'outil informatique (les activités n'ayant pas le stéréotype W sont des activités en face à face, c'est-à-dire sans médiation de l'outil informatique).

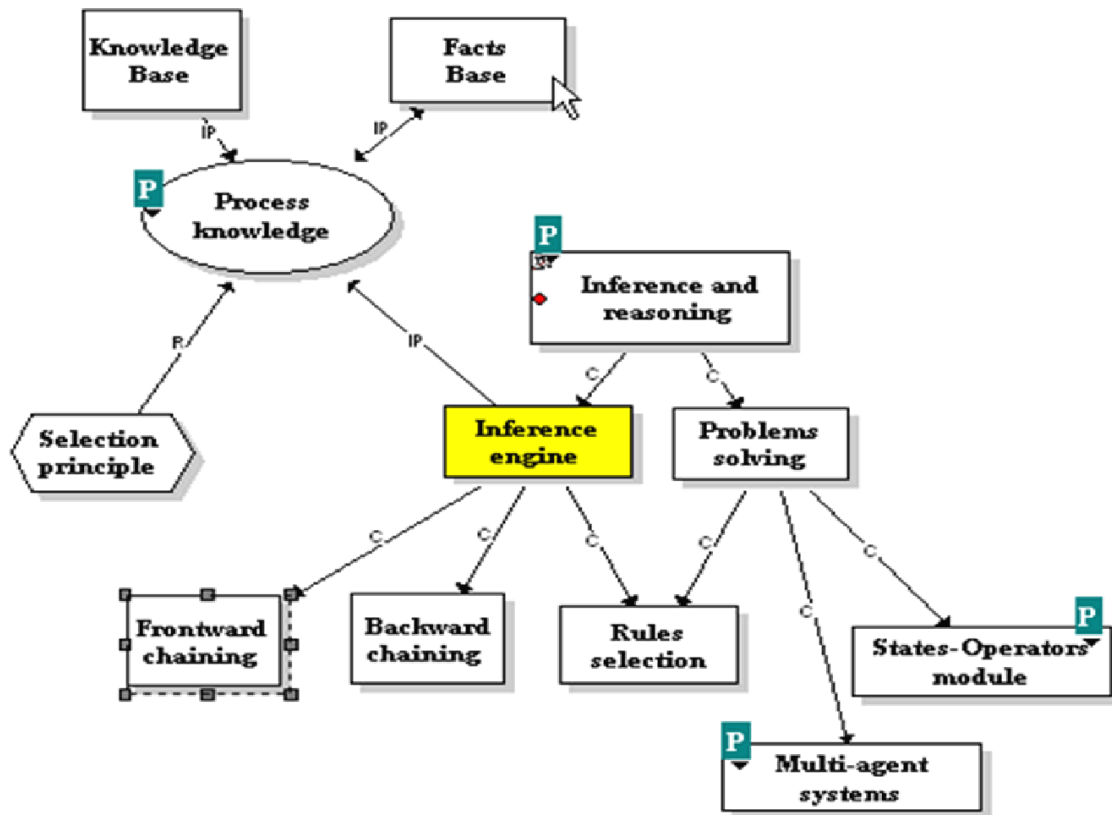


Figure 5. Une représentation visuelle produite avec MOT+ pour décrire le domaine enseigné dans le cadre des activités d'apprentissage met en évidence la répartition des rôles entre acteurs, le déroulement dans le temps des activités, le rôle de l'outil informatique (les activités n'ayant pas le stéréotype W sont des activités en face à face, c'est-à-dire sans médiation de l'outil informatique).

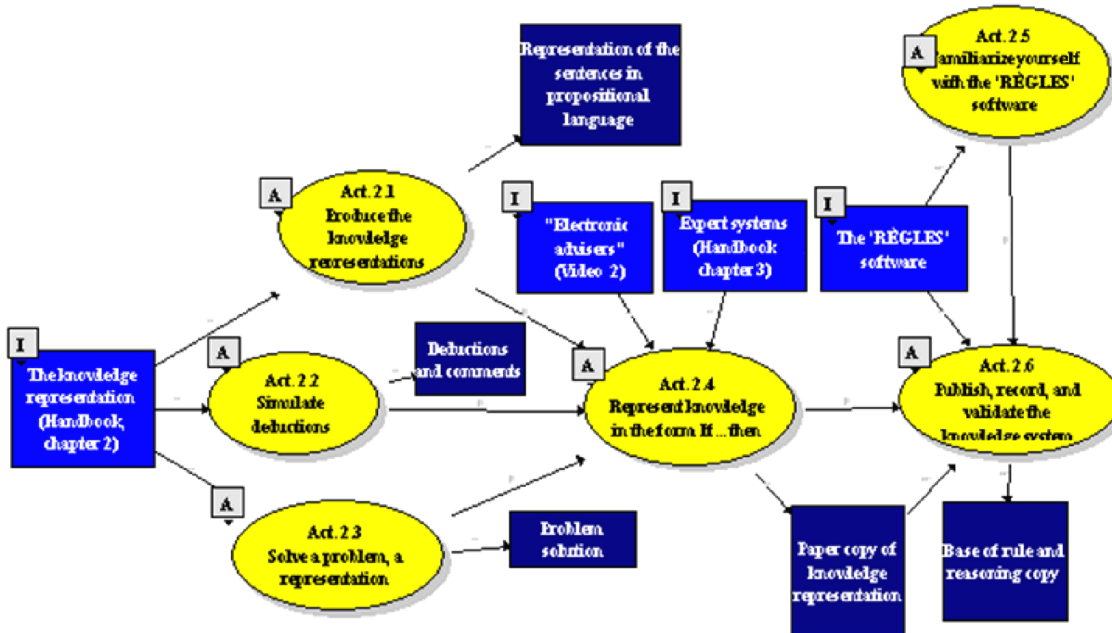


Figure 6. Une représentation visuelle produite avec MOT+ pour lier le domaine enseigné (cf. figure 5) au modèle de tutorat

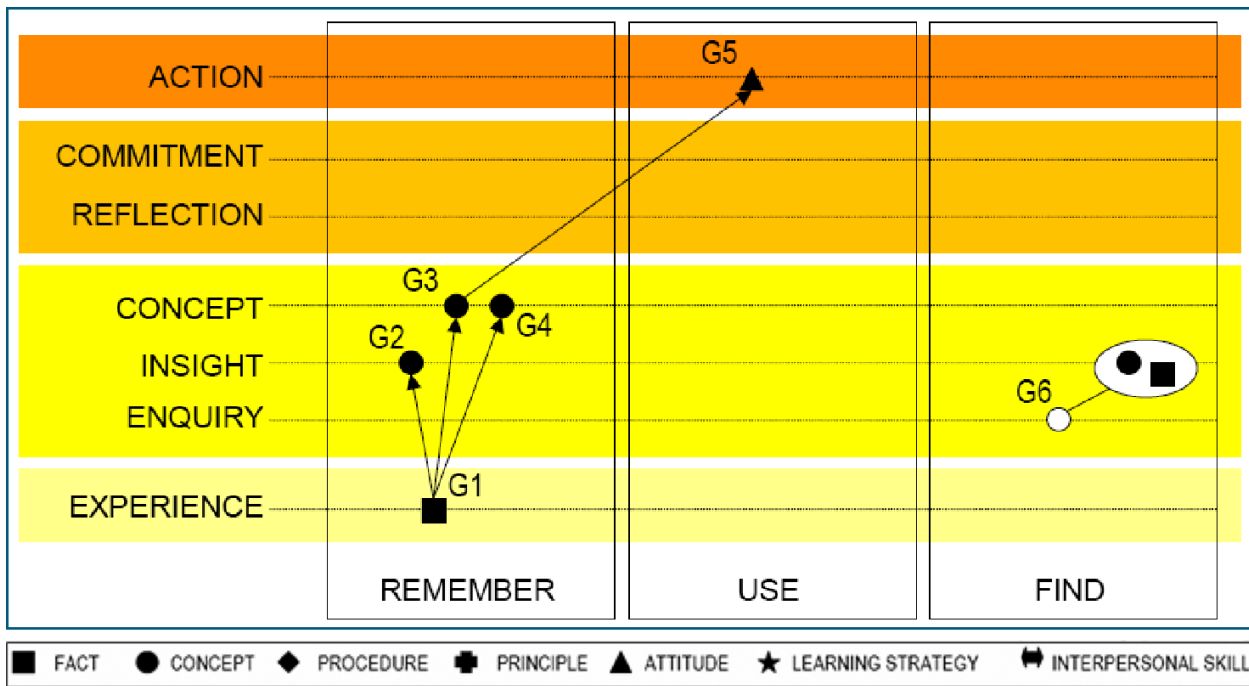


Figure 7. Une représentation visuelle produite avec E²ML positionnant les objectifs d’apprentissage d’une session. On y remarque la typologie des objectifs d’apprentissage (fait, concept, procédure, principe, attitude, etc.), un degré de perception de ces objectifs en quatre niveaux (expérience, compréhension, prise de recul, disponibilité) et une métrique identifiant la façon dont l’apprenant peut mobiliser ces objectifs (simple mémorisation, utilisation dans des situations spécifiques, exploitation pour générer de nouvelles connaissances).

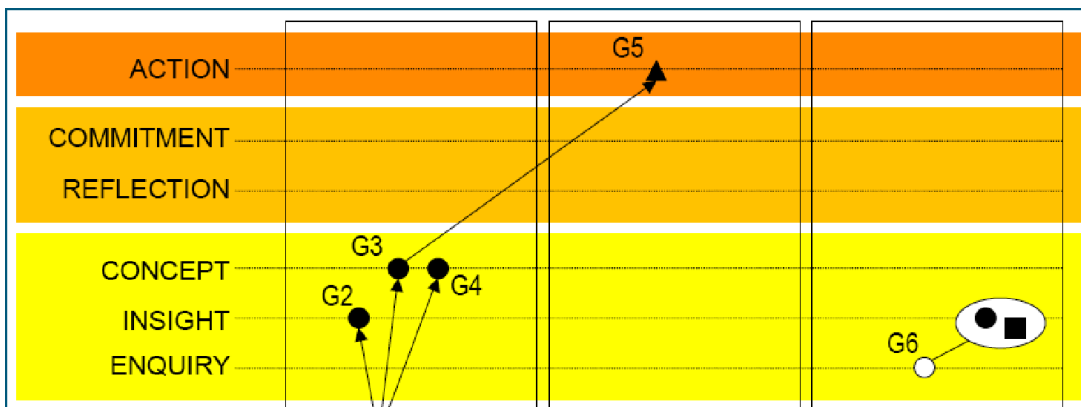


Figure 8. Un patron de représentation visuelle pour décrire avec E²ML la manière d’atteindre les objectifs d’apprentissage identifiés

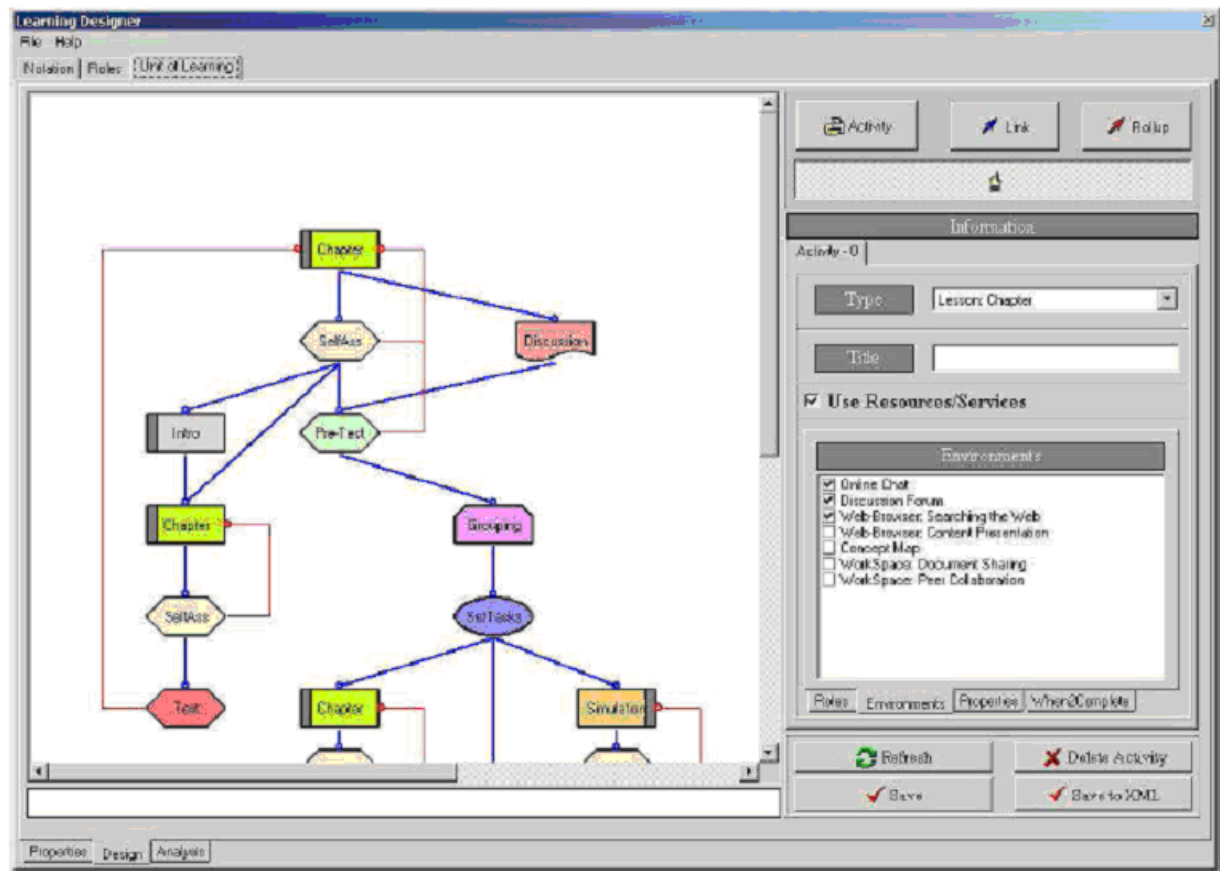


Figure 9. Une représentation visuelle produite avec ASK-LDT pour représenter la structuration d'un module d'enseignement en activités d'apprentissage. Basé sur la spécification IMS-LD, l'éditeur permet de structurer les activités d'une session d'apprentissage, d'associer ces activités à des rôles d'acteurs ET de définir le flux de contrôle de ces activités sur la base de conditions portant sur les valeurs prises par des propriétés (cf. niveaux B et C de la spécification IMS-LD).

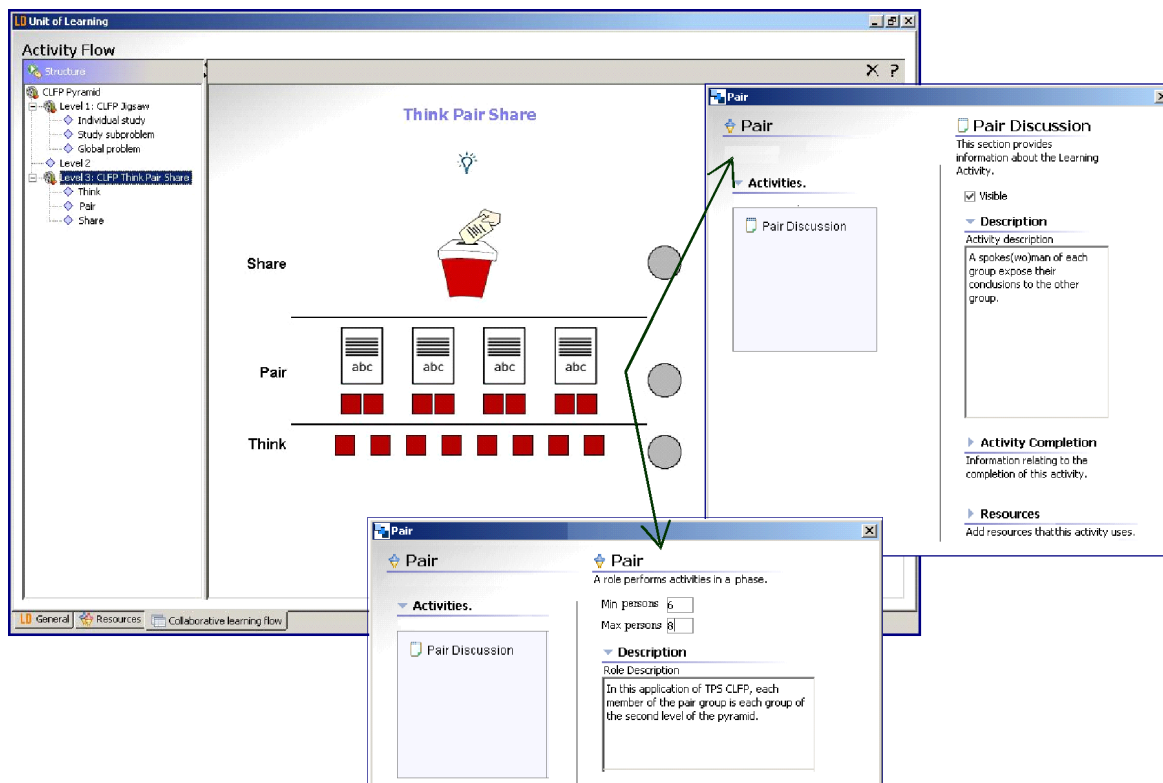


Figure 10. Une représentation visuelle (patron) proposée par COLLAGE pour décrire les collaborations entre acteurs (ici le patron Think – Pair – Share)

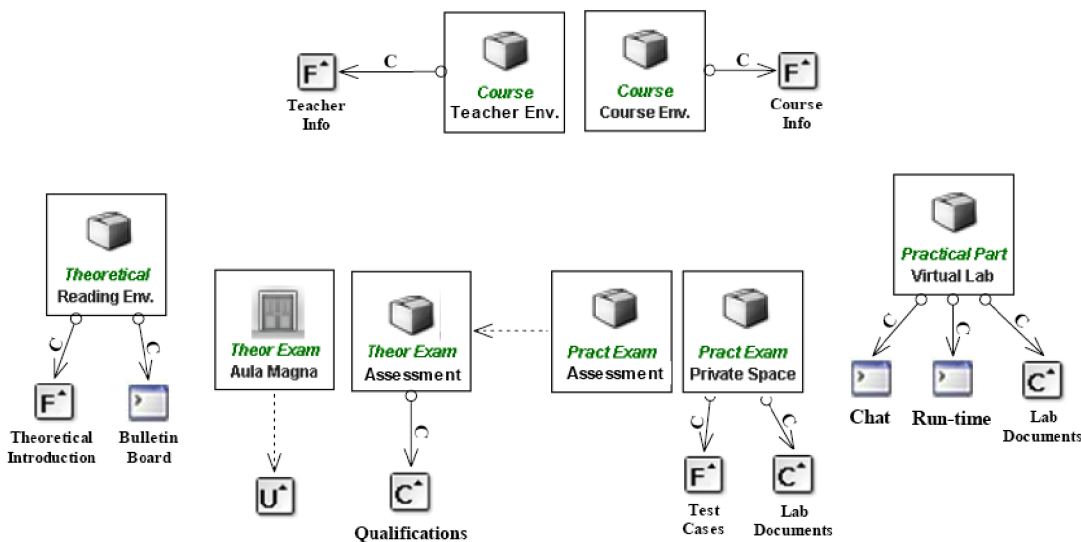


Figure 11. Une représentation visuelle produite avec PoEML pour associer chacune des unités d'enseignement à un environnement spécifique de mise en œuvre

Partenaires / Acknowledgements

Le Comité éditorial de la *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire* tient à remercier sincèrement ses précieux partenaires qui permettent la réalisation de ce projet international de diffusion scientifique.

The Editorial Committee of the *International Journal of Technology in Higher Education* wishes to thank its precious partners for their commitment and support.



