

DOCUMENTS ET TRAVAUX DE RECHERCHE EN ÉDUCATION

Actes du colloque

***Scénariser l'enseignement et l'apprentissage :
une nouvelle compétence pour le praticien ?***

14 avril 2006, Lyon

Colloque organisé dans le cadre
de la 8^e Biennale de l'éducation

Édités par Jean-Philippe Pernin et Hélène Godinet

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE

© INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE, 2006

Réf. BR 056

ISBN 10 : 2-7342-1061-4

ISBN 13 : 978-2-7342-1061-0

SOMMAIRE

Organisation et soutiens	p 5
Introduction	p 7
ARTICLES LONGS	
Caron P.-A., Le Pallec X., Sockeel S.	
Paramétrage d'application Web par un dispositif pédagogique	p 9
Dessus P., Schneider D.K.	
Scénarisation de l'enseignement et contraintes de la situation	p 15
Durand G., Martel C.	
Discussion et implémentation dans un dispositif de scénarisation, d'une évaluation diagnostique de l'apprenant	p 21
El-Kechai H., Choquet C.	
Analyse d'une activité de conception collective par les objets intermédiaires	p 27
Guéraud V.	
Une approche auteur pour les scénarios d'activités	p 33
Gueudet G.	
Scénarios d'usage de bases d'exercices de mathématiques en ligne	p 39
Laubé S., Garlatti S., Kuster Y., Tetchueng J.-L.	
Scénarios intégrant les TICE : les méthodologies et les cadres théoriques à l'œuvre dans la recherche MODALES	p 45
Martel C., Vignollet L., Ferraris C.	
LDL : un méta-modèle support à la scénarisation pédagogique	p 51
Nodenot T.	
Etude du potentiel du langage IMS-LD pour scénariser des situations d'apprentissage : résultats et propositions	p 57
Quintin J.-J.	
Analyse de l'effet de deux formes de scénario d'encadrement sur le travail individuel et collectif	p 65
Sanchez E., Prieur M.	
Démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences de la Terre : activités-élèves et scénarios	p 71
Trouche L., Guin D.	
Des scénarios pour et par les usages	p 77
Villiot-Leclercq E.	
Conception de scénarios pédagogiques : un dispositif d'assistance pour soutenir l'interaction entre l'enseignant et l'environnement ExploraGraph	p 83

ARTICLES COURTS

Denis B., Vandeput E.

Le scénario pédagogique : outil d'expression des compétences TOP des enseignants p 89

Gaberan P.

Enseigner la philosophie par la FOAD : s'approprier des connaissances pour construire une pratique p 93

Gagnon M., Bari M.

Production simplifiée d'applications multimédias interactives et scénarisation rapide pour le milieu scolaire p 97

Hotte R.

Intégration d'une formation en ligne et à distance dans un master offert en présence p 101

Macedo M.

Les usages des TICE dans le primaire – une analyse des scénarios pédagogiques de la base PrimTICE p 105

Mehadji C., Hugenard C.

Approche transdisciplinaire de la scénarisation : atelier-projet collaboratif à distance pour moniteurs de l'enseignement supérieur p 109

Ollagnier-Beldame M., Peraya D.

Projet de développement d'un environnement d'assistance à la conception de scénarios pédagogiques p 113

Priole M., Regnier J.-C.

Mise en ligne d'un scénario d'évaluation-apprentissage au cycle 2 de l'école primaire : de nouvelles compétences pour le formateur et pour le formé ? p 117

Rizza C., Mascret A., Galisson A.

La chaîne d'outils OASIF-AMARANTE comme instrumentation des nouvelles compétences des acteurs de la FOAD p 121

Sokhna M.

Formation d'enseignants à la scénarisation d'activités à partir de ressources pédagogiques p 125

POSTERS

Baillon F.

Une plateforme de simulation e-learning pour des plans de formation continue en entreprise p 131

Buffat M.

Scénarisation d'enseignement présentiel en Master de Mécanique : mise en oeuvre et retour d'expérience p 133

Crenn R., Bourriquen B.

Scénarisation d'activités, un outil de cohérence au service des enseignants et des formateurs : regards juxtaposés de pratiques universitaire et industrielle p 135

Mahlaoui S.

Formaliser des pratiques pédagogiques de formateurs d'adultes en vue d'échanger des ressources scénarisées p 137

Index des auteurs

p 139

Le colloque "*Scénariser l'enseignement et l'apprentissage : une nouvelle compétence pour le praticien ?*" a été organisé par l'Institut National de Recherche Pédagogique et l'Equipe de Recherche Technologique en Education e-Praxis¹. Ce colloque s'inscrit dans le cadre de la 8^{ème} Biennale de l'Education, événement co-organisé du 11 au 14 avril 2006 par l'APRIEF (Association pour la promotion des recherches et des innovations en éducation et formation) et l'INRP.

COMITE SCIENTIFIQUE

Président

Jean-Philippe Pernin	maître de conférences	INRP Lyon
----------------------	-----------------------	-----------

Vice-présidente

Hélène Godinet	maître de conférences	INRP Lyon
----------------	-----------------------	-----------

Michel Arnaud	maître de conférences	université Paris X Nanterre
Eric Bruillard	professeur des universités	IUFM de Créteil
Christophe Choquet	maître de conférences	université du Maine
Jean-Pierre David	maître de conférences	université de Grenoble 1
Christine Ferraris	maître de conférences	université de Savoie - Chambéry.
Monique Grandbastien	professeur des universités	université Nancy 1
Sylvain Laubé	maître de conférences	IUFM de Bretagne
Anne Lejeune	maître de conférences	université de Grenoble 2
Thierry Nodenot	maître de conférences	Université de Pau et des Pays de l'Adour
Françoise Poyet	maître de conférences	INRP Lyon
Luc Trouche	professeur des universités	INRP Lyon

COMITE D'ORGANISATION

Organisation assurée en liaison avec le commissariat général de la 8ème Biennale de l'Education. Ont été en particulier impliqués dans l'organisation de ce colloque :

Sylvain Genevois	équipe e-Praxis	INRP Lyon
Isabelle Couston	administration de la recherche	INRP Lyon
Dourssaf Larbi	administration de la recherche	INRP Lyon
Bruno Lebrat	enseignant associé e-Praxis	Académie de l'Isère

¹ L'ERTé e-Praxis fédère les recherches des laboratoires LIRIS Lyon 1, ISPEF Lyon 2, CLIPS-IMAG Grenoble 1, ainsi que de l'INRP.

Introduction

Nous assistons, en 2006, à un accroissement constant des initiatives visant à faire évoluer les modalités de formation existantes par la mise à disposition de ressources numériques ou de moyens de communication informatiques. Les situations d'apprentissage visées, qui peuvent concerner aussi bien l'enseignement académique que les dispositifs de formation professionnelle, s'appuient sur des modalités composites, mêlant apprentissage individuel ou collaboratif, activités en présence ou à distance, travail synchrone ou asynchrone.

Cette évolution en profondeur va de pair avec une mutation progressive des métiers de l'éducation : il s'agit notamment, pour un enseignant ou un formateur, de trouver, sélectionner, ou créer les ressources les mieux adaptées à son contexte d'enseignement-apprentissage, de les rendre aisément disponibles et de les intégrer au sein de scénarios pertinents.

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 ces scénarios d'apprentissage. Au niveau international, on peut citer en particulier les travaux menés autour des langages de modélisation pédagogique et plus spécifiquement autour de la proposition IMS Learning Design.

L'objet de ce premier colloque « Scénariser l'Enseignement et l'Apprentissage : une Nouvelle Compétence pour le Praticien ? » était de faire se rencontrer praticiens et chercheurs de différentes disciplines autour de cette thématique, afin d'échanger les points de vue du terrain et ceux de la recherche. Il s'agissait de la première édition d'une manifestation scientifique spécifiquement consacrée à ce thème dans le monde francophone.

Lorsque nous avons diffusé l'appel à propositions, nous comptions principalement toucher une communauté de chercheurs et d'enseignants actifs dans le domaine. Malgré les délais très courts accordés pour la soumission des contributions (moins de deux mois), nous avons été agréablement surpris de recevoir 34 contributions provenant de 5 pays francophones (France, Belgique, Suisse, Canada et Sénégal). Parmi ces propositions, le comité scientifique a sélectionné 13 articles longs (représentant 60 % des textes reçus), 10 articles courts et 4 posters.

La réussite de la manifestation s'est confirmée lors du déroulement du colloque où environ soixante-dix personnes se sont spécifiquement inscrites à cet événement, tandis qu'une trentaine d'autres, participant à la 8^{ème} Biennale de l'Education organisée par l'INRP et l'APRIEF, ont assisté à nos échanges. 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 enseignants, des formateurs et des apprenants dans le système éducatif.

Un des objectifs annoncés de ce colloque était de dresser un inventaire des thématiques de recherche et des pratiques de terrain gravitant autour des termes de "scénario" et de "scénarisation". Nous livrons ci-dessous une analyse succincte de cet inventaire sur la base des contributions présentées.

Un premier constat concerne la *variété des définitions affectées au terme scénario*. Ainsi, certains auteurs en précisent le sens en utilisant des expressions telles que scénario d'évaluation (Durand & Martel, Priolet & Regnier), scénario d'encadrement (Quintin), scénario collaboratif (Martel et al.), scénario d'activité sur simulateur (Guéraud), scénario d'usage des artefacts (Guedet, Trouche et Guin) ou encore scénarisation rapide d'applications multimédia (Gagnon & Bari). On voit bien ici que la scénarisation est une activité complexe qui ne concerne 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 remarque concerne la possibilité d'étendre vers d'autres contextes la démarche de scénarisation proposée principalement dans le cadre des dispositifs de formation à distance. Ainsi, Dessus & Schneider remettent en cause l'*adéquation des formalismes proposés à la complexité des situations de classe*, en mettant l'accent sur l'importance des aspects dynamiques et des savoir-faire existants des enseignants. Cette dimension artisanale est également traitée par Caron *et al.* D'autres auteurs insistent 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 au domaine des mathématiques (Trouche & Guin, Laubé *et al.*, Gueudet), à celui des sciences de la vie et de la terre (Sanchez & Prieur) ou encore au cas de la formation d'adultes (Malhaoui).

Un autre thème fréquemment abordé est celui des *modèles et des outils de conception de scénarios*. Plusieurs auteurs s'intéressent à fournir des modèles permettant de pallier les carences de la proposition IMS Learning Design ou d'en proposer des alternatives. Certains mettent l'accent sur la faiblesse de la prise en compte des aspects didactiques (Nodenot) ou des interactions entre les participants (Martel *et al.*). D'autres, comme Guéraud, propose de raffiner le concept dans le cas d'activités d'apprentissage sur simulateur.

L'activité de conception étant souvent décrite comme complexe, il paraît nécessaire de fournir aux enseignants des *environnements d'assistance à la conception*. C'est la démarche d'El-Kechai & Choquet qui se proposent d'analyser les formes de travail mise en œuvre afin de pouvoir réfléchir à la construction d'outils d'aide à la conception. C'est également celle de Denis & Vandeput qui proposent d'utiliser des canevas de conception permettant d'illustrer les différents types de compétences mises en jeu. De leur côté, Villiot-Leclercq et Ollagnier-Beldame sont engagées, à des degrés divers, dans la définition et le développement d'environnements logiciels permettant d'assister les enseignants dans leur activité de conception de scénarios. Rizza *et al.* proposent quant à eux une chaîne d'outils complémentaires permettant de couvrir 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 sont également étudiées par plusieurs auteurs. Ainsi, Trouche & Guin, Sokhna ou encore Gueudet basent leur travaux sur la théorie de la genèse instrumentale et étudient l'*évolution des ressources et de leurs scénarios d'usage* dans le domaine précis des mathématiques. Certains proposent, comme Trouche & Guin, d'adjoindre aux ressources utilisées des "fiches" permettant de décrire cette évolution selon différents points de vue.

Enfin, l'*évaluation des usages de scénarios* a été également abordée lors de ce colloque. Macedo-Rouet fournit les premiers résultats d'une analyse de banque de scénarios au niveau primaire, analyse destinée à mesurer l'écart entre la prescription et les usages effectifs des enseignants. Quintin compare, quant à lui, deux formes d'encadrement, proactif et réactif, dans une formation à distance de niveau universitaire. Des retours d'expérience concernent l'introduction de démarches de scénarisation dans l'enseignement supérieur (Buffat, Crenn & Bourriquen, Hotte, Mehadji & Huguenard) ou encore la formation pour adultes (Gaberan) ou en entreprise (Baillon).

Ce premier colloque a démontré toute la richesse d'une nouvelle thématique à la charnière de plusieurs disciplines, thématique qui contribue à tisser de nouveaux liens prometteurs entre chercheurs et praticiens.

Suite à cette première manifestation réussie, le comité scientifique a décidé d'une part de publier les actes de ce premier colloque sous un format numérique, d'autre part d'organiser une seconde édition qui sera accueillie par nos amis québécois en mai 2007 à Montréal.

Les éditeurs,
Jean-Philippe Pernin et Hélène Godinet

Pierre-André Caron (pa.caron@ed.univ-lille1.fr)
Xavier Le Pallec (xavier.le-pallec@univ-lille1.fr)
Sébastien Sockeel (sebastien.sockeel@univ-lille1.fr)
USTL, Laboratoire Trigone, équipe NOCE,
59655 Villeneuve d'Ascq France

MOTS-CLES : Modélisation, Wiki, dispositif, scénario.

Résumé

Nous présentons un cadre de travail basé sur l'ingénierie dirigée par les modèles, composé d'une démarche, d'outils et des objets de négociation ; il permet l'implantation de dispositifs pédagogiques complexes sur des applications Web. Un enseignant peut ainsi détourner à des fins d'enseignement des applications plus génériques et plus malléables que des plateformes de formation. Nous illustrons notre propos par la description d'une expérience menée sur l'application Web WikiniMST.

INTRODUCTION

Si les plateformes électroniques de formation visent en premier lieu à s'abstraire des contraintes temporelles et géographiques, elles apportent aussi des facilités pour des activités propres au métier d'enseignant : préparer, implanter, sauvegarder, amender, partager. Malheureusement ces plateformes obligent souvent l'enseignant à adapter son enseignement et le dispositif qu'il désire implanter à un environnement aux règles préétablies et ne convenant pas toujours exactement aux intentions didactiques qu'il désire mettre en œuvre. Ceci nous interpelle quant à l'adéquation des plateformes de formation classiques à un public enseignant impliqué dans une vision plus artisanale de son enseignement (Perenoud, 1983). Il s'agit peut-être d'une des raisons du succès actuel des applications Web génériques (blog, wiki, CMS, e-Portfolio) pour la réalisation d'activités d'enseignement : le nombre d'applications Web et leur généricité permet à l'enseignant de concevoir un environnement proche de ses intentions didactiques. L'inconvénient de cette approche est que de tels environnements ne procurent pas les facilités précédemment citées concernant le métier d'enseignant. Associer ces facilités tout en conciliant perspectives pédagogiques et perspectives ingénieuristes constitue la problématique abordée par cet article. Nous proposons, au travers d'un cadre conceptuel, d'associer l'enseignant à la création d'ateliers spécifiques lui permettant d'opérationnaliser, sur de telles applications Web, des scénarios conformes à ses préoccupations.

Dans une première partie, parmi les différentes approches concernant la spécification des intentions pédagogiques en EIAH, nous retenons l'approche basée sur la description de dispositif car sa viabilité sur des applications Web a été expérimentée. Nous présentons ensuite les principes de notre proposition, c'est-à-dire la modélisation et la métamodélisation pour se rapprocher au plus près des préoccupations des enseignants et l'architecture dirigée par les modèles pour l'opérationnalisation. Nous illustrons ensuite notre proposition en détaillant une expérience que nous avons conduite.

INTENTIONS DIDACTIQUES ET MISE EN ŒUVRE DANS DES APPLICATIONS WEB

Issue des travaux de l'Instructional Design une première approche privilégie une méthodologie intégrant ingénierie cognitive et design pédagogique (Paquette et al, 1997). Une seconde démarche, de type documentaliste, repose sur un agrégat de différentes spécifications qui, toutes, accordent une place privilégiée au contenu de la formation. Ces spécifications concernent la définition d'un modèle d'objet pédagogique (LOM), le séquençement de ces objets, le packaging (SCORM) et la définition des interactions possibles avec une plateforme de formation (AICC). Une troisième approche propose la modélisation de scénario pédagogique en s'appuyant sur la description et l'ordonnancement des

activités impliquées. Cette approche a été formalisée par le langage IMS-LD (IMS Learning Design (Koper, 2001)). Parallèlement à ces approches assez industrielles, des travaux menés autour d'une vision artisanale de la formation ont permis de démontrer la possibilité de détourner à des fins d'enseignement des applications Web. Les travaux menés sur des C3MS (content management system) (Schneider et al, 2002) définissent un scénario pédagogique comme une liste d'outils Web dépendant de la plateforme C3MS et décrivant le dispositif à générer sur la plateforme.

NOTRE PROPOSITION

Conception participative d'ateliers spécifiques

Nous souhaitons rendre opérationnelle technologiquement l'approche artisanale citée précédemment. Nous proposons pour cela d'offrir à l'enseignant un atelier d'opérationnalisation de ses intentions didactiques. Il nous semble difficile de fournir un tel atelier pour tout type de préoccupations pédagogiques. Notre démarche consiste à impliquer un enseignant à la création d'un atelier spécifique qui correspond à son type de préoccupations pédagogiques. Lui réserver un rôle d'expert au sein du processus de création renvoie à une problématique plus générale : faire intervenir l'utilisateur dans la phase de conception d'un produit. Connue sous le nom de création participative, ce concept (Caron et al, 2005) permet de considérer l'utilisateur comme un véritable acteur et de lui donner les moyens d'établir un dialogue symétrique avec les autres acteurs. Cela suppose que les discussions soient menées sur des artefacts (Wartofsky, 1973) communs à tous (enseignant, ingénieur pédagogique, informaticien). De tels artefacts doivent pouvoir supporter alors des schèmes d'activité collective instrumentée (Rabardel, 1995) et jouer ainsi le rôle d'objets frontières (Star, 1989), c'est-à-dire être appréhendés par tous mais revêtir pour chacun un sens différent. La définition et l'opérationnalisation de ces artefacts pour implanter des dispositifs pédagogiques sur des applications Web constituent un élément clé de notre proposition. Nous proposons de créer des ateliers où la spécification des intentions se fait au travers de modèles dont le métamodèle sous-jacent provient de la conciliation entre préoccupations pédagogiques et ingénieristes. Le bénéfice des modèles est d'offrir en plus un support pour les facilités précédemment décrites (préparation, sauvegarde, partage ...).

La possibilité de concilier modélisation et artisanat sur des applications Web a été illustrée (Berggren et al, 2005) par l'application du learning design dans un contexte de bricolage sur une application socioconstructiviste (Moodle). Pour opérationnaliser les modèles didactiques, nous adoptons les principes de l'Architecture Dirigée par les Modèles MDA (Model Driven Architecture) (Miller et al, 2003).

Utilisation des principes de l'Architecture Dirigée par les Modèles

Un des postulats sous-jacents du MDA est que l'opérationnalisation d'un modèle abstrait n'est pas un problème trivial. Un des bénéfices du MDA est de résoudre ce problème.

Pour des objectifs de flexibilité d'implémentation, d'intégration, de maintenance et de test, le MDA propose de concevoir une application au travers d'une chaîne logicielle qui se décline en quatre phases :

1. L'élaboration d'un modèle sans préoccupation informatique (CIM : Computer Independent Model) ;
2. Sa transformation manuelle en un modèle dans un contexte technologique particulier (PIM : Platform Independent Model) ;
3. Sa transformation automatique en un modèle associé à la plateforme de réalisation cible (PSM : Platform Specific Model), modèle qui doit être raffiné ;
4. Sa réalisation dans la plateforme cible.

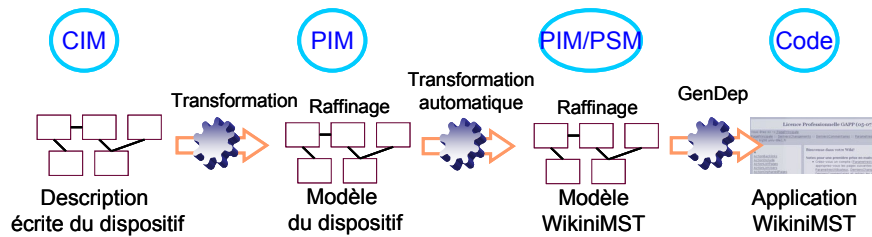


Fig. 1 : MDA pour implanter des dispositifs

La figure 1 illustre l'application du MDA dans notre contexte. Le modèle CIM correspond à la description en langage naturel du scénario pédagogique imaginé par l'enseignant. Le modèle PIM correspond à une description métier indépendante de la plateforme de formation visée par l'enseignant. Le modèle PSM correspond au modèle du dispositif conforme au métamodèle déduit de l'analyse de l'application Web ciblée. La réalisation se fait via un déploiement générique (GenDep) et nécessite de placer sur l'application Web un greffon de service Web permettant l'implantation de modèles PSM.

Cadre conceptuel de notre proposition

Le cadre conceptuel de notre proposition est composé de deux processus.

Le premier a pour objectif de créer un atelier spécifique à un type de préoccupations pédagogiques, les acteurs de ce processus étant : un enseignant, un ingénieur pédagogique et un informaticien. La première étape de ce processus, et la plus importante, voit la description des types des préoccupations pédagogiques (i.e. métamodèle PIM) par l'enseignant et l'ingénieur pédagogique. La seconde étape est la définition, par tous les acteurs, des règles de transformation de modèles PIM en modèles PSM. Nous postulons que le métamodèle PSM et le greffon GenDep existent. Dans le cas contraire, ils sont réalisés conjointement par l'informaticien et l'ingénieur pédagogique.

La mise en œuvre d'intentions pédagogiques par un enseignant est l'objet du deuxième processus. Le principe est simple : définition des intentions dans un modèle CIM, transcription dans un modèle PIM lequel sera transformé automatiquement en un modèle PSM opérationnalisable.

Le support logiciel de ce cadre conceptuel est constitué de deux outils : ModX (Le Pallec et al, 2001) pour la définition des métamodèles et la création des modèles, et GenDep pour leurs réalisations. GenDep est un logiciel développé au sein de notre équipe. Pour qu'il puisse interagir avec une application Web, celle-ci doit être pourvue d'un greffon de type Web service. Ce greffon permet la création effective des éléments d'un modèle PSM.

L'EXPERIMENTATION

Cadre de l'expérience et outils

La présente expérience a été menée dans le cadre du projet (PCDAI) (Pratiques Collectives Distribuées d'Apprentissage sur Internet), différentes rencontres entre l'ingénieur pédagogique et l'enseignant ont permis de préciser le scénario pédagogique imaginé par l'enseignant. Les échanges tenus dans cette première phase ont été cristallisés par la réalisation conjointe d'un modèle représentant les intentions de l'enseignant. Ce modèle a ensuite été transformé automatiquement en un modèle conforme aux caractéristiques de déploiement de l'application visée (i.e. modèle PSM). Ce modèle a été affiné par l'ingénieur pédagogique. L'implantation a alors été déclenchée par l'enseignant.

Le scénario imaginé

Le projet PCDAI vise à permettre des formes d'apprentissage plus actives sur internet. L'expérience que nous décrivons s'est déroulée dans le cadre du sous-chantier : Co-construction et évolution d'une infrastructure, déploiement et mise en exploitation. Elle concerne l'accompagnement collaboratif à distance de stage et de rédaction de mémoire professionnel destiné à des étudiants suivant une licence

professionnelle. Pour réaliser cet accompagnement, l'enseignant imagine un dispositif qu'il définit par le terme : EAPC (Explorateur d'Actions Personnelles et Collectives). Dans l'espace potentiel de l'EAPC imaginé par l'enseignant, chacun doit pouvoir créer un espace personnel. Cet espace personnel doit être singularisé (automatiquement) par l'identité de la personne (nom, prénom, année). Pour utiliser l'EAPC, cet espace personnel doit être obligatoirement pré-structuré par 5 balises : Construire son tutorat, Formaliser sa mission, Mener des investigations de terrain, Mener des investigations conceptuelles et Capitaliser les références bibliographiques.

A partir de ces « pages balises », l'étudiant pourra créer toutes les pages qu'il souhaite.

L'élaboration du modèle PIM

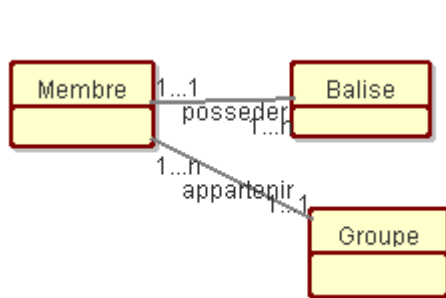


Fig. 2 : Métamodèle PIM

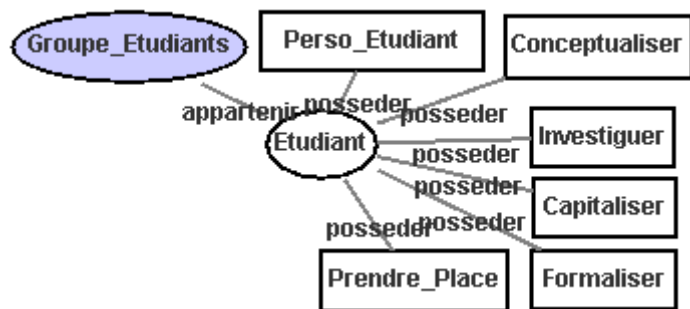


Fig. 3 : détail du Modèle PIM

Le métamodèle conçu par l'ingénieur pédagogique avec l'enseignant est constitué de trois éléments : groupe, membre et espace balisé. Un membre appartient à un groupe, il est propriétaire d'un espace balisé.

Le scénario imaginé par l'enseignant, implique que le dispositif comporte deux types de membre - formateur et étudiant - appartenant à deux groupes - groupe formateurs et groupe enseignants. Formateur et étudiant disposent d'un espace personnel. En outre un étudiant dispose de cinq espaces correspondant aux balises décrites dans le scénario.

Le modèle PSM

Enseignant et ingénieur pédagogique choisissent l'application WikiniMST, qui semble se rapprocher de l'EAPC imaginé par l'enseignant. Le métamodèle de cette application intègre de nouvelles notions : appartenance et propriété. Le modèle PIM est transcrit dans ce nouveau métamodèle et donne naissance au modèle PSM. Les fonctionnalités multi vues de ModX permettent d'aborder séparément chaque aspect de la modélisation du dispositif, la figure 5 détaille ainsi la définition de la balise Prendre-place. Cette balise définit la page dont l'étudiant est propriétaire et les règles encadrant son utilisation et impliquant le groupe des formateurs.

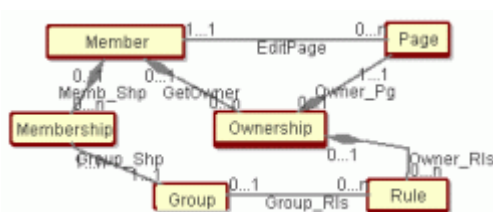


Fig. 4 : Métamodèle PSM

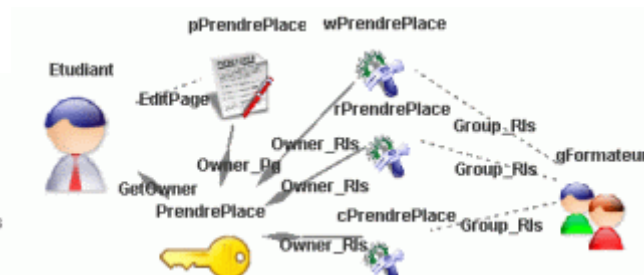


Fig. 5 : Un détail du modèle PSM

La phase de déploiement

Le métamodèle spécifique à l'application WikiniMST et le modèle PSM correspondant au dispositif pédagogique sont chargés dans GenDep. Le logiciel parcourt le métamodèle, l'analyse et génère l'interface qui va permettre le déploiement. L'enseignant ou l'ingénieur pédagogique remplit alors les formulaires permettant la génération des objets à implanter. Pour 40 étudiants et 5 formateurs, le dispositif implique la génération de 1315 éléments. Pour faciliter ce travail, l'utilisation de masque de saisie permet la création générique d'éléments, un champ peut être utilisé pour générer un autre champ via une syntaxe très simple. Une fois le travail de création virtuelle réalisé, tous les éléments sont déployés sur l'application cible. GenDep utilise pour cela un ensemble de services Web que l'application ciblée doit fournir. Ces services doivent être compatibles avec le métamodèle spécifique de l'application, tel qu'il est défini dans ModX.

Sur l'expérience menée

L'expérience réalisée permet l'implantation d'un dispositif complexe (par le nombre d'éléments à créer) sur l'application WikiniMST. Elle a prouvé la faisabilité technique de notre proposition. Elle a permis également de souligner l'importance des relations qu'il est possible d'établir entre enseignant et ingénieur pédagogique lors des quatre phases que nous avons relatées. La modélisation a permis de générer le dispositif concret prévu par l'enseignant. Le travail de modélisation et d'implantation peut être mené en quelques heures une fois que la plateforme est adressable par GenDep. L'ensemble des éléments nécessaires à la reproduction de notre expérience est disponible sur le site de ModX / GenDep. (ModX)

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Nous proposons dans cet article une approche permettant l'implantation de dispositifs pédagogiques sur des applications Web. Le recours à l'ingénierie dirigée par les modèles permet non seulement d'exhiber des objets frontières (les modèles et métamodèles utilisés) qui supportent alors les nécessaires négociations entre enseignants, ingénieurs pédagogique et informaticiens, mais elle offre de plus un cadre formel permettant l'opérationnalisation réelle d'un dispositif pédagogique sur une application Web générique. Nous illustrons notre proposition par une expérience menée autour d'un dispositif imaginé, sous sa forme initiale, indépendamment de l'application qui le supportera. Cette expérience prouve la faisabilité du concept.

Il est possible d'envisager d'exprimer le modèle PIM dans un langage généraliste permettant de décrire tout type de pédagogie, c'est ce que nous avons tenté en prenant pour métamodèle le langage IMS-LD (Caron et al, 2005). Mais la modélisation IMS-LD est assez complexe (De Vries et al, 2005), la possibilité d'utiliser un tel langage de modélisation sera vraiment efficace quand l'acte de modélisation sera abordable par des enseignants (Laforcade, 2004) (Ferraris et al, 2004) (De la Teja et al, 2006).

Les services de déploiement que nous définissons pour chaque application ne sont pas génériques, or quelques initiatives existent dans ce domaine. L'Open Service Interface Definition du MIT et de IMS spécifie des interfaces abstraites de services dans le domaine du eLearning, permettant de construire une application eLearning avec une architecture orientée service ; si les applications respectaient une telle interface, les services les adressant seraient de facto génériques. L'Enterprise Services Specification définit quant à elle les services nécessaires à l'échange d'information entre applications eLearning. Cette proposition ne concerne néanmoins que les membres, groupes et notions d'appartenance. Dans le cadre de notre projet, elle gagnerait à être étendue.

Bibliographie

Berggren A., et al (2005), Practical and Pedagogical Issues for Teacher Adoption of IMS Learning Design Standards in Moodle LMS, *Journal of Interactive Media in Education*, 2005/02

Caron PA et al (2005), Bricolage and Model Driven Approach to design distant course, *E learn 2005, world conference on E-learning in corporate Government, Healthcare & higher education*, Vancouver, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), p. 2856- 2864

De la Teja I. et al (2006), Transposing MISA Learning Scenarios into IMS Units of Learning, *Journal of Educational technology and Society ET&S*, Special issue on Learning Design, January 2006

De Vries, F. et al (2005), Future developments of IMS Learning Design tooling, *Pre-Discussion Paper, UNFOLD project*, Valkenburg (The Netherlands), February 16th-18th 2005

Koper R., *Modeling Units of Study from a Pedagogical Perspective, the pedagogical meta-model behind EML*
<http://eml.ou.nl/introduction/docs/pedmetamodel.pdf>

Paquette G., et al (1997), Méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage (MISA) *Revue Informations In Cognito*, numéro 8, 1997.

LePallec X and Bourguin G. (2001), RAM3 un outil dynamique pour le Meta-Object Facility, *Langages et Modèles à Objets, proceedings of LMO'01*, Le Croisic, FRANCE, L'Objet, Hermes, vol.7 - n°1-2/2001, p. 79-94

ModX : Modelling Everything ! <http://noce.univ-lille1.fr/projets/ModX/>

Miller J. and Mukerji J. (2003), *MDA Guide Version 1.0.1, Object Management Group doc.omg/2003-06-01*, 12 June 2003; <http://www.omg.org/docs/omg/03-06-01.pdf>

PCDAI : http://www.fing.org/ref/recherusa/ppt/PostNuke_et_FOAD_et_PCDAI-Aix.pdf

Perrenoud P., *La pratique pédagogique entre l'improvisation réglée et le bricolage*
http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1983/1983_01.html

Rabardel P. (1995), *Les Hommes et les Technologies, approche cognitive des instruments contemporains*, ed. Armand Colin, 1995, 240 p

Schneider D, et al (2002) Community, Content and Collaboration Management Systems : Socio-Constructivist Scenarios for the Masses?, *Ed-Media 2002*

Star, Susan Leigh (1989), *The Structure of Ill-Structured Solutions :Boundary Objects and Heterogeneous Distributed Problem Solving*, in Gasser, Les and Michael N. Huhns *Distributed Artificial Intelligence*, volume II, London : Pitman Publishers, p. 37-54.

Wartofsky, Marx W (1973), *Perception, representation, and the forms of action : toward an historical epistemology*, in Wartofsky, M. W., *Models*, Dordrecht : D. Reidel Publishing Company, 1979.

Scénarisation de l'enseignement et contraintes de la situation ¹

Philippe Dessus (Philippe.Dessus@upmf-grenoble.fr)

Laboratoire des sciences de l'éducation, Université de Grenoble & IUFM – FRANCE

Daniel K. Schneider (Daniel.Schneider@tecfa.unige.ch)

TECFA, Faculté de psychologie et de sciences de l'éducation, Genève – SUISSE

MOTS-CLÉS : Langages de modélisation pédagogique, IMS LD, pensée de l'enseignant, enseignement

Résumé

Certaines caractéristiques de l'activité d'enseignement, notamment cognitives, ne sont pas assez prises en compte dans l'élaboration des langages de modélisation pédagogique (LMP). En effet, ces derniers présupposent que toute situation d'enseignement est statique, découpable et aisément descriptible, ce qui est démenti par les résultats de la recherche sur l'enseignement. De plus, leur orientation-objet les empêche de prendre en compte certains aspects importants de l'enseignement (planification, gestion des élèves, de la connaissance, travail collectif). Scénariser l'activité d'enseignement peut la rendre figée et peu adaptée aux véritables contraintes de la situation, et la recherche sur les LMP devra tenir compte de ces dernières pour proposer des outils plus fonctionnels.

INTRODUCTION

Les avancées récentes dans le domaine de la recherche sur les langages de modélisation pédagogique (LMP) amènent à penser l'enseignement comme lié à une grammaire formelle proche des langages de modélisation orientés-objet utilisés en informatique. Le plus populaire, *Learning Design* (IMS LD 2003), est fondé sur une métaphore théâtrale (Koper, 2001) et permet de décrire objectifs et pré-requis (connaissances ou habiletés à acquérir), pièces du scénario (séquence d'activités proposées aux différents rôles), rôles (protagonistes de la situation), actes (activités à réaliser), environnement d'apprentissage (ressources et services à la disposition des protagonistes), ainsi que les nombreuses interactions entre ces éléments. En même temps, ces initiatives s'insèrent dans un courant général de standardisation de l'enseignement, que ce soit au niveau de sa conception ou de ce qui le compose (notamment les contenus et les méthodes). Ces initiatives présentent des avantages pratiques certains : une rationalisation de la production, un meilleur partage d'informations sur l'enseignement et les contenus, et une réutilisation possible sur différents systèmes, ainsi qu'une formalisation augmentant la précision de l'activité d'enseignement et des rôles de chaque protagoniste. Ces avantages ont rendu l'utilisation de LMP particulièrement intéressante dans les différentes formes du *e-learning*, et c'est d'ailleurs dans ce cadre qu'on les trouve surtout. Toutefois, leur utilisation amène également quelques problèmes :

- *politiques et éthiques*, les standardisations faisant souvent le jeu de la rentabilité économique (Hirtt, 2001) ou de la recherche militaire (Friesen, 2004) ;
- *économiques*, leur coût est souvent non négligeable (Garcia, 2003) ;
- *techniques*, les LMP ont leurs limites en termes d'adaptabilité (Parrish, 2004), malgré des tentatives pour construire des systèmes adaptatifs (Berlanga & Garcia, 2005) ;
- *pédagogiques*, la neutralité pédagogique affichée par les LMP est rarement réelle (Blandin, 2004), et certaines situations pédagogiques ne sont pas prises en compte (Ferraris *et al.*, 2005).

Bien que les LMP soient centrés sur la création d'environnements d'apprentissage à distance industrialisés, ils engagent et décrivent nécessairement une activité d'enseignement *individuelle*. Le propos de cet article est de montrer que certaines caractéristiques de cette activité, notamment cognitives, ne sont pas assez prises en compte dans l'élaboration des LMP (voir toutefois Henri *et al.*, 2005). Nous montrerons tout d'abord que les LMP présupposent que toute situation d'enseignement est statique (*i.e.*,

¹ Nous remercions Dominique Molin, Daniel Peraya et Fred de Vries pour leurs commentaires d'une version précédente de cette communication.

n'évolue pas sans l'intervention de l'enseignant). Ensuite, dans les deux sections suivantes, nous détaillerons quelques limites de l'orientation-objet massive dans les LMP. Enfin, nous montrerons que certains aspects importants de l'enseignement (planification, gestion des élèves, de la connaissance, travail collectif) ne sont pas pris en compte de manière suffisamment réaliste dans les LMP.

LA SITUATION D'ENSEIGNEMENT EST-ELLE STATIQUE OU DYNAMIQUE ?

Des travaux récents montrent que l'enseignement peut être assimilé à une situation *de supervision d'environnement dynamique* (Rogalski, 2003) : la situation peut évoluer en partie sans l'intervention de son superviseur, ce qui la rend complexe, dynamique, avec une pression temporelle importante. Cela a des conséquences importantes sur la manière dont on peut organiser et gérer de telles situations : il est nécessaire de mettre à jour un modèle mental de la situation et d'utiliser certaines heuristiques (*i.e.*, règles de décision fondées sur une rationalité limitée) pour décider. Plus largement, elle signale la polysémie des événements d'enseignement : des événements similaires peuvent avoir des buts (et des conséquences) différents, et des événements différents peuvent avoir des buts ou conséquences semblables. Les LMP, eux, considèrent *l'environnement comme statique*, et il paraît difficile de décrire avec lui les heuristiques, ou « bricolages » (Turkle & Papert, 1992) fréquemment utilisés par les enseignants. Bien qu'on puisse postuler que l'enseignant agit selon une grammaire génératrice de ses pratiques, il ne s'agit moins de l'exécution d'un « *learning design* » que de grammaires de l'expérience à la Tochon (1996). Selon ce dernier, une telle « grammaire » est à la fois processus et produit, c'est-à-dire qu'à chaque étape d'analyse et d'action, on peut changer ses constituants. Elle ne peut donc pas être universelle, comme celle proposée dans les LMP, mais au contraire fortement contextualisée, car dépendant du caractère dynamique de toute situation d'enseignement.

L'ENSEIGNEMENT EST-IL DÉCOUPABLE, PAR QUI ET QUAND ?

Les humains sont capables de segmenter des événements de la vie courante mettant en jeu leurs semblables, en lisant en ces derniers des intentions (Tomasello, 2003). L'enseignement, de ce point de vue, ne diffère pas des autres activités humaines, et une personne entraînée peut segmenter fidèlement et avec un niveau de grain suffisant les différents événements observés. Les nombreux systèmes d'observation de classe (Postic, 1981) utilisent implicitement cette capacité. Mais tout observateur extérieur décrit ce qu'il voit en fonction de nombreux présupposés, qu'il serait nécessaire de faire expliciter. Par exemple, un chercheur (décrivant) ou un formateur (prescrivant) n'auront pas le même découpage de ce qu'ils ont observé. De plus, au niveau de la description de l'enseignant, ni son propre découpage du cours, si ses justifications d'action ne sont des éléments à prendre à la lettre. L'utilisation d'un LMP nécessite *de régler certaines questions par rapport à ce découpage* : – Par qui les événements (passés ou à venir) seront-ils décrits, et à quelle intention ? – Quel est son niveau de neutralité pédagogique ? ; – Quand réaliser cette description (avant, pendant, après) ? Il semble raisonnable de penser que ces événements ne pourront jamais être mieux décrits qu'en direct, par un observateur extérieur. Or, l'utilisation d'un LMP se fait *a priori*, par l'enseignant ou un gestionnaire de cours. Cette utilisation contraint le type d'événements d'enseignement pouvant être capturés par le LMP, et crée une distorsion due au passage d'une grille d'observation à un codage par le LMP. Van Es et Koper (2006), en testant la capacité d'expression (*expressiveness*) d'IMS LD, ont montré qu'il était possible de générer, à partir de plans de leçons pris au hasard dans des bases de données, une unité d'apprentissage bien formée. Bien que cette démarche soit facilitée par le fait que les bases de données comportent nécessairement des unités déjà très formalisées – et donc sans doute assez différentes de celles réellement créées par des enseignants –, ce type de test est tout à fait intéressant et à reproduire avec des planifications moins formalisées.

L'ENSEIGNEMENT EST-IL DESCRIPTIBLE EN ROUTINES ?

Si l'enseignement est découpage, quel peut être le résultat de ce découpage ? Leinhardt et Greeno (1986)

avaient mis au jour, de l'observation d'enseignants du secondaire, une douzaine de routines (*e.g.*, vérification des devoirs, interrogation d'élève). Ces routines étaient à la fois utiles à l'enseignant en abaissant sa charge mentale dans la gestion de la classe, et aux élèves, qui pouvaient ainsi prédire plus ou moins précisément le comportement à venir de l'enseignant, et donc avoir une idée de leur propre travail. Ces routines, instanciables selon l'activité de l'enseignant, se perfectionnent et s'enrichissent au fur et à mesure de son expérience. Il faut aussi noter que leur durée est courte, leur niveau de description relativement bas, et que leur « interopérabilité » n'a pas été réellement montrée. Autre problème plus important : elles sont largement non verbalisables car automatisées, et la possibilité de les utiliser en tant qu'objets pour décrire une activité future est problématique, et dépend du niveau d'expertise de l'enseignant. Dans une expérimentation (Dessus, 1995), des enseignants novices, en formation initiale, et experts (tuteurs et formateurs d'enseignants) avaient réalisé des planifications en étant confrontés à de telles routines-objets, qu'ils pouvaient décrire, modifier, utiliser dans une feuille de tableur conçue à cette intention. Les résultats montrent que les enseignants débutants se centrent sur les données décrivant les élèves, alors que les plus experts sont davantage centrés sur le contenu enseigné et l'organisation. De plus, les experts créent significativement plus de routines que les novices. Cela montre que le niveau d'expertise des enseignants a un effet sur leur planification « orientée-objet ». Il paraît donc important d'*adapter l'utilisation du LMP à l'expertise des enseignants*, ce qui est rarement fait. De plus, les LMP étendent cette notion de routine à plusieurs niveaux, en la rendant massivement interopérable et réutilisable : un acte (selon IMS LD v. 1) est censé, par construction, pouvoir composer de nombreuses pièces différentes. Si cela se justifie d'un point de vue informatique, cela est beaucoup moins évident dans la réalité de l'enseignement. Toutefois, il paraît intéressant de tester l'utilisation de LMP – si leur complexité diminue – en formation initiale et continue des enseignants, car ces derniers peuvent tirer profit d'une explicitation précise des fins et procédures qu'ils mettent en œuvre.

LA PLANIFICATION DE L'ENSEIGNANT PRÉDIT-ELLE VRAIMENT CE QUI VA SE PASSER EN CLASSE ?

L'enseignant ne peut pas ne pas planifier, mais, une fois dans sa classe, sa préoccupation majeure va consister à réagir aux élèves (Huberman, 1986), donc à replanifier. *A minima*, utiliser un LMP sous-entend qu'il va aider à rationaliser le travail de l'enseignant et le rendre plus efficace. De plus, cet outil, en se centrant sur la phase de conception (ou planification), suppose qu'il va être fructueux de définir le plus complètement et systématiquement cette phase. Si cela semble juste d'un premier abord, la recherche à ce sujet est moins unanime (Dessus, 2002). Du moment qu'il est acquis que les enseignants planifient leur classe (pas nécessairement sur papier), il n'est pas toujours avéré que passer beaucoup de temps à planifier son enseignement implique des gains de performance, que ce soit du point de vue de l'enseignement que de l'apprentissage. La raison peut en être la suivante : pendant la planification, l'enseignant met au jour une intention préalable, qui peut être distincte de son intention en action (Dessus, 2005). Tout enseignant sait justement opérer des changements importants par rapport à ses intentions initiales, selon les imprévus survenant en classe. Un LMP est un formalisme, un objet rigide, *qui met l'accent sur la phase de planification*, en la figeant, sans permettre une adaptation ou une modification en temps réel ou *a posteriori* de ses objets, et ce d'autant moins qu'il est véhiculé par un environnement informatique. Il n'est donc pas évident qu'il facilite le travail de l'enseignant de ce point de vue.

L'ENSEIGNANT S'OCCUPE-T-IL D'UNE SITUATION ET D'UN ELEVE TYPES ?

Les modèles d'*Instructional Design* (ID) sont progressivement passés d'une centration sur la spécification de *connaissances* (Gagné, 1976), puis sur *l'apprentissage* avec les modèles cognitivistes et constructivistes, et enfin sur *le travail et des habiletés*, avec les modèles situés (Van Merriënboer & Kirschner, 2001). Ces derniers témoignent d'une volonté de particulariser l'action de l'enseignant au niveau de chaque élève, ou à tout le moins, d'une catégorie d'élèves *réels* précisément définis, dans une situation tout aussi précise. Cela est justifié par le fait que l'enseignant perçoit très différemment une classe d'une année à l'autre, il lui attribue une personnalité et adapte en conséquence ses interactions

(Burns & Mason, 1998). Les LMP se réfèrent peu aux modèles d'ID existants qui, s'ils ne sont pas parfaits, contiennent des modèles de l'activité d'enseignement utilisables. De plus, parce qu'ils se focalisent sur des élèves et situations génériques, *les LMP ne permettent pas la conception de séquences fortement contextualisées* (i.e., dépendantes d'un groupe d'élèves, d'une classe, d'un établissement). Lorsqu'ils le permettent, on peut douter de leur intérêt : individualiser un travail pour un élève donné, par définition, ne servira qu'à lui et il est de peu d'intérêt de rendre générique cette opération.

QUELS SONT LES TYPES DE CONNAISSANCES UTILISÉES DANS L'ENSEIGNEMENT ?

La littérature sur les types de connaissances en œuvre dans l'enseignement montre leur diversité. Calderhead (1996) montre par exemple que, outre la connaissance du contenu enseigné, l'enseignant utilise une connaissance du « métier » (trucs, tours de main intuitifs), la connaissance de cas, de théories pédagogiques, mais aussi de métaphores et images, qui témoignent de leur réflexion sur les connaissances précédentes. De plus, les connaissances enseignées sont inscrites dans des processus dynamiques, que Chevillard (1991) a nommé « transposition didactique » : le savoir réellement enseigné dans les classes fait l'objet de certaines transformations, réécritures, en passant par les lieux où il est produit (laboratoires), les textes ministériels et les manuels scolaires. Il se trouve qu'*aucun LMP n'utilise de codage pour marquer ces différents types de connaissances*, et les aspects liés à la transposition sont encore moins traités : les LMP considèrent le savoir comme statique, à référencer. Or, référencer un contenu de connaissance, est-ce se l'approprier ? Un contenu référencé (et seulement référencé) risque d'être mal compris par l'enseignant, donc par l'élève. Dire, comme Pernin et Lejeune (2004), que l'enseignant devient documentaliste, est-ce vraiment décrire le travail de l'enseignant, qui doit maîtriser le contenu à enseigner, ce qui est bien plus que le référencer ou l'archiver ?

LE TRAVAIL DE L'ENSEIGNANT EST-IL VRAIMENT COLLECTIF ?

Récemment, les instructions officielles dans l'enseignement mettent l'accent sur le travail collectif des enseignants (projets d'école et d'établissement). En réalité, les enseignants travaillent difficilement en équipes et en groupes, ce qui rend problématique la réutilisation de planifications d'un enseignant à l'autre. Selon Barrère (2002), 38 % des enseignants du secondaire qu'elle a interrogés disent occasionnellement préparer des cours ensemble (vs 34 % régulièrement), avec une variabilité inter-établissement importante. Certaines pratiques de travail d'enseignants débutants sont collectives (tutorat, échanges de classes) mais, avec l'expérience, elles le sont de moins en moins. Par ailleurs, on peut aussi relever la faible participation des enseignants pour alimenter des *repositories* comme ceux de *La main à la pâte* (Desbeaux-Salviat, 2003) ou *Ariadne* (Poupa & Forte, 2003). Il ne s'agit pas ici d'expliquer ces pratiques, ni de les juger, mais ce constat montre que les LMP sont pourtant structurés autour de ce principe fort : toute partie de séquence peut être réutilisable (interopérable), et par conséquent être partageable, ce qui, dans l'état actuel des pratiques des enseignants, est assez peu utile. Toutefois, il reste envisageable que des enseignants tirent profit à utiliser un LMP pour confronter leurs pratiques en les décrivant *sommairement*, le LMP devenant alors un médium de planification, description et discussion de « scénarios-brouillons », pouvant ensuite être particularisés et enrichis.

DISCUSSION

L'activité de l'enseignant est-elle réductible à un design orienté-objet ? Les LMP peuvent-ils vraiment la faciliter ? Ne faudrait-il penser (Bannon, 1991, cité par Henri *et al.*, 2005) une telle entreprise en termes d'acteurs humains (*human actors*), autonomes et créatifs des usages de l'outil au lieu de facteurs humains (*human factors*) ? Nous avons montré qu'une approche par la standardisation (du haut vers le bas) omettait de se poser des questions importantes sur l'activité réelle de l'enseignant et des moyens de l'assister. La littérature sur la pensée et l'activité des enseignants a réalisé quelques avancées sur ces points, qu'il serait utile de considérer. Les questions suivantes nous paraissent donc importantes : l'activité de l'enseignant est-elle décidable par avance ? segmentable ? schématisée ? planifiable ?

partageable ? quels types de connaissances prend-elle en compte ? Pour que les LMP ne soient pas qu'un pas de plus vers une industrialisation de l'enseignement déjà largement engagée, il nous paraît nécessaire de répondre aux critiques ci-dessus, et de faire en sorte que les LMP :

- prennent en compte le caractère dynamique et contextualisé de toute situation d'enseignement, sans jouer à tout prix la carte de l'interopérable, souvent incompatible avec ce dernier ;
- permettent la saisie en direct de séquences d'enseignement pour un plus grand contrôle de l'enseignant (*user empowerment*, Kynigos, 2004) sur les séquences produites ;
- puissent intégrer des ontologies non pas fixes, mais évolutives ;
- prennent en compte le fait que les enseignants travaillent peu en collaboration.

Scénariser l'activité d'enseignement la rend figée et peu adaptée aux véritables contraintes de la situation. La recherche sur les LMP devra tenir compte de ces dernières pour proposer des outils plus fonctionnels.

Bibliographie

Bannon L.J. (1991), « From human factors to human actors. The role of psychology and Human-Computer Interaction studies in systems design ». In J. Greenbaum & M. Kyng (Eds.), *Design at work. Cooperative Design of Computer Systems*, p. 25-44, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates.

Barrère, A. (2002), « Pourquoi les enseignants ne travaillent-ils pas en équipe ? » *Sociol. Trav.*, 44, 481-497.

Berlanga, A. & Garcia, F. (2005), « IMS LD reusable elements for adaptive learning designs » *J. Interact. Media Educ.*, 2005/11.

Blandin, B. (2004), « Are e-learning standards neutral? » *Proc. Int. Conf. CALIE 2004*, Grenoble.

Burns, R.B. & Mason, D.A. (1998), « Class formation and composition in elementary schools » *Am. Educ. Res. J.*, 35(4), 739-772.

Calderhead, J. (1996), « Teachers : beliefs and knowledge ». In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology*, p. 709-725, New York, McMillan.

Chevallard, Y. (1991), *La transposition didactique* (2^e éd.), Grenoble, La Pensée Sauvage.

Desbeaux-Salviat, B. (2003), « Enseignement des sciences et communautés virtuelles à vocation éducative sur le site Internet La main à la pâte ». In A. Taurisson & A. Senteni (Eds.), *Pédagogies.net*, p. 211-244, Sainte-Foy, Presses Universitaires du Québec.

Dessus, P. (1995), « Effets de l'expérience et de la matière dans l'utilisation de routines pour la planification de séquences d'enseignement » *Cahiers Rech. Educ.*, 2(3), 1-28.

Dessus, P. (2002), « Les effets de la planification sur l'activité de l'enseignant en classe ». In P. Bressoux (Ed.), *Les stratégies de l'enseignant en situation d'interaction*, p. 19-33, Grenoble, Univ. Pierre-Mendès-France, Note de synthèse « École et sciences cognitives » non publiée.

Dessus, P. (2005), « Quels sont les soubassements cognitifs de l'activité d'enseignement ? » *Dossiers Sci. Educ.*, 14, 111-122.

Ferraris C., Lejeune, A., Vignollet, L. & David, J.-P. (2005), « Modélisation de scénarios pédagogiques collaboratifs ». In P. Tchounikine, M. Joab & L. Trouche (Eds.), *Actes de la conférence EIAH 2005*, p. 285-296, Paris, INRP.

Friesen, N. (2004), « Three objections to learning objects and E-learning standards ». In R. McGreal (Ed.), *Online Education using Learning Objects*, p. 59-70, Londres, Routledge.

Gagné, R. M. (1976), *Les principes fondamentaux de l'apprentissage*, Montréal, H.R.W.

- Garcia, S. (2003), « Croyance pédagogique et innovation technologique » *Actes Rech. Sci. Soc.*, 149, 42-60.
- Henri, F., Couture, M., Ruelland, D., De La Teja, I., Lundgren-Cayrol, K., & Maina, M. (2005), « Pratique du design pédagogique et approche par objet pédagogique », *Actes du Symposium REF*, Montpellier.
- Hirtt, N. (2001), *L'école prostituée. L'offensive des entreprises sur l'enseignement*, Bruxelles, Labor.
- Huberman, A. M. (1986), « Répertoires, recettes et vie de classe : comment les enseignants utilisent l'information ». In M. Crahay & D. Lafontaine (Eds.), *L'art et la science de l'enseignement*, p. 151-183, Bruxelles, Labor.
- IMS LD (2003), *Learning Design specification v.1*, en ligne sur <http://www.imsglobal.org/learningdesign>
- Koper R. (2001), *Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML*, Open University of the Netherlands.
- Kynigos, C. (2004), « A "Black-and-White Box" approach to user empowerment with component computing » *Interact. Learn. Envir.*, 12, 27-71.
- Leinhardt, G., & Greeno, J. G. (1986), « The cognitive skill of teaching » *J. Educ. Psychol.*, 78(2), 75-95.
- Parrish, P. E. (2004), « The trouble with learning objects » *Educ. Technol. Res. Dev.*, 52(1), 49-67.
- Pernin, J.-P., & Lejeune, A. (2004), « Nouveaux dispositifs instrumentés et mutations du métier de l'enseignant », *Actes de la 7^e Biennale de l'éducation et de la formation*, Lyon.
- Postic, M. (1981), *Observation et formation des enseignants* (2^e éd.), Paris, P.U.F.
- Poupa, C. & Forte, E. (2003), « Collaborative teaching with Learning Objects in an international, non-profit context. The example of the ARIADNE community » *Educ. Media Int.*, 40, 239-248.
- Rogalski, J. (2003), « Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert » *Rech. Did. Math.*, 23(3), 343-388.
- Tochon, F. V. (1996), « Grammaires de l'expérience et savoirs-objets : le savoir focal dans la construction des nouveaux modèles de formation ». In J.-M. Barbier (Ed.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action*, p. 249-273, Paris, P.U.F.
- Tomasello, M. (2003), *Constructing a language*, Cambridge, Harvard University Press.
- Turkle, S. & Papert, S. (1992), « Epistemological pluralism and the revaluation of the concrete », en ligne sur <http://www.papert.org/articles/EpistemologicalPluralism.html>
- van Es, R., & Koper, R. (2006), « Testing the pedagogical expressiveness of IMS LD » *Educ. Technol. Soc.*, 9(1), 229-249.
- van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. A. (2001), « Three worlds of instructional design : State of the art and future directions » *Instr. Sci.*, 29, 429-441.

Discussion et implémentation dans un dispositif de scénarisation, d'une évaluation diagnostique de l'apprenant

Guillaume Durand (Guillaume.Durand@etu.univ-savoie.fr)
Christian Martel (Christian.Martel@univ-savoie.fr)

Université de Savoie
Laboratoire SysCom
Bâtiment Mont-Blanc
F-73370 Le Bourget du lac

MOTS-CLÉS : Scénario d'évaluation, activité d'évaluation, scénario pédagogique, activité pédagogique, Learning Design Language/Infrastructure (LDI/LDL).

Résumé

Si l'évaluation est un élément-clé dans un grand nombre d'activités pédagogiques, elle n'occupe pas la même place dans leur scénarisation. Or l'évaluation peut être considérée comme une activité et donc, à ce titre, être scénarisable. Mais scénariser l'évaluation pose un certain nombre de problèmes. Nous présentons quelques-uns de ces problèmes et les solutions que nous leur avons apportées au travers d'un exemple typique d'évaluation rencontrée en EIAH. Cet exemple a été scénarisé et implémenté en s'appuyant sur le langage LDL et son infrastructure LDI. Pour l'heure, le scénario d'évaluation implémenté est simple mais témoigne de la faisabilité de cette proposition. La scénarisation de l'évaluation est un nouvel usage des dispositifs et formalismes de scénarisation qui ajoute une nouvelle liberté, mais aussi plus de complexité dans la mise en place d'activités pédagogiques.

INTRODUCTION

La scénarisation des activités pédagogiques

Pendant longtemps, l'un des principaux reproches faits aux Environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH) a porté sur leur inadéquation aux multiples situations envisagées par les enseignants. Chaque enseignant, ou presque, a ses propres attentes d'un EIAH que ce soit sur les ressources proposées, leur organisation, leur présentation et le dispositif de suivi de l'apprenant (Labat, 2001). Aujourd'hui, la résolution de ce problème progresse notamment grâce aux efforts de scénarisation (Pernin, 2003) des activités pédagogiques. Que ce soit dans la définition de formalismes de scénarisation (LDL¹, IMS-LD²), mais aussi d'infrastructures (LDI³, RELOAD⁴, LAMS⁵) qui permettent d'écrire et de jouer ces scénarios. L'objectif étant de permettre aux praticiens d'organiser des activités adaptées à leurs attentes d'un point de vue organisationnel (activité individuelle, activité de groupe), mais aussi fonctionnel (les outils, les ressources manipulés dans l'activité). Objectif aujourd'hui encore non atteint compte tenu de la jeunesse de la technologie et du niveau de compétence informatique que nécessite la manipulation de la plupart des outils de scénarisation.

L'évaluation dans la scénarisation

S'il est théoriquement possible pour l'enseignant de définir l'activité pédagogique qu'il souhaite, il n'en est pas de même de son (ses) évaluation(s). En effet, l'évaluation est mal traitée dans les formalismes de scénarisation. Dans le cas du formalisme IMS-LD, l'évaluation ne fait pas partie de la description de l'activité pédagogique, elle peut, au mieux, prendre la forme d'une valeur de propriété (*property-value*). Cette propriété est alors le résultat d'une ressource manipulée, tel que le résultat d'un apprenant à un questionnaire IMS-QTI⁶. La valeur de cette propriété peut être utilisée pour rediriger l'apprenant vers

¹ Learning Design Language (Ferraris *et al* 2005)

² IMS Learning Design : <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>

³ Learning Design Infrastructure (Ferraris *et al* 2005)

⁴ RELOAD, outil auteur et moteur IMS-LD : <http://www.reload.ac.uk/>

⁵ LAMS, dispositif de scénarisation complet : <http://www.lamsinternational.com/>

⁶ IMS-Question & Test Interoperability : <http://www.imsglobal.org/question/>

telle ou telle activité décrite par le scénario. Or l'évaluation des apprenants en EIAH ne se résume pas à une évaluation sommative individuelle de l'apprenant.

L'évaluation en EIAH

Il est possible de définir plusieurs grandes familles de pratique d'évaluation en EIAH :

- L'auto-évaluation individuelle (David, 2003) ou collective (Juwah, 2003). Cette évaluation formative permet aux apprenants de réguler eux-mêmes leurs apprentissages.
- L'évaluation diagnostic (Green *et al*, 1984 ; Delozanne, 2003) en évaluant les productions de l'apprenant réalise une évaluation sommative de ses compétences.
- L'évaluation de la participation (Bratitsis, 2005), qui se rencontre le plus souvent dans les EIAH utilisant des forums, vise à évaluer la participation des apprenants en s'intéressant au ratio qualité/quantité d'interventions. C'est une évaluation qui est bien souvent normative.
- L'assistance à l'évaluation est plus du ressort de la mesure, qui consiste à recueillir et fournir à un tuteur des indicateurs relatifs à l'activité en cours (George, 2001 ; Merceron, 2004 ; Mazza, 2005).
- Ces évaluations sont autant de pratiques qui doivent être exprimables et utilisables dans les formalismes et dispositifs de scénarisation qui constituent un nouveau socle technologique en EIAH.

Scénariser l'évaluation

Pour ce faire, nous proposons de considérer l'évaluation comme une activité scénarisable et proposons des scénarios d'évaluation. Cette proposition est illustrée par un exemple qui a été implémenté dans le formalisme LDL (Ferraris *et al*, 2005) et son infrastructure LDI (Ferraris *et al*, 2005). Avant de conclure sur les perspectives en termes d'apports et d'usages de cette proposition, nous présentons les difficultés rencontrées lors de cette implémentation.

SCENARIO D'EVALUATION

L'évaluation est-elle une activité ?

Qu'elle porte sur des productions ou des démarches, qu'elle soit normative, formative ou sommative (Campanale, 2001), l'évaluation est une activité composée d'interactions entre un (des) évaluateur(s) et un (des) évalué(s), portant sur des productions ou sur la démarche choisie pour la réalisation de ces productions (Chardenet, 1999). L'évaluation peut être considérée comme une activité et devrait pouvoir, à ce titre, être scénarisée tout comme une activité pédagogique. Il doit être possible d'exprimer l'évaluation dans un formalisme de scénarisation. Ce qui permettrait de formaliser l'évaluation en utilisant les formalismes de scénarisation existants (tels que LDL) et ainsi de pallier son absence.

Peut-on parler de scénario d'évaluation ?

De cette hypothèse découlent deux propositions. Ou bien la description de l'évaluation fait partie du scénario pédagogique, ou bien elle nécessite un scénario qui lui est propre : c'est-à-dire un *scénario d'évaluation*.

L'évaluation est une activité (Chardenet, 1999) dynamique qui doit pouvoir être adaptée au cours de l'activité pédagogique, tout comme l'enseignant adapte son barème au fur et à mesure de ses corrections. Dans le cas où l'évaluation est définie avec l'activité pédagogique par un même scénario, adapter l'évaluation ne peut se faire sans influencer sur l'activité pédagogique en cours. Adapter l'évaluation, nécessite dans ce cas, la modification de la partie évaluation du scénario, l'arrêt de l'activité en cours et le démarrage de la nouvelle activité décrite par le scénario modifié.

En outre, il doit être possible de réutiliser certaines évaluations d'une activité pédagogique à une autre (Williamson *et al*, 2003). Or il est plus simple de manipuler des scénarios d'évaluation que d'isoler dans la description de l'activité pédagogique les éléments relatifs à l'évaluation et de les réimplanter dans un scénario pédagogique cible.

C'est pourquoi, dans un souci fonctionnel et pratique, nous avons orienté nos recherches vers une description de l'évaluation dans un scénario spécifique. Nous proposons l'usage de scénarios d'évaluation dont voici un exemple.

EXEMPLE DE SCENARIO D'EVALUATION

Description

Le scénario d'évaluation choisi décrit une évaluation individuelle diagnostique et formative, largement retrouvée en EIAH. Cette activité d'évaluation se déroule simultanément à une activité de réponse (l'activité pédagogique) dans laquelle un apprenant répond à une série de questions ayant toutes un même objectif pédagogique. Chaque question possède une et une seule solution, ainsi qu'une liste d'erreurs envisagées avec l'origine possible de chaque erreur. On suppose que ces métadonnées sont accessibles. Le scénario d'évaluation décrit la correction de chaque réponse de l'apprenant (grâce à la réponse attendue), mais aussi, en cas d'erreur, la détermination de l'origine possible de l'erreur et la proposition d'une activité de remédiation (*cf Fig. 1*). Cette activité de remédiation est aussi scénarisée, elle propose à l'apprenant un cours expliquant la notion non comprise. Durant l'activité de remédiation, l'activité de réponse est en attente. Une fois l'activité de remédiation terminée (3), l'apprenant reprend et continue l'activité de réponse (4). Si l'apprenant ne commet pas d'erreur, il passe à la question suivante prévue par le scénario de réponse (2).

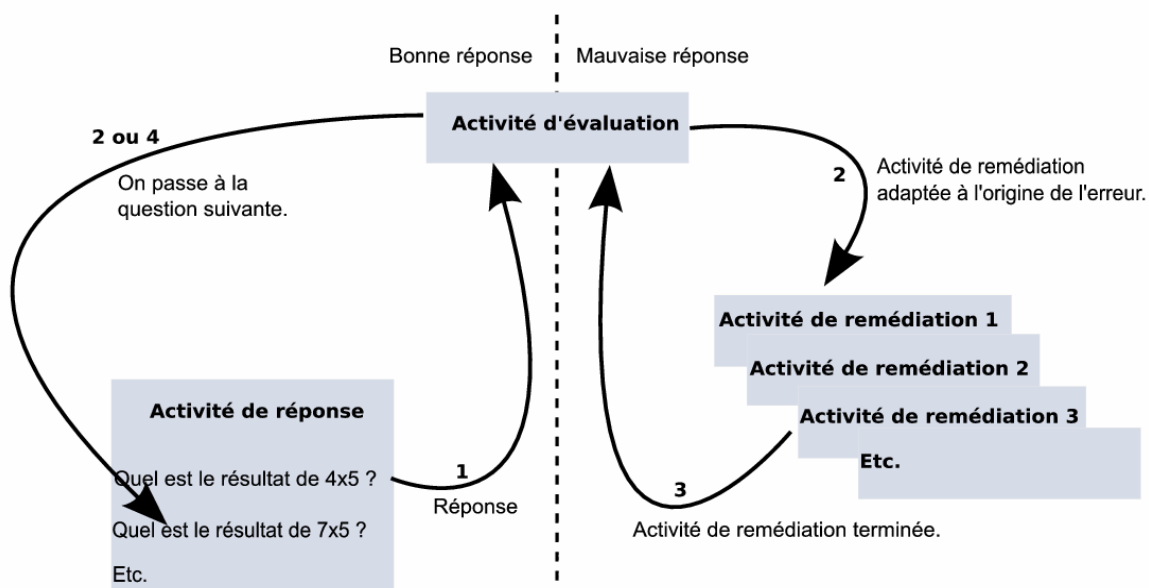


Fig. 1 : Illustration du déroulement de l'activité d'évaluation exemple.

Les différents scénarios ont été décrits dans le langage LDL et joués dans l'infrastructure LDI. Pour chaque scénario, la même chaîne éditoriale a été suivie.

Création des scénarios

Les scénarios sont créés grâce à l'outil ModX⁷. ModX est un outil graphique permettant de créer des modèles à partir d'un métamodèle. Le métamodèle est celui de LDL et les modèles sont les scénarios qui traduisent chacun un modèle d'activité. Modx permet de créer les scénarios graphiquement en évitant à l'utilisateur de manipuler du XML. ModX facilite la création des scénarios. Une fois le scénario créé (1) ce dernier est exporté automatiquement de ModX au format XML (2), le seul format utilisable par la

⁷ Site officiel de ModX : <http://noce.univ-lille1.fr/projets/ModX/>

plateforme LDI. Le scénario peut alors être importé dans l'infrastructure LDI. Le scénario importé, pour être démarré, doit être instancié. L'instanciation consiste pour un opérateur humain à associer à chaque ressource et acteur définis dans le scénario son instance dans l'environnement. Une fois le scénario instancié, l'activité décrite par le scénario peut être démarrée (3).

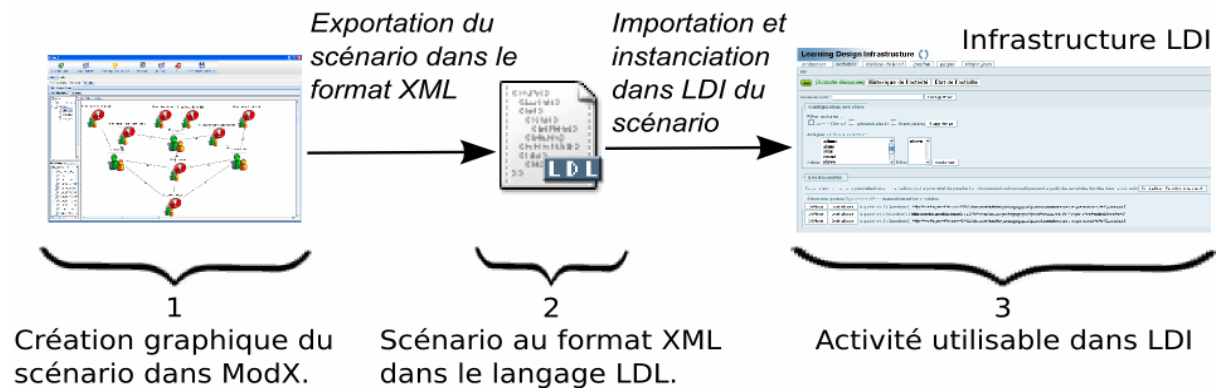


Fig. 2 : Les étapes de la création d'un scénario LDL.

La création de tout scénario, malgré l'usage de l'outil ModX, nécessite une bonne connaissance du métamodèle de LDL puisque la création du scénario n'est pas guidée. Il faut connaître les entités à créer et les relations entre elles.

ADAPTATION DE LDL ET LDI POUR L'EVALUATION

L'obtention d'observables

La réponse donnée par l'apprenant à une question de l'activité de réponse est observable. Il nous a fallu définir cet observable dans le scénario de réponse. L'indépendance entre le modèle d'activité qu'est le scénario et l'infrastructure dans laquelle il est joué a été conservée. Au formalisme LDL, a été ajoutée la définition d'un type de position particulière qui décrit l'observation de la réponse donnée par l'élève à la question de l'élève. Les positions sont des objets du modèle LDL qui ont initialement pour but de décrire et de qualifier les relations entre les acteurs dans un environnement donné. Elles correspondent à une expression qualitative exprimée par un acteur sur lui-même, sur un autre acteur ou encore sur une ressource. Lorsque l'apprenant donne une réponse, il prend position sur la question. La position d'observation est définie dans le scénario. L'infrastructure crée un objet position lors de l'instanciation du scénario. L'objet position est notifié dès que l'élève a donné sa réponse et la valeur de la position devient la valeur de la réponse.

Communication entre activités

Comme l'illustre la figure 1, l'activité de réponse doit transmettre les réponses données par l'élève à l'activité d'évaluation. Pour communiquer entre scénarios, nous avons fait partager des positions par les scénarios. On parle alors de positions particulières qui sont dites « partagées ». Elles sont définies dans plusieurs scénarios, et lorsque l'une d'elle a sa valeur changée dans une activité, la modification est répercutée à toutes les autres. Si dans l'activité d'apprentissage, l'élève donne une réponse à la première question, définie par la position « premiere_reponse » dans le scénario d'apprentissage, la position « premiere_reponse » définie dans le scénario d'évaluation est aussi mise à jour.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Permettre la scénarisation de l'évaluation, c'est ajouter un degré de liberté dans la conception des activités pédagogiques médiatisées. En effet, il est possible avec cette approche de définir des scénarios d'évaluations spécifiques pouvant être utilisés, modifiés durant une même activité sans pour autant

nécessiter l'arrêt de l'activité pédagogique dans laquelle est menée l'évaluation. Mais c'est aussi ajouter un niveau de complexité dans la conception d'une activité. Le processus de création d'un scénario d'évaluation est long et rébarbatif compte tenu des dépendances entre positions, mais aussi faute d'outil spécifique de construction. En outre, l'utilité de la scénarisation de l'évaluation reste à prouver. Nous poursuivons actuellement la scénarisation des pratiques d'évaluation existantes afin de constituer un ensemble de scénarios d'évaluation types. L'objectif sera ensuite de vérifier l'utilité de cette approche en réalisant une expérimentation.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les ingénieurs de la société Pentila et la société Odile Jacob Éducation.

Bibliographie

Bratitsis T., Dimitracopoulou A. (2005), « Data recording and usage interaction analysis in asynchronous discussions : The D.I.A.S. System », *AIED Workshops (AIED'05)*, juillet 2005.

Campanale F. (2001), « Quelques éléments fondamentaux sur l'évaluation », IUFM de Grenoble, cours sur l'évaluation, janvier 2001 disponible à l'adresse :
<http://www.grenoble.iufm.fr/departement/shs/campeval/campeval.pdf>

Chardenet P. (1999), « De l'activité évaluative à l'acte d'évaluation », éditions Harmattan, collection savoir et formation, 1999.

David J.-P. (2003), « Modélisation et production d'objets pédagogiques », *Sciences et Techniques Éducatives*, avril 2003.

Delozanne E., Grugeon B. (2005), « Pépites et lingots : des logiciels pour faciliter la régulation par les enseignants des apprentissages en algèbre », *Cahiers Éducation et Devenir*, vol. hors série, « Les TIC à l'école : miracle ou mirage ? », p. 82-92, septembre 2004.

Ferraris C., Lejeune A., Vignollet L., David J. (2005), « Modélisation de scénarios d'apprentissage collaboratif pour la classe », actes de la conférence EIAH (EIAH'05), juin 2005.

George S. (2001), « SPLACH : un environnement informatique support d'une pédagogie par projet », thèse de doctorat, Université du Maine, apprentissage collectif à distance, 2001.

Green B., Bock R., Humphreys L., Linn R., Reckase M. (1984), « Technical guidelines for assessing computerized adaptive tests », *Journal of Educational Measurement*, vol. 21, session 4, p. 347-360, 1984.

Juwah C. (2003), « Using peer assessment to develop skills and capabilities », *United States Distance Learning Association*, vol. janvier 2003, p. 39-50, janvier 2003.

Mazza R., Milani C. (2005), « Exploring usage analysis in learning systems : gaining insights from visualisations », *AIED Workshops (AIED'05)*, juillet 2005.

Merceron A., Acef K. (2004), « Train, store, analyse for more adaptive teaching », *Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement supérieur et l'Industrie*, vol. octobre 2004, p. 52-58, 2004.

Pernin. J.P. (2003), « Préciser le concept de scénario pédagogique », dans les actes de la conférence T.I.C. 2003 (TIC'03), 2003.

Williamson D., Bauer M., Mislavy R., Behrens J. (2003), « An ECD approach to designing for reusability in innovative assessment », *American Educational Research Association (AERA'03)*, avril 2003.

Analyse d'une activité de conception collective par les objets intermédiaires

Hassina EL-KECHAI (hassina.el-kechai@lium.univ-lemans.fr)

Christophe CHOQUET (christophe.choquet@univ-lemans.fr)

LIUM (Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine)

IUT-Laval, 52 Rue des Drs Calmette et Guérin 53000 LAVAL Cedex - FRANCE

MOTS-CLES : Conception collective, scénario pédagogique, objet intermédiaire, Livret Electronique d'Apprentissage (LEA).

Résumé

Une activité de conception qui engage un collectif de concepteurs nécessite la compréhension de son organisation. Une étude de cette activité doit pouvoir permettre de mettre l'accent sur des besoins qui sont récurrents quel que soit le modèle d'organisation adopté. Ceci contribuera à la mise au point de méthodes et de dispositifs favorisant l'explicitation des points de vue et la gestion de compromis dans une telle activité.

Ce papier porte sur l'analyse d'activités de conception collective de scénarios pédagogiques. Nous analysons en particulier des activités de conception dans le cadre d'un projet nommé LEA (Livret Electronique d'Apprentissage). Afin de mener cette analyse, nous nous basons sur le concept d'Objet Intermédiaire (OI). Le but est de comprendre la forme de travail mise en œuvre afin de pouvoir réfléchir à la construction d'outils d'aide à la conception.

INTRODUCTION

L'objectif général de notre travail est d'identifier et de formaliser des stratégies mises en œuvre par des concepteurs dans un contexte collectif lors de la conception de scénarios pédagogiques. Le travail dont nous rendons compte dans cet article s'insère dans le cadre d'un projet nommé LEA (Livret Electronique d'Apprentissage). Ce projet est le résultat d'un partenariat rassemblant principalement : le Centre de Formation des Apprentis des Villes de la Mayenne (CFAVM) et le Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine (LIUM). Le projet LEA mobilise des acteurs de la formation par l'apprentissage pour la conception d'un Livret Electronique d'Apprentissage (LEA). Ces acteurs sont aussi les futurs utilisateurs du LEA. Ils sont formateurs, gestionnaires de formation, maîtres d'apprentissage et apprentis. Le livret d'apprentissage est un document traditionnellement utilisé par les acteurs de la formation par alternance. Y sont consignées des informations sur l'évolution d'un apprenti en entreprise et en formation. Le projet LEA est né du besoin d'une évolution d'un livret d'apprentissage existant « classique » sous format papier en un livret « électronique » et donc un système informatique, s'augmentant de fonctionnalités apparues nécessaires au fil de son utilisation.

Le LEA est un EIAH où sont consignées des informations concernant la progression d'apprentis en formation. Le but étant de leur apporter une aide à l'appropriation de leur formation et de donner aux formateurs et aux maîtres d'apprentissage la possibilité d'évaluer l'acquisition de connaissances chez leurs apprentis, de percevoir leur progression dans la formation et de la réguler. Le LEA est ainsi considéré comme support à l'explicitation de situations pédagogiques sous forme de scénarios durant des activités de conception. Nous définissons le scénario pédagogique dans le contexte LEA comme un ensemble cohérent d'activités poursuivant un ou des objectif(s) en termes d'acquisition de compétences et conçu pour un public précis d'apprentis ; certaines activités peuvent avoir lieu en entreprise, d'autres non. Nous utilisons le terme de scénario dans la mesure où il met plus l'accent sur les variables humaines, spatiales et temporelles des tâches proposées aux apprentis ; dans certains cas, le terme de scénario connote en outre une dimension narrative de mise en situation des apprentis. Les concepteurs avec lesquels nous avons travaillé dans le cadre de ce projet ne disposent pas actuellement d'outils concrets, simples et exploitables pour concevoir leur produit (en l'occurrence le LEA). Ils disposent par contre d'un « savoir-faire » explicite qui leur indique ce qu'il faut faire.

Des étapes de conception de situations d'apprentissage et pédagogiques sont souvent suggérées dans la littérature (Brien,1997 ; Charlier et Daele, 2002) mais restent trop générales et pas assez formalisées

(pour permettre de constituer des stratégies de conception). Il reste cependant un travail de recherche à faire notamment concernant la définition de méthodes, de modèles formels et d'outils d'aide aux concepteurs pour la prise en compte de l'organisation de leur activité de conception collective. C'est pour cette raison qu'à l'éclairage de l'analyse d'une activité de conception dans le cadre du projet LEA, nous apportons des éléments de compréhension des activités de conception dans notre contexte. L'activité des concepteurs ainsi étudiée constitue une source de référence pour recueillir des éléments utiles à la définition d'outils conceptuels et techniques d'aide à la conception collective de scénarios pédagogiques.

Une présentation succincte du contexte d'étude réalisée avec le groupe de concepteurs en situation de conception du LEA est d'abord présentée. Nous décrivons ensuite la méthodologie de recherche que nous avons adoptée pour mener l'étude et enfin nous présentons les résultats de cette étude.

PRESENTATION

Activité étudiée

La figure 1 permet de situer l'activité que nous étudions dans ce papier et qui s'inscrit dans le premier cycle itératif de conception de l'ensemble du processus de conception mis en œuvre dans le cadre du projet LEA. Celui-ci comporte trois phases :

1. une *phase de conception* au cours de laquelle les concepteurs élaborent les premiers scénarios;
2. une *phase de prototypage* qui permet de voir le premier noyau fonctionnel du système retraçant les séquences des scénarios précédemment définis ;
3. une *phase d'évaluation* auprès des futurs utilisateurs qui consiste à apporter des extensions ou des améliorations possibles aux scénarios et donc au système (Phase de réingénierie des scénarios).

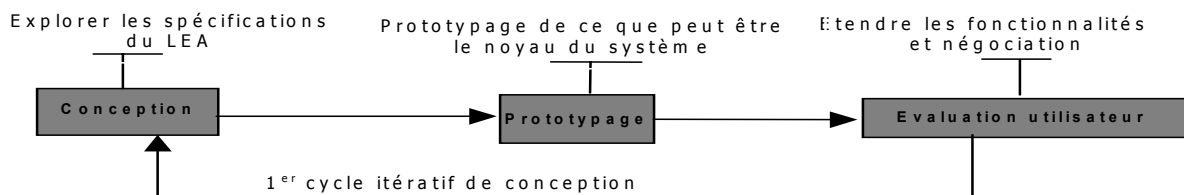


Fig. 1 : Premier cycle itératif de conception du Livret Electronique d'Apprentissage

Au moment de notre intervention, le rôle des concepteurs consistait à proposer des scénarios possibles à mettre en œuvre dans le système. Ces scénarios sont produits sous forme de productions écrites. Pour les produire, les concepteurs mobilisent des ressources d'informations de deux types : les ressources d'informations externes matérielles (les documents, les schémas, productions écrites sur un tableau blanc partagé...) et les ressources d'informations internes concernant le groupe de concepteurs qui sont souvent implicites (savoirs, savoir-faire et connaissances des concepteurs).

Méthode d'observation et d'analyse de l'activité adoptée

On admet que la conception de logiciels est caractérisée par une planification opportuniste, selon laquelle le concepteur est amené à réviser une stratégie initiale (ou "plan") en fonction d'événements contextuels et parfois fortuits (Guindon, 1990 ; Visser, 1987). Selon (Darses, 2004), ceci s'explique par la prégnance des « bas » niveaux de représentation de la solution. Ceci amène les concepteurs à adopter une organisation de leur activité selon une démarche opportuniste (qui entremêle démarche ascendante et descendante). Comme le souligne (Deleuze-Dordron *et al.*, 1995), les caractères faiblement structuré et opportuniste de la démarche incitent les concepteurs à conserver des traces de son raisonnement sous forme de notes, de représentations graphiques, de schémas, etc. Ces derniers sont nommés Objets Intermédiaires (OIs) et sont considérés comme un moyen au travers duquel une activité de conception peut être lue. Vinck (Vinck, à paraître) définit l'OI comme toute entité, physique, graphique ou textuelle, se trouvant entre plusieurs acteurs ou comme production entre plusieurs étapes dans un cours d'action. Nous nous appuyons sur le concept d'OI développé par (Jeantet *et al.*, 1996; Mer *et al.*, 1995) pour analyser l'activité de conception dans notre contexte. (Gregori *et al.*, 1998) précisent que « les objets

sont des marqueurs de l'activité, à la fois produits et instruments qui permettent d'entrer dans l'activité de conception ». Notre approche consiste ici à (1) amener les concepteurs à réfléchir à leurs besoins par la description de scénarios qu'ils souhaitent implémenter dans le LEA. Ils produisent et mobilisent une quantité d'OIs; (2) rassembler différents types de données par l'observation de sessions de conception avec enregistrement des dialogues et recueil des différents OIs mobilisés et produits au cours de ces sessions de conception; (3) procéder ensuite à une analyse des contenus de ces différents OIs, afin de dégager les principales caractéristiques de l'activité concernée.

PRINCIPAUX RESULTATS

Analyse

Une analyse qualitative des protocoles verbaux a été effectuée, ainsi qu'une analyse des OIs produits et utilisés. Cette analyse a porté sur l'étude de l'ordre dans lequel les concepteurs ont travaillé, les découpages apportés dans l'analyse des problèmes, afin de mettre en évidence les stratégies utilisées et la structure de l'activité de conception. L'analyse des OIs relève de deux niveaux : (1) Le contenu de ces OIs nous permet de spécifier **les scénarios explicitant les situations pédagogiques** définies par les concepteurs à implémenter dans le LEA ; (2) La nature du contenu de ces OIs nous permet de spécifier **le contenu de l'activité de conception**; (3) l'analyse des protocoles verbaux nous permet de spécifier **les différents temps de l'activité de conception** à partir desquels les OIs sont produits et utilisés en situation. Nous donnons dans la figure2 un exemple d'interactions intervenant dans l'évolution d'un OI.

OI	Séquence	Transactions cognitives
	<p>Concepteur 1 : ça serait bien de démarrer avec un calendrier pour choisir les périodes de travail en entreprise</p> <p>Concepteur 2 : Oui, après avoir choisi la période l'apprenti peut saisir des tâches prédéfinies du référentiel métier qu'il a réalisées en entreprise, les compétences qu'il pense avoir développées et le système fera référence de façon automatique aux capacités professionnelles telles que définies dans le référentiel métier du livret d'apprentissage papier</p> <p>Concepteur 3 : Le problème lors du choix des tâches réalisées est que l'apprenti peut réaliser des tâches inexistantes dans le référentiel</p>	<p>Proposition d'un élément de solutions</p> <p>Détection et expression d'un problème</p>
	<p>Concepteur 2 : On peut alors imaginer une zone de saisie libre en plus</p> <p>Tous : Oui, c'est une solution possible effectivement, alors on fait comme ça.</p> <p>Concepteur 2 : Un autre problème se pose comment faire pour que l'apprenti ne puisse pas modifier ce qui a été validé par le MA puisqu'il a droit d'accéder à cette partie ?</p> <p>Concepteur 1 : Moi j'ai propose de désactiver le calendrier après validation du MA</p>	<p>Proposition et expression d'une solution</p> <p>Evaluation d'une solution</p>

Fig. 2 : Analyse de l'évolution de l'OI, de la séquence interlocutoire et transactions cognitives déduites.

L'exemple d'OI montré dans la figure 2, représente le produit graphique d'un scénario explicitant une situation pédagogique de suivi de l'acquisition de compétences chez l'apprenti produit par les concepteurs. Cet objet a joué un rôle support à une activité de négociation caractérisée par un ensemble de transactions cognitives. Il est donc à la fois porteur de spécifications du futur produit et support de communication entre les concepteurs. Ceci rejoint la notion de nature hybride des OIs définie par (Mer et al. 1995). L'analyse du contenu de l'OI représenté dans la figure 2 nous permet de le considérer comme le produit d'une phase où typiquement les concepteurs explicitent leurs intentions de conception et leurs besoins. Nous pouvons supposer qu'une phase préliminaire de co-compréhension du problème est achevée. Une analyse fine des OIs peut ainsi révéler certaines phases particulières de l'activité de conception sans forcément dévoiler son déroulement en entier.

En analysant les protocoles verbaux, nous avons mis l'accent sur différentes transactions cognitives (représentées également sur la figure 2) récurrentes dans l'ensemble des réunions de conception et

apparaissant dans l'ensemble des comportements des concepteurs. L'instanciation de certaines de ces transactions cognitives par les concepteurs les amène à agir sur l'OI, à le transformer et à le faire évoluer. Ces transactions cognitives sont supportées par l'OI en situation qui devient ainsi support à la communication entre concepteurs.

Description de l'activité

L'examen des différents types d'activités et les récurrences apparaissant dans les comportements des concepteurs dans l'ensemble des sessions de conception nous ont permis d'élaborer un premier modèle fournissant une description synthétique de l'activité de conception qui s'est déroulée. A partir de cette analyse, nous dégagons trois principaux processus cognitifs impliqués dans l'activité (cf. Fig.3). Ces processus cognitifs sont producteurs et parfois consommateurs d'un ensemble d'OIs sous forme de productions écrites et pour les produire, les concepteurs mobilisent des ressources d'informations de différentes natures décrites précédemment.

Ainsi, le premier processus « *Gestion de l'activité* » (cf. Fig.3) met en œuvre la planification et l'établissement d'un plan d'actions pour la séance. Il donne souvent naissance à des OIs sous forme de documents avec prise de notes. Ces notes sont utilisées pour les séances suivantes afin de récapituler ce qui a été traité auparavant et pour donner un point de départ à la réunion en train de se dérouler et assurer de ce fait la continuité de l'activité. Ce processus mobilise des ressources d'informations externes (contraintes des concepteurs matérielles, temporelles sous forme d'emploi du temps...) ainsi que des ressources internes (stratégies pour organiser leur activité).

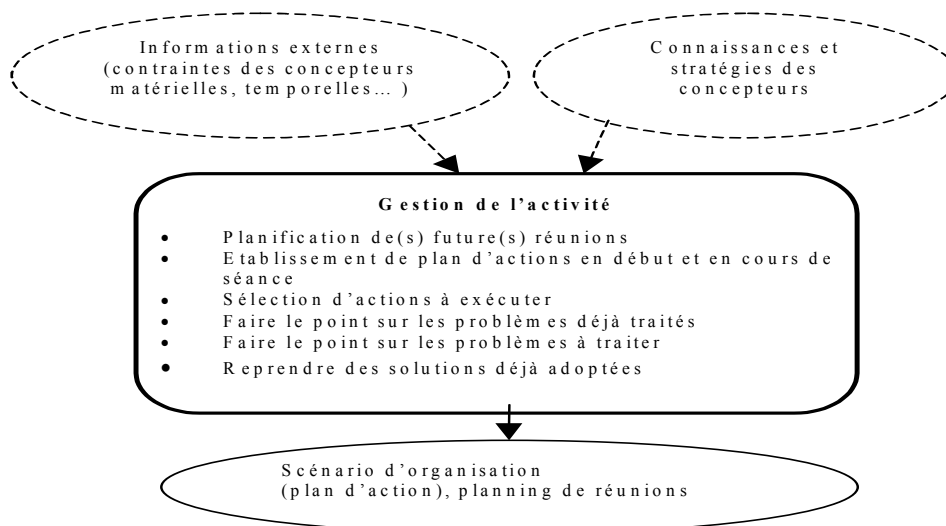


Fig. 3 : Schéma descriptif du premier processus portant sur la gestion de l'activité

Le second processus « *Evocation de problèmes* » (cf. Fig.4) mobilise des ressources d'informations internes de nature individuelle : connaissances stockées en mémoire des concepteurs et des ressources externes (comme le livret en format papier qui est le document de base auquel les concepteurs se réfèrent souvent). Elles ont permis aux concepteurs de préciser les contraintes ou critères techniques liés à l'usage et à la fiabilité du système à produire. Ce processus engendre le plus souvent des productions verbales qui ne se matérialisent pas toujours par des objets écrits.

Le troisième processus « *Proposition et énoncé de solutions* » (cf. Fig.4) consiste à suggérer des solutions. Il s'agit le plus souvent d'apporter des précisions ou de définir des aspects à prendre en compte pour le futur LEA. Au fur et à mesure de l'avancée des séances de conception, les informations sont plus précises sur les différentes caractéristiques de la solution, ce qui permet de traduire progressivement la solution sous forme de spécifications. C'est un processus qui mobilise à la fois des ressources internes (en l'occurrence les connaissances que les concepteurs ont des contraintes des futurs usagers du LEA) et des ressources externes (comme par exemple un OI sous forme d'un schéma d'un

ensemble de fonctionnalités du LEA défini dans une précédente réunion, sur lequel ils continuent soit à mieux préciser les fonctionnalités déjà définies soit à en définir de nouvelles).

Ces trois processus sont interdépendants. On notera qu'il n'est pas possible de contraindre un ordonnancement prédéterminé : par exemple une question ne précède pas obligatoirement une réponse.

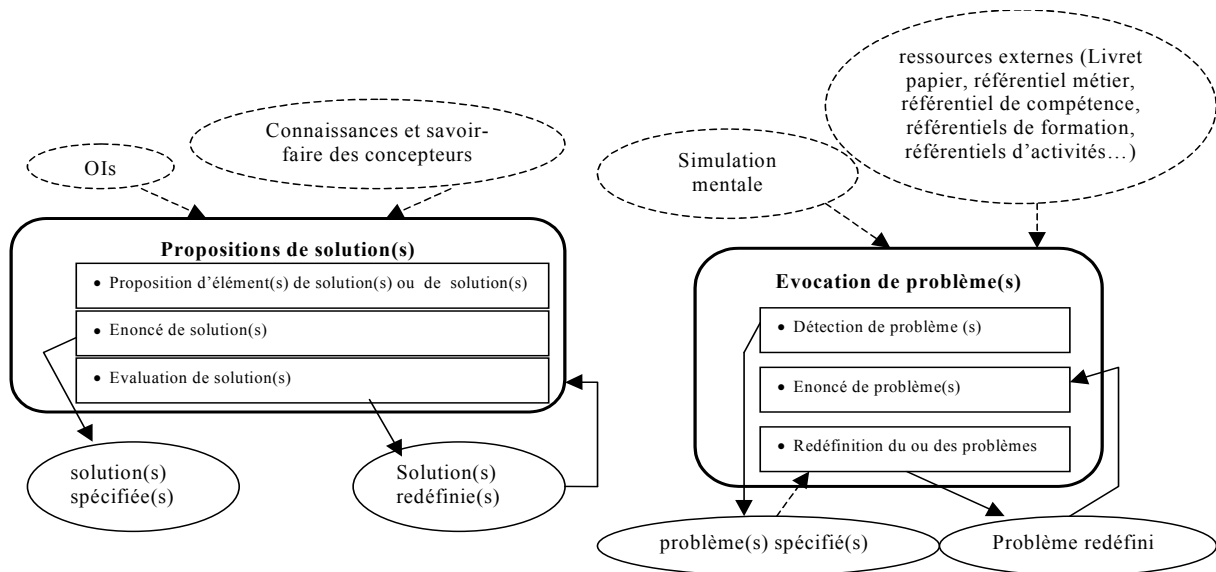


Fig. 4 : Schéma descriptif des deux autres processus impliqués portant sur l'énoncé de problèmes et proposition de solutions

DISCUSSION

Un premier niveau d'analyse comme le soulignent les auteurs dans (Blanco *et al.* 1996) peut être qualifié de macroscopique et permet de repérer différentes phases dans l'activité (phase d'appropriation de la situation de conception passant par l'évocation de problèmes..., phase d'organisation passant par l'établissement de plans d'actions, de planification des séances..., phase de spécification de problèmes et de leurs solutions...). Nous constatons que les OIs apparaissent comme des traces de l'activité de conception. On s'aperçoit en particulier que les OIs utilisés sont d'abord produits par les acteurs et sont ensuite utilisés comme support, ce qui les amène à évoluer. Cela nécessite une mobilisation de ressources d'informations qui changent de forme à différents moments du déroulement de l'activité. Ainsi, à certains moments, ce sont plus des documents qui sont mobilisés, alors qu'à d'autres moments, ce sont des connaissances et des savoirs des concepteurs qui sont mobilisés. Soulignons toutefois que nous pensons comme (Grégori *et al.* 1998) que même si ces traces montrent différents états d'avancement de l'activité et de son produit, étudier ces objets statiquement (*a posteriori*) ne permet pas une compréhension fine du déroulement de l'activité. En effet, une étude *a posteriori* de ces objets implique une étude hors contexte d'action, et ceci nous fait perdre la construction de l'objet en situation dont il est issu. Pour comprendre une situation de conception qui a réuni des acteurs et l'émergence de son produit, il nous paraît intéressant de nous intéresser aux OIs, à condition que ces OIs soient pris dans le cours d'action comme médiateurs de l'action de conception et comme représentation du produit dans le sens de (Jeantet 1998). Il nous paraît donc important de croiser l'analyse des OIs avec une analyse fine du discours pour mettre à jour les mécanismes de l'émergence du produit. Ces deux approches sont complémentaires et permettent d'appréhender le rôle des OIs dans l'activité de conception par l'analyse de leur apparition et les actions qu'ils supportent.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'objectif de cette étude était de décrire les principales caractéristiques de l'activité d'un groupe de concepteurs en situation de définition de scénarios pédagogiques. Pour le faire, nous avons observé les concepteurs en situation réelle de travail. Notre étude se situait à deux niveaux : d'une part, l'activité de conception elle-même qui a constitué l'objet de cet article, et d'autre part l'objet sur lequel portait l'activité de conception en l'occurrence le produit LEA. Concernant l'activité de conception, celle-ci a été découpée en trois processus cognitifs principaux. La dynamique de ces derniers n'est pas organisée en une succession stricte de phases. L'analyse des OIs est centrale dans l'étude du déroulement des activités de conception. Les OIs ne sont pas de simples objets qui parcourent l'activité de conception. Loin de là, l'analyse de leur dynamique nous permet de mieux comprendre le déroulement des activités de conception tout en nous permettant de mieux appréhender en retour les mécanismes entre acteurs (liés à la dimension collective de l'activité de conception) qui soutiennent cette activité (Grégori *et al.*, 1998).

Le travail que nous menons actuellement consiste à consolider les résultats obtenus sur la base d'une analyse complète des réunions. On veut aussi examiner dans quelle mesure les modalités de coopération qui ont été identifiées dans ces situations en face à face sont altérées et transformées dans les situations médiatisées.

Bibliographie

Blanco, E., Garro, O., Jeantet, A. (1996), Intermediary Objects in the context of distributed design. Actes IEEE CESA'96, Villeneuve d'Ascq, 9-11 July

Brien, R. (1997), Science cognitive et formation. Québec : PUQ, 3ème éd.

Charlier B., Daele A. (2002), *Recre@Sup* : Réseau des Centres de Ressources pour l'Enseignement Supérieur, Rapport final, Décembre 2002. Daele, A., Brassard, C., Esnault, E., O'Donoghue, M.

Darses F. (2004), Processus psychologiques de résolution collective des problèmes de conception : Contribution de la psychologie ergonomique, Habilitation à diriger des recherches, université Paris V-René Descartes

Deleuze-Dordron C., Bisseret A. & Rouet J.F. (1995), La documentation : une partie de l'activité de conception. Le communicationnel pour concevoir, J. Caelen et Kh. Zreik (éds), Paris, Europa, p.21-41

Grégori, N., Blanco, E., Brassac, C., and Garro, O. (1998), "Analyse de la distribution en conception par la dynamique des objets intermédiaires." in *Les objets dans la conception*, edited by Trousse and Zreik.

Guindon, R. (1990), Designing the design process : exploiting opportunistic thoughts. *Human-Computer Interaction*, 5, p. 305-344.

Jeantet A., Tiger H., Vinck D., Tichkiewitch S. (1996), La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produit. *Coopération et conception*, E. Friedberg et G. De Terssac (éds), Toulouse, Octares

Jeantet, A. (1998), Les objets intermédiaires dans la conception. *Eléments pour une sociologie des processus de conception*. *Sociologie du travail*, XL, p.291-316.

Mer S., Jeantet A. Tichkiewitch S (1995), Les objets intermédiaires de la conception. *Le communicationnel pour concevoir*, J. Caelen et Kh. Zreik (éds), Paris, Europa, p.21-41

Vinck, Dominique. (To parue) "Ethnographic studies in design activities : looking at the objects too." in *Ethnographic Organizational Studies*, St Gallen, Switzerland.

Visser W. (1987), Giving up a hierachical plan in a design activity. Tech. Rep. No 814 INRIA, 1988, Paris.

Une approche auteur pour les scénarios d'activités

Viviane Guéraud (Viviane.Gueraud@imag.fr)
Laboratoire CLIPS-IMAG,
BP 53, 38041 Grenoble Cedex 9 - FRANCE

MOTS-CLES : scénarios d'activité, environnement-auteur de scénarios, ingénierie des scénarios pédagogiques, scénarios et simulations.

Résumé

Le concept de scénario pédagogique s'applique à des situations d'apprentissage de granularité diverse. Nous privilégions ici les scénarios d'activité concernant l'accomplissement par les apprenants d'une tâche en interaction avec un objet pédagogique interactif (simulation, micro-monde, ...). Notre objectif est de permettre aux enseignants et aux formateurs de créer des scénarios d'activité, et à leurs élèves de travailler sur les situations d'apprentissage correspondantes, leur progression étant contrôlée et guidée en fonction du scénario. Dans ce cadre, nous décrivons brièvement un modèle de scénario d'activité, un environnement-auteur dédié ainsi qu'un outil pour l'exploitation des situations d'apprentissage définies à l'aide des scénarios. Enfin, nous situons plus globalement nos travaux dans le paysage très varié des scénarios pédagogiques. Pour cela, nous caractérisons soigneusement les situations d'apprentissage considérées ainsi que les scénarios associés et nous synthétisons les apports de l'approche proposée pour les différents acteurs - auteur, apprenant et tuteur - dans différents contextes d'apprentissage.

INTRODUCTION

De façon très générale, un scénario pédagogique peut être considéré comme le fil directeur d'une situation d'apprentissage. Il en décrit le déroulement prévu ; il précise les rôles, les activités et leur organisation, ainsi que l'environnement et les ressources nécessaires à la réalisation des activités. Il peut également décrire *a priori* les règles de contrôle qui permettront aux acteurs concernés (enseignants, tuteurs, apprenants eux-mêmes et/ou système) de suivre la progression des apprenants et de réguler le déroulement de la situation.

Ce concept de scénario s'applique à des situations d'apprentissage de granularité diverse. Au niveau supérieur, il s'agit de modéliser l'organisation d'unités d'apprentissage au sein de cursus de formation. A un niveau intermédiaire, le scénario précise le déroulement de séquences d'apprentissage permettant d'articuler de façon cohérente des activités pédagogiques de différentes natures. Enfin au niveau le plus fin, un scénario s'intéresse à une activité précise, c'est-à-dire à l'accomplissement d'une tâche en interaction avec un dispositif donné.

Dans cet article, nous nous intéressons exclusivement à des situations d'apprentissage instrumentées grâce à l'ordinateur. Notre discours est centré sur la granularité la plus fine des scénarios que nous désignerons ici sous le terme de *scénario d'activité*. Un scénario d'activité concerne l'accomplissement par les apprenants d'une tâche en interaction avec un *Objet Pédagogique Interactif (OPI)*. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux scénarios d'activités sur des OPI tels que des simulations, des micromondes, des environnements logiciels offrant une activité de résolution de problème, etc.

L'objectif des travaux présentés est de permettre à des enseignants et à des formateurs de *disciplines diverses* de concevoir pour leurs élèves des scénarios d'activité exploitant des Objets Pédagogiques Interactifs préexistants¹. Nous nous situons donc dans une *approche auteur* en tentant de rendre la tâche de conception de scénarios le plus accessible possible à un public enseignant, a priori non spécialiste de la programmation. Une fois le scénario défini par l'auteur, nous voulons qu'il soit "*opérationnel*". Cela

¹ Cette volonté est motivée par l'expérience antérieure de l'équipe sur la production d'OPI de type simulations. Il n'est pas raisonnable de penser que toute nouvelle idée de situation d'apprentissage doive entraîner le développement, toujours coûteux, d'un nouvel OPI. Un tel développement peut s'avérer nécessaire mais ce n'est pas systématiquement le cas. Il peut être pédagogiquement pertinent d'exploiter des simulations disponibles sur le Web, des OPI développés par d'autres équipes, des jeux classiques [Burgos, Tattersall, Koper 2005], etc. Il convient de rendre cette réutilisation possible en autorisant l'adaptation pédagogique d'OPI existants par la définition de scénarios d'activité. C'est l'objet de nos propositions.

signifie que l'apprenant peut directement travailler dans la situation d'apprentissage correspondante, avec l'Objet Pédagogique Interactif considéré et que sa progression est alors contrôlée et guidée en fonction des indications données par le scénario.

Cet article décrit tout d'abord brièvement les propositions faites dans ce cadre : un modèle de scénario d'activité, un environnement-auteur de scénario ainsi qu'un outil pour l'exploitation des situations d'apprentissage définies à l'aide des scénarios. Il s'attache ensuite à caractériser les scénarios considérés, à synthétiser les apports de l'approche proposée et à situer plus globalement les travaux.

NOTRE MODELE DE SCENARIO D'ACTIVITE

Le scénario d'activité a pour nous un *triple rôle* :

- il définit précisément l'activité proposée aux apprenants sur l'Objet Pédagogique Interactif ;
- il spécifie le contrôle qui sera fait de la progression de l'apprenant durant cette activité ;
- il détermine l'assistance pédagogique qui lui sera fournie automatiquement en fonction de sa progression.

Afin de pouvoir décrire à la fois l'activité, le contrôle et l'assistance, le scénario doit préciser :

- la situation de départ et l'objectif à atteindre : pour placer l'OPI dans la situation de départ, pour indiquer à l'apprenant l'objectif à atteindre, pour pouvoir contrôler le fait que l'apprenant atteint ou non l'objectif assigné ;
- un ensemble de comportements à repérer pendant que l'apprenant travaille sur l'OPI pour atteindre l'objectif ; cet ensemble de comportements à repérer est composé :
 - d'une *séquence d'étapes de résolution* représentant un certain nombre de "points de passage obligés" ; il s'agit des étapes jugées pertinentes par le concepteur pour la tâche et le public d'apprenants considérés.

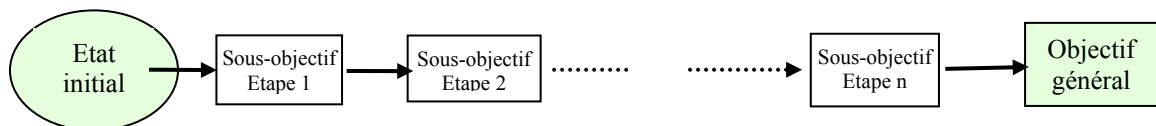


Fig. 1 :Structuration en étapes du modèle de scénario

- d'un ensemble de *situations particulières à observer* ; cet ensemble va permettre de définir ce qui sera contrôlé "en plus" de la progression au sein des étapes. Il peut s'agir de spécifier des contraintes à respecter, des situations particulières à détecter (erreurs classiques, dangers, situations d'impasse, comportements optionnels...). De telles situations peuvent être à observer soit tout au long de l'activité, soit pendant une étape particulière de résolution.
- la *réactivité* du système vis à vis du comportement de l'apprenant : celle-ci précise les consignes à donner à l'élève (consigne générale et éventuellement consigne par étape) et décrit les réactions du système (retours d'information, actions) associées aux contrôles de la progression : étape réussie ou non, situation particulière atteinte, objectif global atteint ou non.

Lorsqu'il est exécuté, un tel scénario permet de valider un ensemble de solutions. En effet, le formateur fixe les étapes qu'il juge incontournables ainsi que leur ordre ; le système vérifiera si les situations correspondant à ces étapes se réalisent successivement, mais ne contrôlera pas la façon dont l'apprenant procède pour parvenir à la fin de chaque étape. Le système pourra toutefois détecter que l'apprenant atteint (au passage) une situation particulière si le formateur l'a spécifiée comme situation à observer.

Lors de son exécution, le scénario permet d'observer les résultats du comportement de l'apprenant sur l'OPI. En repérant un certain nombre de situations remarquables (franchissement d'étapes, situations d'erreurs,...), il établit automatiquement un *diagnostic comportemental* de l'activité de l'apprenant, c'est-à-dire, selon la définition de [Wenger, 1987], qu'il décrit les comportements sans tenter de

percevoir l'état des connaissances que l'apprenant a mis en œuvre. Cette dernière responsabilité reste à la charge de l'humain – auteur du scénario d'une part, tuteur chargé du suivi d'autre part.

Le niveau d'expression est choisi pour assurer le caractère opérationnel du scénario. L'objectif correspondant à une étape est ainsi exprimé comme une "situation à atteindre" sur l'OPI considéré, en termes de variables de l'OPI. Il en est de même des "situations à observer". Notre outil-auteur (présenté au § 4) propose plusieurs façons de décrire ces situations.

En résumé, un scénario pédagogique est défini par :

- *la situation initiale et l'objectif à atteindre* ;
- *les situations correspondant aux étapes de résolution pertinentes* ;
- *les situations particulières à observer* (contraintes à respecter, erreurs classiques, dangers potentiels,...) ;
- *la réactivité associée* à l'objectif global (atteint ou non), aux différentes étapes de résolution (réussies ou non) et aux situations particulières à observer.

LE MONITEUR DE SCENARIO

Le moniteur de scénario est responsable de la mise en œuvre pour l'apprenant de la situation d'apprentissage définie par le scénario d'activité. Il s'agit tout d'abord de démarrer l'OPI considéré, de le mettre dans la situation initiale prévue et de donner à l'apprenant les consignes voulues. Il s'agit ensuite de surveiller l'évolution de l'OPI manipulé par l'apprenant par rapport aux différentes situations attendues par le scénario et de réagir selon la réactivité spécifiée lorsque ces situations surviennent. Le moniteur de scénario est responsable de ces différentes tâches. Certaines d'entre elles nécessitent d'interopérer avec l'OPI et imposent de ce fait un certain nombre de contraintes techniques sur l'OPI.

Pour pouvoir être contrôlé par un scénario pédagogique, un OPI doit fournir un ensemble de services. Ces services (référence, scriptabilité et inspectabilité), grâce à une architecture adaptée, permettent au moniteur de scénario de contrôler l'OPI (le démarrer, l'arrêter, le mettre dans une certaine situation, l'interroger sur les valeurs de ses variables, etc.). Si ces services ne sont pas fournis par un OPI, il convient de les ajouter par le biais d'adaptateurs logiciels².

Le moniteur de scénario permet à l'apprenant de piloter des scénarios (choix d'un scénario, démarrage et arrêt d'un scénario, demande de validation d'étape,...) et de recevoir les consignes émanant du scénario. En outre, le moniteur de scénario gère la réactivité et assure l'enchaînement des étapes, en fonction des résultats des validations d'étapes et des situations particulières détectées.

Ayant précisé les conditions requises pour l'élaboration de scénarios ainsi que l'outil permettant leur mise en œuvre, nous présentons maintenant l'outil-auteur permettant la création de scénarios.

L'OUTIL-AUTEUR DE SCENARIO

L'outil-auteur de scénario que nous proposons s'appuie sur le fait qu'au moment où le formateur souhaite créer un scénario, il dispose déjà de l'OPI nécessaire offrant les services précédemment énoncés. L'OPI est donc manipulable par l'auteur et l'outil-auteur peut interopérer avec l'OPI pour connaître ses variables, leurs valeurs, etc.

Le principe de l'outil est alors le suivant :

- le formateur manipule l'OPI pour atteindre les situations pertinentes pour le scénario (situation initiale, situation visée pour chaque étape intermédiaire et finale, situations à observer,...) ;
- il "photographie" chacune de ces situations, ce qui correspond à l'enregistrement des valeurs les caractérisant ;
- il peut ensuite, par édition, "élargir" chaque situation (hormis la situation initiale) pour décrire l'ensemble des situations acceptables ou à observer.

² Des adaptateurs sont actuellement disponibles pour des OPI produits avec « Easy Java Simulations » ou pour des OPI sous forme d'applets Java.

L'auteur peut ainsi décrire le scénario de la situation initiale à la situation correspondant à l'objectif final, en passant par les situations correspondant aux étapes souhaitées ; il définit de la même manière les situations à observer (soit à l'intérieur d'une étape, soit tout au long du scénario).

Outre la définition des différentes situations, l'auteur décrit la réactivité associée : les différentes consignes, les retours d'information et actions associés à la réussite et à l'échec pour chaque étape, les retours d'information et actions à réaliser lors de la détection de situations particulières.

De plus, l'outil permet à un auteur qui le souhaite (et s'en sent capable), de modifier ou d'écrire directement la "formule" permettant d'évaluer la réussite d'un objectif ou de déterminer la survenue d'une situation à observer. Ceci permet d'augmenter la puissance d'expression de l'outil mais exige davantage de maîtrise de la part de l'auteur. Le système-auteur produit des scénarios au format XML.

BILAN : CARACTERISATION, APPORTS ET SITUATION DES TRAVAUX

Les modèles et outils décrits ont fait l'objet d'expérimentations, à des stades successifs et dans différents contextes de formation [Cortés, 1999, Guéraud & al, 1999, Guéraud, 2005]. En résumé, la création de scénarios avec l'outil-auteur proposé est unanimement considérée comme très facile techniquement. Les concepts sous-jacents ont permis de répondre aux attentes des enseignants et formateurs et ont été bien acceptés par les apprenants. Le constat est beaucoup plus contrasté en ce qui concerne la facilité des auteurs à imaginer les situations d'apprentissage : activité tout à fait naturelle pour certains, beaucoup plus laborieuse pour d'autres. Ceci s'explique sans doute par les pratiques de travail respectives (travail en équipe sur des supports formalisés communs versus travail individuel peu formalisé), les types d'exploitation différents (apprentissage autonome à distance versus apprentissage en présentiel), les contextes propres de l'expérimentation (formateurs d'un organisme engagé dans une démarche auteur versus enseignants volontaires s'engageant dans une démarche exploratoire).

Dans l'objectif de bien cerner la portée (ainsi que les limites) de nos propositions, nous caractérisons en figure 2 les situations d'apprentissage que nous considérons et les scénarios sur lesquels portent nos travaux. Une telle caractérisation nous semble importante, à l'heure où le terme de scénario pédagogique est omniprésent mais où il recouvre des réalités bien différentes.

Nous avons vu que le modèle de scénario proposé s'intéresse au déroulement d'une activité plutôt qu'à l'enchaînement des activités au sein d'une unité d'apprentissage ou à la structuration pédagogique plus globale du cursus. La *granularité* visée est donc celle de l'activité. Les activités d'apprentissage visées engagent l'apprenant à accomplir une tâche, à résoudre un problème, en interagissant avec un OPI. Il s'agit ici de *situations individuelles d'apprentissage*³.

Le scénario est de *type prescriptif*, c'est-à-dire qu'il contient une description (a priori) de la situation d'apprentissage telle que l'on souhaite la mettre en œuvre. Il a pour rôle de définir précisément la *situation d'apprentissage et la tâche confiée à l'apprenant*, la façon dont la progression de l'apprenant dans cette tâche sera *contrôlée* ainsi que *l'assistance* qui lui sera apportée en fonction de sa progression. Lorsque l'apprenant travaille, le scénario permet d'obtenir des *informations sur le déroulement effectif* de la situation.

Le scénario est de niveau *opérationnel*, c'est-à-dire que la situation d'apprentissage correspondante est disponible pour l'apprenant dès que le scénario est défini par les formateurs. Nos outils prennent en charge la mise en place de la situation avec l'OPI considéré, son contrôle et l'assistance à l'apprenant. Ceci implique une description à un niveau complet d'instanciation⁴.

³ Signalons que d'autres travaux au sein de l'équipe et en collaboration avec l'équipe Syscom (Université de Savoie) concernent les scénarios d'apprentissage collectif [Ferraris 2005].

⁴ Des descriptions à un niveau plus abstrait peuvent être construites préalablement, celles-ci nécessitant une instanciation pour devenir opérationnelles.

Situation d'Apprentissage	Granularité	<input checked="" type="checkbox"/> activité <input type="checkbox"/> enchaînement des activités <input type="checkbox"/> structuration pédagogique
	Type	<input checked="" type="checkbox"/> basée sur l'exploitation d'OPI <input checked="" type="checkbox"/> accomplissement d'une tâche <input checked="" type="checkbox"/> résolution d'un problème
	Apprentissage	<input checked="" type="checkbox"/> individuel <input type="checkbox"/> collectif
Scénario	Nature	<input checked="" type="checkbox"/> prescriptif <input checked="" type="checkbox"/> délivre à l'exécution des informations sur le déroulement effectif
	Rôle (il définit)	<input checked="" type="checkbox"/> situation et tâche <input checked="" type="checkbox"/> contrôle <input checked="" type="checkbox"/> assistance
	Niveau	<input checked="" type="checkbox"/> opérationnel pour chaque rôle
	Connaissance	<input checked="" type="checkbox"/> implicite <input type="checkbox"/> explicite
	Diagnostic	<input checked="" type="checkbox"/> comportemental <input type="checkbox"/> épistémique
	Personnalisation	<input checked="" type="checkbox"/> selon comportement <input type="checkbox"/> selon profil-type

Fig. 2 : Caractérisation de scénarios pédagogiques élaborés à partir de notre modèle

Nous avons vu que le scénario permet d'établir un diagnostic de l'activité de l'apprenant, à un niveau *comportemental*, sans préjuger de l'état des connaissances que l'apprenant a mis en œuvre. Signalons toutefois qu'un ensemble de connaissances est implicitement lié à chaque scénario⁵, il peut permettre au formateur d'établir également un diagnostic de l'activité de l'apprenant à un niveau *épistémique*, c'est-à-dire relatif aux connaissances de l'apprenant.

Comparativement à l'essai de taxonomie des scénarios pédagogiques proposé dans [Pernin, 2004], nous retrouvons les critères abordant les questions de granularité, de nature (description a priori ou description du déroulement effectif), et de personnalisation. Le niveau de la description (opérationnel dans notre cas) est exprimé dans la taxonomie de JP Pernin à travers les degrés de formalisation et de réification. Un critère supplémentaire correspond au degré de contrainte du scénario selon que celui-ci impose aux acteurs une progression très stricte ou qu'il laisse une large place à leur initiative. Le modèle de scénario que nous proposons ne peut être a priori étiqueté selon ce critère. En effet, selon la granularité des étapes qu'il choisit, l'auteur peut créer une situation ouverte pour l'apprenant comme il peut, à l'extrême, créer une situation très contrainte où la progression est imposée action après action.

Les scénarios d'activité et les situations d'apprentissage qu'ils représentent peuvent être exploités dans différents contextes : enseignement présentiel ou à distance, apprentissage autonome ou enseignement tutoré. Dans les différents contextes d'apprentissage, le scénario et les outils associés permettent :

- de mettre en place concrètement la situation d'apprentissage pour l'apprenant : mise à disposition de l'OPI dans la situation initiale prévue, présentation de l'objectif à atteindre...
- d'assister l'apprenant pendant sa progression vers l'objectif fixé : détection automatique des situations prévues par le formateur (étapes de résolution, situations à observer,...) et exécution de la réactivité associée ;
- d'assister le formateur dans sa tâche de suivi de deux manières :
 - d'une part, en le déchargeant d'une partie de son travail par l'assistance automatisée apportée aux apprenants pour les situations qu'il a prévues ; il évite ainsi certaines tâches d'assistance répétitives et peut se consacrer aux questions complexes ;
 - d'autre part en lui fournissant, par le biais d'un environnement tel que FORMID [Guéraud & al, 2004], en direct ou en différé, des informations (étapes réussies ou non, situations à observer détectées,...) pour apprécier la progression tant individuelle que collective des apprenants.

⁵ Il s'agit des pré-requis de la situation d'apprentissage, des objectifs en termes d'acquisition de savoir et de savoir-faire, des connaissances à mettre en œuvre dans les différentes étapes, des lacunes pouvant conduire à des comportements erronés...

De nombreuses recherches s'intéressent aujourd'hui à la conception et à l'ingénierie des scénarios pédagogiques. Les langages de modélisation pédagogiques [Koper, 2001] et notamment la spécification IMS/LD⁶ offrent par exemple une base solide pour l'expression des situations d'apprentissage de différentes granularités. Néanmoins le langage (et les outils associés) sont a priori destinés à des experts en modélisation pédagogique et semblent encore peu accessibles à des publics enseignants. D'autres approches telles que celle du LICEF (Centre de recherches de la Télé-Université du Québec) visent à doter les professionnels de la construction de systèmes d'apprentissage en réseau de méthodes et d'outils d'ingénierie fondés sur le design pédagogique, le génie logiciel et l'ingénierie des connaissances [Paquette, 2002]. La contribution décrite ici a l'originalité de proposer une approche auteur pour les scénarios d'activités.

Bibliographie

Burgos D., Tattersall C., Koper R. (2005), Re-purposing existing generic games and simulations for e-learning, DSpace Service, Open Universiteit Nederland, <http://hdl.handle.net/1820/508>.

Cortés, G. (1999), Simulations et Contrôle Pédagogique : Architectures Logicielles Réutilisables, Thèse de Doctorat de l'Université Joseph Fourier – Grenoble I, Spécialité Informatique, Laboratoire CLIPS – IMAG, Octobre 1999 (<http://tel.ccsd.cnrs.fr/tel-00004821>).

Ferraris C., Lejeune A., Vignollet L., David J-P. (2005), Modélisation de scénarios pédagogiques collaboratifs, Conférence EIAH'05, Montpellier, Mai 2005, p.285-296.

Guéraud V., Pernin J.-P., Cagnat J.-M., Cortés G. (1999), Environnements d'apprentissage basés sur la simulation : outils-auteur et expérimentations, Sciences et Techniques Educatives, numéro spécial "Simulation et formation professionnelle dans l'industrie", Vol.6 n°1, p. 95-141, Hermès, 1999.

Guéraud V., Adam J.-M., Pernin J.-P., Calvary G. et David J.-P. (2004), "L'exploitation d'Objets Pédagogiques Interactifs à distance : le projet FORMID", Revue *STICEF*, vol. 11, 2004, ISSN : 1764-7223, www.sticef.org.

Guéraud V. (2005), Approche auteur pour les Situations Actives d'Apprentissage : Scénarios, Suivi et Ingénierie, Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, spécialité informatique, Université Joseph Fourier – Grenoble I, Laboratoire CLIPS- IMAG, Grenoble, 22 Octobre 2005 (<http://www.inrp.fr/atief/hdr.htm>).

Koper R. (2001), Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML. Open University of the Netherlands, 2001, <http://eml.ou.nl/introduction/docs/ped-metamodel.pdf>.

Paquette G. (2002), L'ingénierie du télé-apprentissage, pour construire l'apprentissage en réseaux, Presses de l'Université du Québec, mai 2002, 490 pages, ISBN 2-7605-1162-6, D-1162.

Pernin J-P., Lejeune A. (2004), Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios, Colloque Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement supérieur et l'industrie (TICE'04), Compiègne, France, Octobre 2004.

⁶ IMS, Global Learning Consortium, Inc, <http://www.imsproject.org>

Scénarios d'usage de bases d'exercices de mathématiques en ligne

Ghislaine Gueudet (Ghislaine.Gueudet@bretagne.iufm.fr)
CREAD et IUFM de Bretagne
153, rue Saint-Malo 35043 RENNES CEDEX - FRANCE

MOTS-CLES : didactique des mathématiques, exercices en ligne, genèse instrumentale, scénarios.

Résumé

Nous présentons un travail en cours qui porte sur les usages par des enseignants de primaire et de collège de ressources Internet de type « bases d'exercices de mathématiques ». Nous nous plaçons dans une approche instrumentale, et considérons ces ressources comme des artefacts, qui peuvent devenir des instruments pour l'enseignant. Les scénarios mis en place en classe font partie des observables qui vont nous permettre de décrire la construction de l'instrument par l'enseignant. Nous avons donc élaboré une grille permettant la description précise de scénarios d'usage à l'échelle d'une séquence organisée autour d'un contenu mathématique précis. Nous donnons quelques exemples d'évolution des scénarios d'usage proposés par des enseignants, qui nous semblent relever de la genèse instrumentale.

Le travail présenté ici s'inscrit simultanément dans l'axe TICE du CREAD (Centre de Recherche sur l'Éducation, les Apprentissages et la Didactique) et dans le cadre du projet GUPTEn (Genèses d'Usages Professionnels des Technologies chez les Enseignants). Il relève de la première direction de recherche retenue dans ce projet : « *Les usages émergents chez les enseignants en poste : utilisation des ressources en ligne et communautés constituées autour de ces ressources* ». Une équipe a été constituée, associant des formateurs de l'IUFM de Bretagne, de l'IUFM de Basse-Normandie, et des enseignants de primaire et de collège. Cette équipe est désignée dans ce qui suit par l'acronyme EMULE : Enseignement des Mathématiques et Usage en Ligne d'Exercices.

OBJETS D'ETUDE, CADRE THEORIQUE, METHODOLOGIE.

La particularité de départ d'EMULE est le type de ressources considérées : exclusivement des ressources en ligne pour l'enseignement des mathématiques de type « bases d'exercices ». Il s'agit de produits centrés sur des exercices de mathématiques. Ces exercices sont classifiés, et à chacun est associé un environnement qui peut contenir différentes sortes d'aides, des textes de cours, des possibilités de feed-back... Nous étudions des usages en classe, pour des niveaux scolaires qui vont du primaire au collège. Nous utiliserons dans ce qui suit l'abréviation BE pour base d'exercices.

Nous nous sommes intéressés à ce type de ressource d'une part parce que son usage s'est rapidement répandu ces dernières années en mathématiques au collège en France, avec notamment le succès grandissant du logiciel Mathenpoche¹ qui est central dans notre travail. Or l'emploi de ces ressources est jusqu'à présent peu étudié dans le cadre de la didactique des mathématiques. D'autre part, nous avons fait d'emblée l'hypothèse que l'emploi de BE était potentiellement porteur de modifications spécifiques du contrat didactique (Brousseau, 1998), par rapport aux autres TICE intervenant en mathématiques. En effet les BE formulent des commentaires sur le travail de l'élève, qui peuvent aller d'une simple validation ou invalidation (« Mauvaise réponse ! »), à des conseils sur ce que l'élève doit traiter (« recommence cet exercice »). Ces conseils peuvent même parfois entrer en conflit avec ceux de l'enseignant.

Nous avons étudié par ailleurs les conséquences de l'emploi de BE sur les activités des élèves (Cazes et al., 2006b). Ici notre questionnement porte sur l'usage de BE par des enseignants. Nous allons le préciser grâce au cadre théorique fourni par l'approche instrumentale.

L'approche instrumentale est désormais couramment utilisée en didactique des mathématiques pour étudier des phénomènes d'intégration des TICE (Guin et Trouche, 2002). Elle résulte de la transposition

¹ <http://mathenpoche.sesamath.net>

à la didactique des mathématiques de l'approche instrumentale développée en ergonomie cognitive par Rabardel et Vérillon (Rabardel, 1995 et 1999). L'ergonomie cognitive met l'accent sur la distinction entre *l'artefact*, qui est un objet donné qui peut être matériel ou symbolique, et *l'instrument*. *L'instrument* est le résultat d'une construction psychologique : il est composé de l'artefact, ou d'une partie de cet artefact, mobilisée dans l'activité du sujet, et d'un ou plusieurs schèmes d'utilisation associés. Ces schèmes d'utilisation sont construits par le sujet d'une part de manière privée, mais aussi par assimilation de schèmes sociaux d'usage. La transformation de *l'artefact* en *instrument* est le processus de genèse instrumentale. L'approche instrumentale souligne aussi l'existence générale de détournements conduisant à un décalage entre les usages prévus par les concepteurs d'artefacts et les usages effectifs.

Pour les BE, deux types d'utilisateurs se distinguent d'emblée : les élèves ou étudiants d'une part et les enseignants d'autre part. Ici nous centrons notre étude sur les genèses instrumentales des enseignants. L'artefact est la BE avec toutes ses fonctionnalités offertes à l'enseignant, et son contenu mathématique. Et la description des genèses instrumentales d'un enseignant nous conduit à étudier des questions du type : quels sont les usages de la BE faits par cet enseignant ? Comment évoluent ces usages au cours du temps, et comment les évolutions observées sont-elles corrélées à l'appropriation par l'enseignant des fonctionnalités et du contenu mathématique de la BE ? Peut-on observer des usages qui s'écartent des usages prévus par les concepteurs de la BE ?

L'étude de ces questions nécessite en particulier une description précise et structurée des usages, et la désignation des éléments observables à retenir. Ceci nous a naturellement conduits à utiliser la notion de scénario. Nous présentons dans la deuxième partie l'évolution de notre réflexion sur cette notion et les outils méthodologiques associés.

Nous avons organisé cette année un double recueil de données. D'une part auprès des enseignants de EMULE. Ceux-ci se sont engagés à utiliser dans leur classe des BE (au moins deux bases différentes), et à décrire très précisément leurs usages. Certaines de leurs séances sont aussi observées directement. D'autre part nous avons soumis un questionnaire à des enseignants de collège sur leur emploi de la base Mathenpoche, et nous comptons rencontrer ultérieurement ces collègues pour des entretiens. L'analyse de ces données est en cours ; ici nous donnerons donc seulement, dans la troisième partie, quelques exemples d'observations réalisées à propos des usages développés par les membres de notre groupe.

SCENARIOS D'USAGE DE BASES D'EXERCICES EN LIGNE : QUELLE DESCRIPTION ?

La notion de scénario d'usage est utilisée par différents auteurs en didactique des mathématiques, notamment par Guin et Trouche (2004), dans le cadre d'un suivi de formation à distance d'enseignants de mathématiques (SFoDEM). Le SFoDEM soutient l'intégration des TICE en proposant des ressources qui comportent tout le matériau nécessaire à la réalisation en classe de séances, et notamment le scénario d'usage prévu :

« *Les scénarios d'usage décrivent étape après étape le déroulement de l'activité en classe en indiquant pour chacune de ces étapes, la situation, la tâche à réaliser, sa durée, l'acteur qui la réalise et les outils et supports nécessaires.* » (Guin et Trouche, 2004 p.90).

L'observation des scénarios d'usages présents dans les ressources du SFoDEM montre par ailleurs qu'il s'agit généralement de textes plutôt brefs, que nous qualifierions plutôt de synopsis de séances. Les nécessités de descriptions de scénarios dans notre groupe diffèrent de celles du SFoDEM sur plusieurs points fondamentaux. Tout d'abord, l'objectif de ces descriptions n'est pas la possibilité de reproduction d'activités TICE par d'autres enseignants. Il s'agit pour les enseignants de notre groupe de décrire leurs pratiques à destination de chercheurs qui vont les analyser. Ainsi, en utilisant les critères employés par Pernin et Lejeune (2004), les scénarios proposés dans le cadre du SFoDEM ont une finalité plutôt *prescriptive*, tandis que les scénarios de EMULE sont *descriptifs* (même s'ils sont pour une large part prévus a priori).

Le travail d'élaboration de grilles de description s'est fait en commun avec les enseignants. Or ceux-ci ont d'emblée choisi de placer au départ de leurs descriptions le savoir mathématique visé (« parallèles et perpendiculaires », « fractions », « calcul avec des décimaux » ...). Ce point nous semble très important : il ne s'agit pas, pour les enseignants de EMULE, de partir de la BE et de réfléchir à des possibilités d'usage. L'origine de leur réflexion est le savoir à enseigner ; ce n'est que dans un deuxième temps qu'ils se posent la question de la place qu'occupera la BE dans une séquence consacrée à cette notion (place qui sera éventuellement vide, si ils ont considéré que la BE n'apporterait rien pour ce contenu). Nous voyons au passage que la *granularité* (Pernin et Lejeune, 2004) pertinente pour le travail de EMULE est celle de la séquence d'enseignement.

Après quelques premières descriptions sans critères définis a priori, nous avons soumis aux enseignants la grille suivante, élaborée à des fins d'observation lors de précédents travaux, en particulier dans l'enseignement supérieur (Cazes et al., 2006a) :

1. Organisation : séances machine / séances classiques.	1.1 Répartition
	1.2 Contenu mathématique
	1.3 Nature des séances sans ordinateurs
	1.4 Articulation entre séances machine et autres séances
	1.5 Rôle de l'ordinateur dans l'évaluation.
2. Enseignant	2.1 Rôle dans le choix de scénario
	2.2 Rôle pendant les séances machine
	2.3 Rôle pendant les autres séances
	2.4 Emploi des suivis informatiques
3. Elèves	3.1 Traces écrites attendues en séance machine
	3.2 Travail seul / en binôme / en groupe en séance machine
	3.3 Travail sur l'ordinateur en dehors des séances

Table 1 : grille initiale pour la description de scénarios d'usage

L'emploi de cette grille par les enseignants du groupe nous a conduits à la faire évoluer sur plusieurs points. Voici la grille actuellement utilisée.

1. Canevas de séquence	1.0 Ressources : BE choisie, autres TICE, autres supports
	1.1 Répartition et articulation des séances, nombre, durée
	1.2 Contenu mathématique et objectifs
	1.3 Nature des séances : découverte, réinvestissement, évaluation... ; préciser le rôle de la BE
	1.4 Références à la BE en séances classiques
2. Interventions de l'enseignant en séance machine	2.1 Contenu
	2.2 Support
3. Activités des élèves	3.1 Traces écrites attendues en séance machine et supports à utiliser
	3.2 Travail seul / en binôme / en groupe en séance machine
	3.3 Travail sur l'ordinateur en dehors des séances
	3.4 Différenciation
	3.6 Progression (imposée, avec seuils, ou libre)

Table 2 : grille de description de scénario après évolution

Nous allons commenter ici les principales modifications retenues. Les trois parties ont été maintenues, bien que les intitulés aient légèrement évolué.

Dans la partie « canevas de séquence » (précédemment « organisation »), nous avons ajouté une rubrique : « ressources ». En effet les enseignants du groupe associent parfois dans une même séquence l'emploi d'une BE et d'autres ressources, en particulier, d'autres ressources TICE ; c'est surtout le cas

en géométrie. Ce fait est d'ailleurs pris en compte par des BE comme Mathenpoche qui proposent désormais leur propre logiciel de géométrie dynamique.

Nous avons précisé le contenu de la rubrique 1.4, en l'intitulant « Références à la BE en séances classiques » plutôt que « Articulation... » pour plus de clarté, et parce que nous avons constaté que le lien qui nous intéressait concernait ce sens particulier. Il s'agit de noter, par exemple, si l'enseignant corrige en séance classique un exercice qui a été rencontré en séance machine ; ou même s'il fait simplement mention oralement de la BE dans une séance classique. Cette rubrique est rarement renseignée, et ce fait nous semble devoir être analysé.

C'est la partie relative à l'enseignant qui a subi le plus grand nombre de modifications. Dans un premier temps, la rubrique « rôle dans le choix de scénario » a été supprimée. Ceci traduit une modification plus générale : nous séparons désormais clairement le scénario d'usage et le travail de l'enseignant, avant ou après les séances. Pour ces deux temps de travail : avant et après, nous utilisons des grilles spécifiques, que nous ne présenterons pas ici. Signalons simplement à propos du travail de préparation de l'enseignant que nous avons prévu de noter la source éventuelle du scénario retenu, celui-ci pouvant être adapté d'un scénario décrit par exemple sur le site web de la BE ; cependant le cas ne s'est pas encore présenté.

Ensuite, il a semblé difficile aux enseignants de décrire leur « rôle », terme peut-être trop général. Ils ont donc d'eux-mêmes restreint ces « rôles » généraux à leurs interventions prévues lors des séances sur machine.

En ce qui concerne les élèves, nous avons ajouté deux rubriques : « progression », qui tient compte des possibilités offertes par certaines BE de contraindre le parcours de l'élève parmi les exercices proposés, mais également des consignes qui peuvent être ajoutées par l'enseignant, oralement ou à l'écrit. Nous rejoignons ici le critère de *degré de contrainte d'un scénario* introduit par Pernin et Lejeune (2004), et l'opposition scénario contraint/scénario ouvert. La seconde rubrique ajoutée est celle qui concerne la différenciation, qui est apparue comme une rubrique fondamentale dès le début de notre travail. Ici encore on rejoint un des critères de Pernin et Lejeune (2004) : *le degré de personnalisation des scénarios*. Notons qu'aucun des logiciels que les enseignants ont utilisé en classe ne s'adapte spontanément à un profil d'élève. Ici la personnalisation relève de la responsabilité de l'enseignant seul, qui va programmer des menus différents pour différents élèves.

Notons que dans tous les cas, les enseignants font figurer dans cette grille à la fois les caractéristiques du scénario qui était prévu a priori, et celles du déroulement effectif dans le cas où celle-ci diffèrent notablement de ce qui était prévu.

EVOLUTION DES SCENARIOS D'USAGE PREVUS PAR LES ENSEIGNANTS DU GROUPE.

Dans ce travail qui est en cours, nous avons déjà pu noter des évolutions dans les scénarios proposés par les enseignants de notre groupe, principalement avec le logiciel Mathenpoche (noté MEP dans ce qui suit). Nous présentons ici celles de ces évolutions qui nous ont semblé les plus saillantes.

Des scénarios plus variés

Les enseignants du groupe ont débuté l'année en utilisant MEP plutôt en fin de séquence, pour que les élèves s'exercent après la présentation en classe de nouvelles notions ou techniques. Dans ce cas le travail sur MEP se fait par demi-classe, les élèves travaillant individuellement sur un poste. L'autre demi-classe travaille sur papier, sur des exercices proches. Il n'y a pas de traces papier relatives au travail sur MEP demandées. On observe désormais une plus grande variété de scénarios, conduisant à dépasser la simple fonction d'exerciceur pour MEP. Des séances MEP sont ainsi placées en début de séquence, pour introduire une notion (proportionnalité en CM2). Des séances hors classe sont de plus en plus souvent programmées, grâce à la généralisation de possibilités d'accès Internet haut débit, par

exemple dans les médiathèques de quartier. MEP commence aussi à être utilisé pour l'évaluation des élèves : par exemple dans une classe de 4^{ème}, la moitié de la note d'un contrôle sur les calculs avec des décimaux provenait d'un travail sur MEP.

Plus de différenciation

L'idée d'utiliser MEP comme support à la différenciation était présente dès le départ pour tous les enseignants. Les enseignants de collège utilisaient d'ailleurs déjà MEP lors de séances de soutien. En classe entière, dans la configuration usuelle décrite au paragraphe précédent, les deux demi-classes ne travaillaient pas nécessairement sur les mêmes exercices. On a pu observer un affinement de ces possibilités de différenciation. On en vient parfois à des sous-groupes moins nombreux, voire des élèves considérés individuellement, pour lesquels les enseignants programment des menus spéciaux en s'appuyant sur les bilans d'activité fournis par MEP. Cette évolution est aussi liée à la possibilité de travail hors classe, qui permet des ajustements. Cependant le mode de différenciation qui est désormais le plus répandu ne fait pas appel aux possibilités de menus différents. Au contraire, les enseignants programment le même menu pour toute la classe ; mais ce menu est extrêmement vaste (par exemple, en CM2, tous les exercices sur la numération entière, soit en tout 70 questions), et c'est aux élèves de choisir librement ce dont ils ont le plus besoin. Chaque élève ne fera alors qu'une toute petite partie de ce vaste corpus, selon son propre choix. Le professeur régule cependant les choix de l'élève en utilisant le suivi fourni par le logiciel.

Plus de contraintes sur les parcours

L'emploi des possibilités de contraintes sur les parcours des élèves offertes par le logiciel n'a guère évolué. Seule une enseignante (sur les cinq que compte le groupe) utilisait ces possibilités en début d'année : succession des exercices fixée, nécessité d'obtenir une note minimale avant de passer à l'exercice suivant, et elle les a abandonnées depuis. En revanche certaines contraintes, non programmables sur le logiciel, sont maintenant formulées oralement par les enseignants. En particulier dans certains cas les enseignants demandent de ne faire qu'une seule, ou au plus deux fois le même exercice, quelle que soit la note obtenue et donc quel que soit le conseil formulé par le logiciel (MEP demande de recommencer l'exercice pour une note inférieure à 3 sur 5). En effet les enseignants ont observé que certains élèves relançaient jusqu'à dix fois le même exercice au cours d'une séance d'une heure pour essayer d'obtenir la note maximale, plutôt que de traiter les exercices suivants.

Ces observations sont bien entendu à poursuivre et à compléter. Nous allons cependant en proposer ici une première analyse afin d'apporter quelques éléments de réponses à nos questions formulées en termes de genèse instrumentale, sans entrer dans le détail de la description de ces genèses qui fait partie de nos objectifs ultérieurs.

Les évolutions relatives à la variété des scénarios et à la différenciation accrue apparaissent clairement comme des conséquences de la familiarisation avec les fonctions du logiciel. L'enseignant qui découvre une BE est confronté d'une part à un important corpus d'exercices de mathématiques dont il ne connaît ni la structure ni le contenu ; et d'autre part à des fonctionnalités de suivi des élèves, de programmation de séances. Nous avons pu observer dans notre groupe que les enseignantes de collège, utilisant pour la première fois le logiciel WIMS² avaient retenu des séances « préfabriquées », qu'elles modifiaient ensuite en supprimant certains exercices, en changeant l'ordre dans lequel ces exercices étaient proposés. . . Le manque de familiarité restreint clairement la variété des usages. L'emploi de MEP pour l'évaluation des élèves est devenu possible lorsque les enseignants se sont familiarisés avec la lecture des bilans des élèves. En ce qui concerne les possibilités de différenciation, deux éléments ont joué un rôle central : d'une part la maîtrise que les enseignants ont acquis des gestes techniques pour la programmation de menus dans MEP ; d'autre part leur connaissance du contenu mathématique des exercices. Ceci leur permet dans un laps de temps raisonnable de préparer des menus différents pour une même classe, et surtout d'utiliser sans inquiétude le deuxième mode de différenciation évoqué. En effet, pour proposer un corpus de 70 questions, parmi lesquelles les élèves vont traiter ce qu'ils veulent, il faut avoir développé une grande familiarité avec ces questions. Un coup d'œil rapide au bilan permet alors à

² Web International Multipurpose Server, <http://wims.unice.fr>

l'enseignant de repérer les domaines dans lesquels l'élève est encore en difficulté, ceux où il a progressé, etc.

En ce qui concerne les évolutions relatives aux contraintes de parcours, on peut noter le cas de l'enseignante qui a abandonné les contraintes programmées ; elle l'a fait après avoir constaté que les élèves ne « zappaient » pas comme elle le craignait, mais au contraire travaillaient très sérieusement sur l'ordinateur. Par ailleurs, on constate surtout la généralisation de contraintes formulées oralement, et qui peuvent s'opposer aux conseils affichés sur l'écran. Ici on note un écart entre les usages prévus par les concepteurs et les usages développés par les enseignants. La structure de MEP montre que la fonction initialement prévue pour le logiciel est la fonction d'exerciseur (Cazes et al., 2006a). Ceci est d'ailleurs confirmé dans des évolutions récentes de MEP, qui propose désormais un manuel (payant sur papier et téléchargeable gratuitement) pour la classe de cinquième, dans lequel les emplois prévus de MEP sont indiqués. Ces emplois sont systématiquement réduits aux exercices d'application. Or les enseignants comme nous l'avons vu varient les emplois de MEP et s'éloignent en particulier de la fonction d'exerciseur.

Bien entendu, ces observations ne portent que sur des enseignants de notre groupe, et bien que nous leur ayons laissé une totale liberté d'organisation, la participation à la recherche a probablement influencé les évolutions relatées ci-dessus. Nous pensons cependant que les facteurs d'évolution relevés : appropriation des fonctionnalités de la BE, mais surtout de son contenu mathématique, et peut-être aussi la confiance croissante des enseignants dans le sérieux du travail des élèves sur la BE peuvent se retrouver chez de nombreux enseignants. Nous retenons aussi que les descriptions de scénarios d'usage, associées aux descriptions du travail fait par l'enseignant en dehors de la classe sont des observables fondamentaux pour l'analyse des genèses instrumentales des enseignants. C'est pourquoi nous souhaitons poursuivre et affiner notre réflexion sur cette notion de scénario.

Bibliographie

Brousseau, G. (1998), *Théorie des situations didactiques*, La Pensée Sauvage éditeurs, Grenoble.

Cazes C., Gueudet G., Hersant M., et Vandebrouck F. (2006a). Utilisation de bases d'exercices en ligne : quelles conséquences pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ? *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques*, IREM Paris 7.

Cazes C., Gueudet G., Hersant M., et Vandebrouck F. (2006b article soumis pour publication à la revue IJCM) *Using e-exercises bases in mathematics : case studies at university*.

Guin, D et Trouche, L. eds. (2002) *Calculatrices symboliques. Transformer un outil en un instrument du travail mathématique : un problème didactique*. La Pensée Sauvage éditions Grenoble.

Guin, D et Trouche, L. (2004) Intégration des TICE : concevoir, expérimenter et mutualiser des ressources pédagogiques. *Repères. Num. 55. p. 81-100*, Topiques éditions, Metz..

Pernin, J.-P. et Lejeune, A. (2004) Dispositifs d'apprentissage Instrumentés par les Technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios. Colloque TICE 2004, UTC, Compiègne.

Rabardel P. (1999) Eléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques. *Actes de la Xème école d'été de didactique des mathématiques*, Houlgate.

Rabardel P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin

Scénarios intégrant les TICE : les méthodologies et les cadres théoriques à l'œuvre dans la recherche MODALES

Sylvain Laubé* (sylvain.laube@bretagne.iufm.fr),
Serge Garlatti** (serge.garlatti@enst-bretagne.fr),
Yves Kuster* (yve**.kuster@bretagne.iufm.fr),
Jean-Louis Tetchueng^s (jl.tetchueng@enst-bretagne.fr)

*CREAD (Rennes2/IUFM de Bretagne), IUFM de Bretagne, site de Brest
8, rue d'Avranches, 29200 Brest

**ENSTB, CS Departement
Technopôle Brest Iroise, CS 83818, 29238 Brest Cedex 3

MOTS-CLES : scénarisation d'activités et didactique des disciplines, formalismes et langages de modélisation pédagogique, génie logiciel et ingénierie des scénarios d'apprentissage.

Résumé

La conception et l'ingénierie des EIAH doivent être considérées comme un problème transdisciplinaire. Cela nécessite en particulier de mettre au point une méthodologie et un système théorique reproductibles et réutilisables. Nous présentons ici la méthodologie de modélisation retenue pour le projet MODALES qui s'appuie sur l'analyse de scénarios d'experts à partir des concepts de la théorie anthropologique des savoirs de Chevallard et de sa transposition informatique via un modèle hiérarchique de tâches.

INTRODUCTION

La création des CAREST (Centres d'Autoformation et de Ressources en Sciences et Technologie) au sein de l'IUFM de Bretagne s'est traduite dans les plans de formations 2004-2007 par une demande institutionnelle de nouveaux dispositifs didactiques à destination des maîtres en formation initiale et continue, dispositifs reposant sur l'autoformation par l'usage des TIC et visant à permettre l'évolution des connaissances en sciences et en didactique des sciences. Ce type de modules d'autoformation peut s'appuyer sur plusieurs aspects : formation en autonomie, formation tutorée en présentiel et/ou à distance, mise à disposition d'une documentation ou accès à des bases de données. Les travaux de recherche liés à la conception et l'utilisation de tels Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH) entrent dans le cadre de la recherche en didactique des sciences et de l'« Ingénierie des EIAH » (Tchounikine, 2002), car il s'agit bien de définir des concepts, méthodes et techniques reproductibles et/ou réutilisables facilitant la mise en place (conception-réalisation-expérimentation-évaluation-diffusion) d'environnements de formation ou d'apprentissage en permettant de dépasser le traitement ad hoc des problèmes. Le champ de recherche concernant l'ingénierie EIAH est ainsi transdisciplinaire et les travaux nécessitent d'être menés par des équipes pluridisciplinaires. L'objet de cette communication est de présenter la méthodologie et les cadres théoriques à l'œuvre dans le projet MODALES (*MOdelling Didactic-based Active Learning Environment in Sciences*) où collaborent des chercheurs en didactique des sciences et sciences de l'éducation (CREAD, Université de Rennes2- IUFM de Bretagne), en psychologie cognitive (CRPCC, Université de Rennes2), en informatique (ENSTB).

Cette recherche concerne plus particulièrement la mise en place de séquences de formation, à destination de futurs enseignants (professeurs de lycée et de collège et professeurs des écoles), basées sur l'utilisation de ressources multimédias et s'appuyant sur des pratiques réelles. Il s'agit de mettre en place des *scénarii* qui permettent à de futurs enseignants « d'apprendre leur métier » en réalisant des séquences d'enseignement. La formation est assurée par des formateurs IUFM et elle est développée autour de l'utilisation d'outils multimédias.

Ce projet est soutenu par l'IUFM de Bretagne, par la région Bretagne, et au niveau national par le projet GUPTen (Genèses d'usages professionnels des technologies chez les enseignants) dans le cadre d'une ACI " Education et formation ". Il s'inscrit de plus dans le cadre des recherches du RTP39.

LE PROJET MODALES

La conception d'un EIAH nécessite de mettre en œuvre des théories didactiques, des théories de l'activité humaine, ainsi que des modèles et théories informatiques. Se pose alors la question de l'articulation entre la modélisation des situations d'apprentissage et leur transposition informatique. Dans le cadre du projet MODALES, il s'agit de mettre en place des scénarios didactiques qui permettent à de futurs enseignants (PLC et PE, appelés ci-après apprenants) « d'apprendre leur métier » en réalisant des séquences d'enseignement en s'appuyant sur des savoir-faire d'experts, une communauté de pratiques (Wenger, 1998) et la modélisation de **pratiques réelles** (Laubé, 2005). L'objet de la formation professionnelle est le suivant : *«L'air comme gaz dans ses aspects statiques et dynamiques : propriétés, théorie et application à différentes catégories d'apprenants»*. Les scénarios peuvent varier selon les caractéristiques suivantes : i) la catégorie des apprenants présentant une variabilité intra-et inter-catégorie; ii) les ressources disponibles dans différents domaines - physique, didactique et épistémologie/histoire des sciences ; iii) la répartition entre formation en présentiel et à distance ; iv) la distribution de l'activité entre les différents « participants » (machine, apprenants, tuteurs, enseignants, etc.). Nous cherchons à concevoir un EIAH adaptatif dans le sens où ces caractéristiques sont décrites, modélisées et intégrées dans le moteur de composition SCARCE (Garlatti, Iksal, 2004 ; Iksal, Garlatti, 2004, Garlatti, Iksal et Tanguy, 2004) susceptible de générer à la demande une séquence d'apprentissage.

Ces propriétés serviront donc à déterminer les stratégies d'adaptation de l'EIAH. L'objectif principal est de concevoir un scénario générique (présentant de nombreux paramètres à fixer) qui peut générer un grand nombre de situations d'apprentissage. A partir d'un scénario générique, l'EIAH calculera dynamiquement un scénario de formation particulier pour l'apprenant concerné en fonction de paramètres bien identifiés.

CONCEPTION DES SCENARIOS

La méthodologie employée recouvre en partie les étapes décrites dans le schéma de la transposition didactique des pratiques de Perrenoud (Perrenoud, 1998) : i) Repérer et décrire finement les pratiques des formateurs et des apprenants (leur système praxéologique , ii) Identifier les compétences à l'œuvre dans les pratiques (des formateurs et des apprenants), iii) Analyser les ressources cognitives mobilisées (savoirs, etc.) et les schèmes de mobilisation (des formateurs et des apprenants), iv) Faire des hypothèses quant au mode de genèse des compétences en situation de formation (pour les apprenants), v) Elaborer des dispositifs, situations, contenus planifiés de la formation (un curriculum formel) et les mettre en œuvre (curriculum réel).

La conception a été réalisée en trois étapes : 1) les formateurs experts ont défini une première version des scénarios décrivant un ensemble d'activités ayant les variables suivantes : apprenants, professeurs, ressources disponibles, à distance ou en présentiel et le partage des activités entre les différents acteurs ; 2) la théorie anthropologique du savoir de Chevallard (1992, 1999) a été employée pour analyser ces scénarios et produire une seconde version des scénarios, 3) transposition informatique des scénarios à l'aide d'un modèle hiérarchique de tâches (Wielinga, 1992, Willamowski, 1992, Trichet, 1998).

La première version des scénarios fournis par les formateurs experts

Le projet porte sur : i) des apprenants en première et seconde année d'IUFM : Professeurs des Ecoles (PE) et Professeurs des Lycée et Collèges (PLC) SVT et Physique-Chimie; ii) un formateur SVT et deux formateurs Physique-Chimie que l'on considère comme experts ; iii) une thématique commune (déclinée dans les programmes officiels de l'Ecole et de seconde généralisée) : *«L'air en tant que gaz*

dans ses aspects statiques et dynamiques : propriétés, théorie et applications». Comme support d'élaboration, un plan de scénario de formation commun P_0 (dont les variables sont les apprenants, le formateur et le contexte documentaire) a été construit. Il se décline en deux phases (voir le tableau 1) : *phase 1*) construction de références professionnelles pour les apprenants; *phase 2*) élaboration d'une séquence d'apprentissage à mettre en œuvre dans les classes. Chaque phase est découpée en une série d'étapes. Les scénarios PE, PLC SVT et PLC Physique-Chimie ont été établis selon une même procédure : chaque formateur (en fonction de la formation dont il a la charge) construit, à partir du plan commun P_0 , le scénario qu'il souhaite mettre en place. Il associe à chaque étape des deux phases une série de renseignements : 1) activation de l'étape (si elle existe dans le scénario) ; 2) en présentiel ou à distance ; 3) une description de la documentation mise à disposition et son type (notionnelle, didactique, épistémologique/historique) ; 4) une description de l'activité des apprenants et du formateur.

<u>Scénario MODALES : phase 1</u>	<u>Scénario MODALES : phase 2</u>
<i>Construction de références professionnelles</i>	<i>Elaboration d'une séquence d'apprentissage</i>
Étapes	Étapes
T11. Construction de la problématique scientifique	T21. Construction du problème didactique
T12. Lecture de la documentation initiale	T22. Lecture de la documentation
T13. Démarche explicative (formulation d'hypothèses, de procédures expérimentales avec prédictions des résultats)	T23. Définition des objectifs scientifiques visés
T14. Ecrit intermédiaire	T24. Objectifs de méthodes et de savoir-faire
T15. Mise en œuvre et réalisation expérimentale	T25. Description de la procédure de résolution du problème didactique
T16. Production d'un écrit : compte-rendu d'expériences	T26. Descriptif des activités à faire
T17. Confrontation des comptes-rendus (Forum)	T27. Confrontation des productions (Forum)
T18. Synthèse et apports théoriques : notions, épistémologie, didactique, histoire des sciences, méthodes	T28. Synthèse et validation des procédures

Tableau 1 : Plan de scénario de formation commun aux PE, PLC SVT, PLC Physique-Chimie

Analyse des scénarios experts à l'aide de la théorie de Chevallard

La théorie anthropologique du savoir de Chevallard (1992) a été employée pour analyser les scénarios. Selon cette théorie, l'activité du professeur et de l'apprenant peut être décrite en termes de types de tâches T réalisés par des techniques t qui peuvent être récursivement décomposées en sous tâches T' . Cette structure hiérarchique T/t définit un savoir-faire qui s'appuie sur une technologie θ (i.e. le discours qui justifie et explique la technique) et une théorie Θ justifiant et éclairant la technologie. Le système composé de $T/t/\theta/\Theta$ constitue une organisation articulant le savoir-faire et la connaissance. Dans nos scénarios, ce point de vue doit s'appliquer à deux niveaux (que nous devons rendre évidents puisque nous considérons que ces niveaux constituent la référence pour la conception d'un EIAH adaptatif : i) le professeur comme expert avec son propre système $(T/t/\theta/\Theta)_{\text{prof}}$; ii) l'apprenant, l'apprentissage devant faire évoluer le système $(T/t/\theta/\Theta)_{\text{apprenant}}$. Chevallard (1999) a repéré six phases différentes dans l'organisation didactique : i) la première rencontre avec le type de tâches $T_{\text{apprenant}}$ (M1) ; ii) l'exploration du type de tâches $T_{\text{apprenant}}$ et la construction de techniques t (M2) ; iii) la construction d'un système Technologie/Théorie concernant la technique t (M3) ; iv) le travail de technique qui améliore la technique et la rend plus efficace (M4) ; v) l'institutionnalisation $(T/t/\theta/\Theta)$ du système par le professeur (M5) ; vi) l'évaluation (M6).

La première forme de scénario de formation se composait de deux temps de formation : le premier est consacré à la "construction des références professionnelles du professeur" et le second à la "construction

d'une séquence d'apprentissage à mener dans une classe". L'analyse des deux phases du scénario au moyen du système ($T/t/\theta/\Theta$) et des différentes parties de l'organisation didactique a apporté les résultats suivants :

- 1) On peut mettre en évidence une même structure de formation dans chacune des phases :
 - a) Proposition d'un problème à résoudre (T11 et T21), b) construction par les apprenants d'un système Tâches/Techniques (pas qu'une technique !) pour résoudre le problème (T12 à T16 et T22 à T26), c) construction (au sein d'un forum) d'un discours critique sur les systèmes Tâches/Techniques : construction d'une technologie (T17 et T27), d) institutionnalisation par le formateur qui apporte un discours théorique qui valide la technologie (T18 et T28) ;
- 2) On peut observer plusieurs types de système tâches/techniques caractérisés par le rôle du formateur :
 - a) Routinier : on n'observe aucune intervention du formateur et celui-ci n'a pas prévu d'intervenir (par exemple, les apprenant sont considérés comme sachant lire et écrire) sauf éventuellement pour contrôler que la tâche a été effectuée en temps et en heure. Ce contrôle s'effectue, sans problème, à distance.
 - b) En apprentissage : ici, le professeur intervient dans la situation didactique après une durée $\Delta\tau$. La valeur de ce curseur $\Delta\tau$ donne plusieurs indications. Plus le professeur intervient rapidement dans la situation didactique (i.e. $\Delta\tau$ est petit), plus le système tâches/techniques est considéré comme problématique. On peut mettre ainsi en évidence une gamme de situations didactiques : 1) premier contact avec le problème et donc première élaboration d'un système tâches/techniques pour résoudre le problème, 2) travail d'un système tâches/techniques problématique déjà éprouvé à la suite du premier contact, 3) travail d'un nouveau système de tâches/techniques plus performant, mais problématique.

L'expertise du professeur concernant le public (novice/expert), le système de tâches/techniques mises en apprentissage induira une situation didactique et une répartition en présentiel/à distance : beaucoup de présentiel s'il s'agit d'un public novice en premier contact avec un problème : des PE en début de formation, beaucoup plus de distance s'il s'agit d'un public déjà expert : des PE en fin de formation. Cela peut aller jusqu'à la réduction de la phase 1 à une simple mise à disposition de ressources notionnelles, didactiques et épistémologiques/historiques pour introduire la phase 2 « construire une séquence d'apprentissage ».

Transposition informatique des scénarios à l'aide d'un modèle hiérarchique de tâches.

Les modèles hiérarchiques des tâches cherchent à représenter les activités lors d'une résolution de problème (Wielinga 1992, Willamowski 1992), il s'agit d'analyser les concepts de *tâche* (notée en italique pour la distinguer de la tâche de la théorie anthropologique du savoir), *méthode*, *tâche abstraite*, *tâche élémentaire*. Dans le cadre du paradigme *tâche/méthode* des modèles hiérarchiques de tâches, les *tâches* définissent des activités et des sous-activités (Trichet, 1998). Il existe deux types de *tâches* : *tâche abstraite* et *tâche élémentaire*. Une *tâche abstraite* représente une activité complexe qui se décompose en *sous-tâches*. Les *sous-tâches* peuvent être des *tâches abstraites* ou *élémentaires*. Une *tâche élémentaire* ne peut se décomposer en sous-tâches. Elle peut être réalisée par un procédé simple - par exemple, un procédé de recherche documentaire, un envoi de mail, une lecture de texte, une interaction homme-machine particulière, etc. Ainsi, une tâche abstraite peut être décomposée de manière récursive en sous-tâches jusqu'à obtenir un système de tâches élémentaires. Une *méthode* décrit comment une tâche particulière peut être réalisée. Les *méthodes* définissent la structure de la décomposition récursive des tâches en sous-tâches et la structure de décomposition définit l'ordre des sous-tâches pendant l'exécution. Pour réaliser une *tâche* donnée, plusieurs *méthodes* peuvent être employées. Dans ce cas, un mécanisme doit choisir dynamiquement la *méthode* appropriée pour réaliser la *tâche* en fonction du contexte de résolution de problèmes.

Une comparaison des concepts de la théorie de Chevallard et ceux des modèles hiérarchiques des tâches montre des similitudes sémantiques entre elles. En effet, d'après les sens et propriétés respectives, nous pouvons établir les liens suivants : 1) Les tâches de la théorie de Chevallard, peuvent être représentées par le concept de *tâche* du modèle hiérarchique de tâches ; 2) les techniques qui sont une manière de réaliser une tâche peuvent être représentées par le concept de méthode décrit ci-dessus ; 3) Les tâches où

il existe un apprentissage sont des tâches problématiques donc des *tâches abstraites* ; 4) Les tâches routinières peuvent être considérées comme des analogues des *tâches élémentaires*.

On montre ainsi qu'il est possible de transposer le résultat de l'analyse des scénarios par les concepts de Chevallard dans un modèle informatique sur lequel s'appuiera la conception de l'EIAH.

ROLE DES SCENARIOS DANS LA CONCEPTION DE L'EIAH

L'EIAH sur lequel nous travaillons peut être vu comme document virtuel adaptatif. Ce dernier est constitué du moteur de composition flexible SCARCE -SemantiC and Adaptive Retrieval and Composition Engine- fondée sur le web sémantique. SCARCE est le noyau du projet d'ICCARS, du projet européen de CANDLE et du projet RNRT KMP (Garlatti, 2004 ; Garlatti Iksal Tanguy, 2004 ; Iksal, 2004). Un document virtuel adaptatif se compose d'un ensemble de ressources, des métadonnées correspondantes, de différentes ontologies et d'un moteur de composition adaptatif qui peut sélectionner les ressources pertinentes, les organiser et les assembler en adaptant le cours aux étudiants et à la situation courante. La sélection, l'organisation et l'adaptation sont des paramètres du moteur de composition et permettent ainsi de définir une spécification pour le moteur de composition. On peut considérer cette spécification comme un scénario générique. A partir du scénario générique, l'EIAH va générer un scénario particulier en fonction du profil des apprenants et de la situation didactique.

SCARCE utilise quatre ontologies qui sont : 1) l'ontologie des métadonnées qui décrit la structure d'indexation des ressources dont les valeurs peuvent être prises dans les ontologies de domaine et de documents ; 2) l'ontologie de domaine qui représente les connaissances en jeu dans un secteur spécifique -ici, physique, didactique, épistémologie - ; 3) l'ontologie du document se compose d'un modèle de document - organisation et choix - et d'un modèle d'adaptation. Elle s'appuie sur les modèles informatiques représentant les scénarios et leur organisation; 4) une ontologie du modèle utilisateur qui définit les différents stéréotypes -catégories des apprenants et des formateurs-.

La modélisation des scénarios est donc la clé de voûte de la conception des ontologies de document, du schéma de métadonnées et des spécifications pour le moteur de composition.

CONCLUSION

La conception d'un EIAH nécessitant une approche transdisciplinaire, nous avons développé une méthodologie de co-construction qui s'appuie sur la nécessaire modélisation des scénarios, des domaines en jeu, des utilisateurs afin de générer de l'adaptation. Sur la question des scénarios, les concepts de la théorie de Chevallard nous ont permis de déterminer des catégories qui nous semblent pertinentes pour opérer une modélisation des scénarios fournis par les experts. Ensuite, nous avons montré que le résultat de ce type de modélisation est transposable en langage informatique via un modèle hiérarchique de tâches.

Nous avons donc maintenant à notre disposition un outil de modélisation qui nous semble performant pour la conception d'un EIAH adaptatif. A partir 1) d'une large base de données de scénarios présentant les variabilités et les paramètres suivants : premier contact avec un système tâche/technique, travail d'un système tâche/technique, construction d'un système technologie/théorie versus les profils apprenant (expert, novice), le temps de formation ; 2) de leur décomposition en tâches routinières et en apprentissage, nous mettrons en place en 2006-2007 un premier EIAH qui sera évalué.

Cette évaluation s'appuiera en partie sur des théories didactiques (Brousseau, 1998, Sensevy, 2001) et l'analyse statistique des traces d'activité des apprenants.

Bibliographie

Brousseau G. (1998), *Théorie des situations didactiques*. La Pensée sauvage, Grenoble.

Chevallard Y. (1992), Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12/1, p. 77-111.

Chevallard, Y. (1999), L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. La Pensée sauvage, Grenoble, *Recherches en didactique des mathématiques*, 19(2), p. 221-226.

Garlatti, S. and Iksal S. (2004), *A Flexible Composition Engine for Adaptive Web Sites*, in *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, AH 2004*, P.D. Bra and W. Nejdl, Editors. Springer Verlag. p. 115-125.

Garlatti, S., Iksal S., and Tanguy P. (2004), *SCARCE : an Adaptive Hypermedia Environment Based on Virtual Documents and Semantic Web*, in *Adaptable and Adaptive Hypermedia Systems*, S.Y. Chen and G.D. Magoulas., Editors, Idea Group Inc. p. 206-224

Iksal, S. and Garlatti (2004), *S. Adaptive Web Information Systems : Architecture and Methodology for Reusing Content*. in *AH 2004 workshops, EAW'04 : Engineering the Adaptive Web*. Eindhoven : Technische Universiteit Eindhoven.

Laubé S., Garlatti S. et al (2005), *Formations des maîtres en sciences : De la modélisation des situations didactiques comme fondement de la conception d'un Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain (EIAH) adaptatif*, 4èmes rencontres de l'ARDIST, Lyon, 10-15 octobre 2005, p. 209-215, INRP.

Perrennoud, P. (1998), *La transposition didactique à partir de pratiques : des savoirs aux compétences*. Revue des sciences de l'éducation, Montréal, XXIV (3) : p. 487-514.

Sensevy, G. (2001), Théories de l'action et action du professeur, in J-M Baudouin, J Friedrich (Eds), *Théories de l'action et l'éducation*. Bruxelles : De Boeck.

Tchounikine, P. (2002), *Pour une ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain*. Revue I3, 2 (1) : p. 59-95.

Trichet, F., (1998), *DSTM : un environnement de modélisation et d'opérationnalisation de la démarche de résolution de problèmes d'un Système à Base de Connaissances*. 1998, Université de Nantes : Nantes.

Wenger, E., (1998), *Communities of Practice - Learning, Meaning and Identity*. Learning in Doing : Social, Cognitive and Computational Perspectives. 1998, Cambridge : Cambridge University Press.

Wielinga, B., Velde, W. V. d., Schreiber, G., & Akkermans, H. (1992), "The KADS Knowledge Modelling Approach" . In R. Mizoguchi & H. Motoda (Eds.), *Proceedings of the 2nd Japanese Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop* (pp. 23-42). Hitachi, Advanced Research Laboratory, Hatoyama, Saitama, Japan.

Willamowski, J. (1992), *Modélisation de tâches pour la résolution de problèmes en coopération système-utilisateur*. Université Joseph Fourier, Grenoble.

LDL : un langage support à la scénarisation pédagogique

Christian Martel (Christian.Martel@univ-savoie.fr)
Laurence Vignollet (Laurence.Vignollet@univ-savoie.fr)
Christine Ferraris (Christine.Ferraris@univ-savoie.fr)
Equipe Scénario, Laboratoire SysCom
73370 Le Bourget-du-Lac - FRANCE

MOTS-CLES : langage de modélisation pédagogique, scénarisation d'activités collaboratives

Résumé

La notion de scénario pédagogique fait sens chez de nombreux enseignants. La formalisation de ces scénarios est la première étape vers leur opérationnalisation sur des espaces numériques de travail, le principal objectif poursuivi étant d'affranchir les enseignants des contraintes induites par l'utilisation de la technique. Learning Design Language est un nouveau langage de formalisation de scénarios pédagogiques. Ce langage s'appuie sur un méta-modèle décrit dans cet article.

INTRODUCTION

Il suffit d'interroger Spino, le moteur de recherche de l'Education Nationale maintenu par le Centre National de la Documentation Pédagogique ou de consulter le recueil de sites Web établi par R. Van ES (Van ES, 2004) pour se convaincre que la notion de scénario fait sens chez de très nombreux enseignants. Les scénarios qu'ils produisent, le plus souvent énoncés sous la forme d'un texte agrémenté de liens vers des ressources, décrivent des dispositifs complets dans lesquels la dimension organisationnelle de l'activité proposée est souvent prise en compte au même titre que sa dimension cognitive.

Cet intérêt des enseignants pour les scénarios n'a pas échappé aux chercheurs et industriels qui oeuvrent en faveur de l'émergence de standards éducatifs. Ces chercheurs peuvent donc s'appuyer sur cette notion et proposer de normaliser la description des activités, en même temps que se poursuit celle des contenus et des services, dans le but de :

- dépasser les limites actuelles des plates-formes de formation centrées pour l'essentiel sur la manipulation des contenus ;
- fournir des supports à l'industrialisation de la formation à distance et de l'ingénierie pédagogique ;
- permettre aux enseignants de s'affranchir en partie des contraintes induites par l'utilisation de la technique ;
- offrir de nouveaux supports à la réflexion pédagogique et à la formation des enseignants.

La principale proposition dans le domaine, IMS-LD (IMS-LD), issue des travaux de l'OUNL (Koper, 2002), paraît pour l'instant trop difficile à mettre en oeuvre sur des situations pédagogiques du type de l'exemple que nous décrivons dans la section suivante. D'ailleurs, malgré l'évidence de la métaphore sur laquelle ce langage est basé, les exemples publiés sont encore rares.

Cet article présente les résultats obtenus par l'équipe scénario du laboratoire Syscom et l'équipe scénario de Arcade/CLIPS dans le domaine de la scénarisation des activités pédagogiques. Les travaux antérieurs de ces deux équipes, sur les Espaces Numériques de Travail (le cartable électronique de l'Université de Savoie dont l'équipe Scénario de Syscom est à l'origine) ou sur les Learning Objects (Projet ARIADNE, projet TEPELEC menés au CLIPS), trouvent leur prolongement naturel dans la spécification d'un langage de conception de scénarios, « Learning Design Language » (LDL), conçu pour permettre l'articulation des aspects organisationnels et sociaux tels qu'ils sont supportés par les plates-formes d'apprentissage. Ce langage doit permettre de modéliser des situations pédagogiques coopératives hétérogènes dans lesquelles plusieurs dimensions de l'activité sont prises en compte : l'apprentissage, bien entendu mais aussi l'organisation et le suivi, l'entraînement et l'évaluation.

LES SCENARIOS PEDAGOGIQUES

Un exemple

Cet exemple, inspiré d'une offre réelle du Centre National d'Enseignement à Distance, illustre l'hétérogénéité des situations pédagogiques rencontrées par les étudiants au cours d'un même cursus de formation.

Le CNED propose chaque année, sous la seule réserve d'être titulaire du baccalauréat, la possibilité de s'inscrire à une formation en astronomie et en astrophysique conduisant à l'obtention d'un Diplôme d'Université délivré par l'Université de Paris IX. Les étudiants décidés à suivre cette formation, après avoir satisfait aux procédures d'inscription, devront travailler seuls ou en groupe à partir des contenus de différents types (images, documents photographiques, textes, exercices, ...) fournis par les enseignants et devront rédiger quelques devoirs en cours d'année pour pouvoir passer l'examen final et obtenir le diplôme universitaire désiré.

Cette formation comprend au moins deux activités en relation de dépendance l'une avec l'autre. La première de ces activités concerne l'organisation et le déroulement de la scolarité, depuis l'inscription jusqu'à l'obtention du diplôme. La seconde concerne l'objet d'étude, ici le programme d'astrophysique, et son appropriation progressive par les étudiants en relation avec les enseignants chargés de les guider.

Le concept de scénario

Un scénario constitue donc la spécification d'une future activité pédagogique. En ce sens, l'activité à laquelle ce scénario donnera lieu sera dite scénarisée. Le scénario crée les conditions d'une activité dès qu'il a été opérationnalisé sur un ensemble de services et de contenus numériques.

Plus précisément, l'opérationnalisation du scénario consiste à :

1. choisir les participants de l'activité en fonction des critères établis par le scénario ;
2. attribuer aux participants les rôles prévus par le scénario ;
3. sélectionner les services et les contenus dont l'usage est prévu par le scénario.

L'exécution du scénario précédemment opérationnalisé permet à chaque participant de "jouer" ce scénario, c'est-à-dire de déclencher les interactions prévues à l'intention de ses partenaires.

LE META MODELE LDL

En tant que tel, le scénario n'est qu'un système de notation arbitraire destiné à décrire dans les termes les plus indépendants possibles du contexte de son exécution la future activité conçue par l'auteur du scénario. La production d'un scénario suppose en fait la construction préalable d'un modèle conceptuel de l'activité correspondante. C'est à partir de ce modèle conceptuel que le scénario sera automatiquement généré.

La construction du modèle conceptuel d'une activité pédagogique repose sur l'identification de ses différents constituants. Ceux-ci sont rassemblés et décrits au sein d'un méta-modèle qui établit l'ensemble des concepts et des relations inter-concepts nécessairement utiles à leur description et à leur modélisation et partant de là à leur assemblage au sein de l'activité à décrire.

Avec LDL, la construction d'un scénario débute par :

1. l'identification et la construction de sa structure interactionnelle, c'est à dire de la manière dont les échanges vont s'organiser et se dérouler ;
2. la définition des différents rôles qui prendront part à l'activité ;
3. la définition des enceintes qui sont les lieux dans lesquels va se dérouler l'activité ;
4. la définition des règles auxquelles les participants vont se conformer ;
5. la définition des positions des participants, c'est à dire des différents points de vue qu'ils auront à exprimer au cours de l'activité. Ces concepts sont illustrés sur la figure 1 et décrits dans ce qui suit.

Les liens qui existent entre ces concepts sont résumés sur la figure 1.

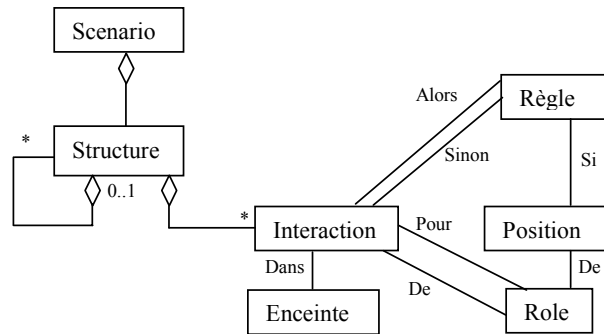


Fig. 1 : Une représentation UML simplifiée du méta-modèle LDL

La structure d'une activité

Dans l'exemple précédent inspiré du CNED, on peut distinguer plusieurs phases qui se succèdent et qui elles-mêmes regroupent et organisent l'enchaînement de nombreuses interactions entre les participants : une procédure d'inscription, le suivi à distance des cours et du travail personnel, la remise de travaux corrigés par les enseignants, le passage d'un examen, la délivrance d'un diplôme.

Une phase correspond dans le méta-modèle de LDL à une structure. Le scénario CNED dans sa forme la plus simple possède une structure qui prévoit l'enchaînement de deux phases elles-mêmes représentées par des structures :

- La structure « Etude » : l'étudiant apprend le cours, fait des exercices, échange avec ses pairs et avec ses enseignants,
- La structure « Examen » : l'étudiant prépare l'examen et passe l'examen à la date prévue.

Dans chacune de ces phases, les interactions sont organisées selon une structure séquentielle (seq) ou parallèle (all). Cette décomposition est représentée sur la figure 2.

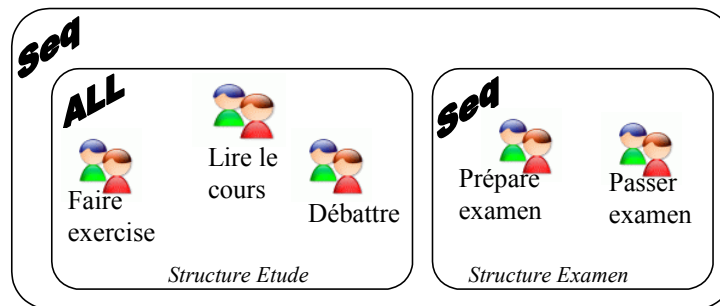


Fig. 2 : La représentation des structures, réalisée avec l'éditeur de modèle ModX (ModX)

Les interactions des participants

Les *interactions* s'insèrent dans les *structures* précédemment décrites. Elles spécifient au sein du scénario les différents échanges qui auront lieu entre les participants. La communication verbale, la transmission de documents, la production coordonnée de travaux forment l'essentiel de ces échanges. Les interactions auxquelles ils donnent lieu sont situées, c'est à dire qu'elles portent sur des contenus ou se produisent via des services particuliers. Ces interactions ne sont donc pas indépendantes des lieux dans lesquels elles se produisent. Elles sont spécifiques de ces lieux.

Dans sa forme la plus primitive, une interaction est donc l'action réalisée par un participant en direction d'un autre participant dans un lieu donné. Celui qui fait le travail est à l'origine de l'action, il en est le *destinateur*. Celui qui subit l'action en est le *destinataire*. Le lieu où se produit l'interaction est appelée *enceinte*.

L'existence de ces interactions, leur nombre et leurs types, traduit la plus ou moins grande coopération qui prévaut entre les différents participants. Une activité ne peut se dérouler qu'à travers ces interactions, c'est à dire les interventions que feront les différents participants au cours de l'activité en direction des autres participants. En ce sens, LDL est intrinsèquement coopératif, c'est à dire qu'il permet de modéliser des activités basées sur la coopération entre les participants.

Les rôles des participants

Dans l'exemple précédent, il est facile de s'apercevoir que les participants interviennent au cours des différentes phases de l'activité d'une manière relativement cohérente. Ainsi, certains d'entre eux vont avoir à se procurer un cours, à l'étudier, à rechercher des informations, à rédiger des devoirs de contrôle, à passer des examens. Ceux-là sont étudiants. D'autres auront à diffuser des informations, corriger un examen. Ceux-là sont les enseignants.

Les interactions renvoient thématiquement à un rôle, étudiant ou enseignant dans l'exemple choisi. Un rôle se définit donc par l'ensemble des interactions spécifiques qu'il regroupe dans le modèle d'une activité.

La distribution des rôles au sein du modèle traduit fonctionnellement la répartition des interactions entre les différents participants de la future activité correspondant au modèle. Doté d'un rôle dans une activité, un participant pourra ou devra alors intervenir dans les limites des interactions dont il dispose.

Les enceintes de l'activité

La modélisation de l'activité prévoit les différents lieux dans lesquels cette activité va se dérouler. La métaphore spatiale qui guide la modélisation inscrit l'activité des participants, donc leurs interactions, dans le périmètre d'un service ou d'un contenu. Les interactions entre les participants ont lieu grâce à ces services ou par l'intermédiaire de ces contenus.

Un forum, un moteur de recherche, un chat, un instrument de mesure ou une encyclopédie coopérative (du type de Wikipédia) seront spécifiés dans le scénario comme des enceintes de type « service ». Un cours, un devoir, un exercice, un album d'images ou un site Web seront spécifiés comme des enceintes de type « contenu ».

L'activité des participants consiste à intervenir, grâce aux interactions que leur fournit leur rôle, dans les différentes enceintes prévues par le scénario en étant guidé par la structure fournie par ce même scénario.

Les règles

Les entités du modèle LDL décrites jusqu'à présent rendent possible la modélisation d'activités dans lesquelles les participants reçoivent leurs instructions du système sans que la nature de leurs réactions puissent influencer sur le déroulement du scénario qui guide l'activité. Pour cette raison, le modèle intègre à travers l'expression de règles la possibilité de soumettre l'interprétation du scénario à l'évaluation de conditions spécifiques.

Ce sont des règles qui régissent le démarrage et la fin des activités, l'ouverture ou la clôture des interactions, le début ou la fin des structures. Ce sont des règles qui permettent de contrôler le déroulement du scénario en fonction des réponses apportées par les participants.

A terme, on imagine que de nouvelles règles pourraient être définies dynamiquement, et que de nouvelles activités pourraient être ajoutées au scénario en cours d'exécution. L'objectif ici serait de rendre l'exécution des scénarios contrôlables par les participants, autrement dit d'introduire de la malléabilité.

Les positions individuelles des participants

Les réponses apportées par les participants au cours de l'activité traduisent les positions qu'ils adoptent dans cette activité sur les situations qu'ils rencontrent. Cette notion très générale permettra de prendre en compte dans le modèle des éléments aussi différents que le point de vue des participants, leur disponibilité, la valeur qu'ils accordent aux faits, les notes qu'ils attribuent aux travaux réalisés, le niveau de difficulté qu'ils rencontrent, leur disponibilité, etc. L'expression conventionnelle de ces positions permet de prévoir des règles qui les évaluent et qui réorientent le cours de l'activité.

D'une manière générale, une position est la valeur qu'un participant peut déclarer à propos d'une des entités présentes au cours de l'activité.

Avec les positions, l'activité des participants consiste toujours à intervenir, grâce aux interactions que leur fournit leur rôle, dans les différentes enceintes prévues par le scénario en étant guidé par la structure fournie par ce même scénario. Mais désormais, eux-mêmes peuvent influencer le déroulement de l'activité grâce à l'expression de leurs positions évaluées en permanence lors de l'application des règles.

La portée d'une position

La scénarisation des activités pose une question essentielle : celle de l'articulation entre les activités d'apprentissage à proprement parler et les activités pédagogiques qui organisent ces apprentissages. En d'autres termes, deux formes d'activité existent, les unes essentiellement menées par les élèves, les autres la plupart du temps prévues et pilotées par les enseignants. Ces deux formes d'activités ne sont pas déconnectées, les unes « observant » les autres.

Dans le cadre du scénario de formation à distance du CNED, il s'agit par exemple de spécifier un scénario de suivi du déroulement. Ce scénario pourrait prévoir de notifier un enseignant dès lors qu'un étudiant n'a encore rendu aucun exercice et que la date de l'examen approche. Le scénario de suivi peut prévoir que l'enseignant entame une remédiation et qu'il propose par exemple un dialogue avec cet étudiant.

LDL permet, à travers la définition d'un attribut du concept de position, sa portée, d'envisager la modélisation d'activités en relation de dépendance les unes avec les autres sans que cette dépendance se traduise et s'exprime obligatoirement par une relation de subordination (sous-tâche). La portée définira la visibilité d'une position. Elle pourra être :

- visible par tous les participants à une seule et même activité,
- visible par tous les participants à des activités issues du même scénario,
- visible par tous les participants à des activités issues de scénarios différents.

La partition d'une position

Les phases de travail de groupe, au cours desquelles les participants doivent adopter une position commune sur une question que leur soumet leur enseignant, peuvent se dérouler au sein d'un groupe et s'interrompre dès que l'un des participants, n'importe lequel, aura pris position, cette position valant pour l'ensemble du groupe. C'est une situation fréquente dans le cas d'une activité coopérative.

Dans d'autres cas, le scénario pourra prévoir, en situation d'examen par exemple, que les participants devront apporter individuellement une réponse à la question posée et que l'interrogation prendra fin lorsque chaque participant aura pris position.

Nous avons introduit un attribut d'une position, sa partition, qui permet de spécifier si la position est individuelle ou collective.

Les observables

La notion d'observable répond à la nécessité de disposer de points d'observation sur l'activité et les différents éléments qui la composent. Peuvent être observables par exemple : l'état des interactions (visible, démarrée, terminée, ..), l'état des structures (visible, démarrée, terminée, ..), la localisation des participants, l'accès aux enceintes des participants, etc.

Ces observables peuvent être utilisés pour construire les tableaux de bord utiles à l'enseignant pour superviser l'activité. Ils peuvent aussi être utilisés par le scénario lui-même, par exemple à travers les règles et les positions, pour évaluer certains éléments du contexte de l'activité susceptibles d'en modifier le cours.

INFRASTRUCTURE ET EXPERIMENTATIONS

Nous avons développé une infrastructure d'exécution des scénarios pédagogiques en LDL, appelée LDI (Learning Design Infrastructure). Un participant à une activité scénarisée interagit via un « player » qui lui donne accès aux ressources et aux services nécessaires à la réalisation de son activité.

La version universitaire de l'espace numérique de travail du cartable électronique a été le premier environnement cible utilisé. Des expérimentations de scénarios pédagogiques sont en cours. Ils consistent en des scénarios d'auto-apprentissage ou d'évaluation en ligne qui utilisent des exercices au format IMS-QTI. La description de ces expérimentations sera le sujet d'un futur article.

CONCLUSION

Ce travail s'inscrit dans l'ambitieux projet de développer une chaîne éditoriale de scénarios pédagogiques (Ferraris et al, 2005). Cette chaîne s'appuiera sur des modèles, des outils, et des méthodes, de l'édition d'un scénario à son exécution sur une plate-forme d'apprentissage. Le méta-modèle formel LDL comme langage de scénarisation des activités est donc un prérequis à l'existence de cette chaîne éditoriale.

Une infrastructure générique d'exécution, LDI, a été développée. Elle permet de rendre les scénarios LDL exécutables dans le contexte d'un espace numérique de travail.

Enfin, quelques expérimentations sont d'ores et déjà en cours ou sur le point d'être lancées dans le contexte scolaire (Shared Virtual Laboratory de Kaléidoscope) et universitaire (TICE-Evaluation). Elles permettront de valider l'approche et de faire évoluer le langage, si nécessaire.

Bibliographie

Ferraris C., Lejeune A., Vignollet L., David J.P. (2005), «Modélisation de scénarios pédagogiques collaboratifs», EIAH 2005 (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain), Montpellier, p. 285-296.

IMS-LD, «IMS Learning Design Information Model» IMS Global Learning Consortium, en ligne sur : <http://www.imsglobal.org/learningdesign>

Koper R. (2002), «Educational Modeling Language : adding instructional design to existing specifications» Open University of the Netherlands, en ligne sur : <http://www.httc.de/nmb/images/Koper-v1.pdf>

ModX, «a graphic tool used to create both model and MOF-based metamodel» en ligne sur : <http://noce.univ-lille1.fr/projets/ModX>

Spinoo, est un moteur de recherche dédié aux sites éducatifs institutionnels français mis au point et géré par le CNDP, en ligne sur : <http://www.cndp.fr/spinoo/>

Van Es R. (2004), «Overview of online databases with lesson plans and other learning design methods» Open University of the Netherlands, en ligne sur : <http://dspace.ou.nl/handle/1820/102>

Etude du potentiel du langage IMS-LD pour scénariser des situations d'apprentissage : résultats et propositions

Thierry Nodenot (Thierry.Nodenot@iutbayonne.univ-pau.fr)

Laboratoire LIUPPA, IUT de Bayonne, 3 avenue Jean Darrigrand, 64115 Bayonne CEDEX.

MOTS-CLES : analyse de scénarios d'apprentissage, formalismes et langages de modélisation pédagogique

Résumé

Cet article analyse, tout d'abord, le potentiel d'IMS-LD pour spécifier une situation d'apprentissage relevant de la théorie constructiviste de l'éducation. Constatant certaines lacunes d'IMS-LD, nous proposons d'autres principes de modélisation pour mieux tenir compte du contexte précis (didactique, fonctionnel) dans lequel s'inscrivent les activités d'apprentissage ; partant d'un langage de modélisation mettant en œuvre ces principes et en nous référant à cette même situation d'apprentissage, nous montrons qu'il est possible de spécifier différentes vues bien plus précises des concepts significatifs du scénario envisagé (rôles, activités, événements pédagogiques, ...).

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, chercheurs et praticiens mènent des travaux intensifs sur la spécification IMS-LD (IMS 2003a). S'appuyant sur les résultats du langage EML développé par l'Open University des Pays-Bas, la spécification est accompagnée maintenant d'un guide de bonnes pratiques et de mise en œuvre (IMS 2003b). Le guide explique la démarche de conception d'une Unité d'apprentissage (*UoL*) mais décrit aussi les liens à établir entre une telle unité et les autres spécifications que le consortium IMS met au point. Par ailleurs, le travail important mené dans le cadre du projet européen UNFOLD a permis de constituer une communauté de pratique pour l'adoption et la mise en œuvre de la spécification IMS-LD. Chercheurs et praticiens peuvent maintenant évaluer la spécification IMS-LD sur de vraies études de cas, des éditeurs compatibles IMS-LD (cf Reload, CopperAuthor, MOT+) et des moteurs d'exécution des modèles obtenus (cf CopperCore) maintenant prêts à être utilisés.

Des standards comme IEEE LOM (année 2002) et IMS-LD (année 2003) partent du principe que les théories d'apprentissage ont beau refléter des visions pédagogiques différentes, il est possible de produire des modèles de référence et des standards qui sont neutres pédagogiquement. Cette hypothèse sous-tend l'idée consistant à produire des objets d'apprentissage décontextualisés que l'on pourrait concevoir une fois pour toutes avant de le réutiliser (en y faisant référence) dans des scénarios d'apprentissage divers ; et ceci que ces scénarios relèvent de principes instructivistes ou constructivistes (Allert 2004). Dans la partie 2, nous allons examiner la capacité d'IMS-LD à rendre compte des choix pédagogiques associés à la situation problème Smash qui relève du courant constructiviste. Cette situation peut se résumer ainsi : un accident de vélo a eu lieu dans un village, impliquant plusieurs véhicules. De nombreux témoins ont assisté à la scène. Jouant le rôle d'enquêteurs, les enfants, divisés en plusieurs groupes, doivent examiner les témoignages et comprendre ce qui s'est réellement passé et quelles sont les responsabilités. Pour cela, les groupes disposent d'un jeu de témoignages, d'un outil logiciel de type tableau blanc représentant la carte du village (Nodenot et al. 2005), et d'un document faisant office de code de la route. Ils analysent un ensemble de témoignages qui leur permettent d'argumenter leurs hypothèses sur le positionnement des acteurs au moment de l'accident.

EVALUATION D'IMS-LD SUR LE SCENARIO SMASH

L'évaluation porte sur la partie du scénario au cours de laquelle les apprenants sont amenés à s'assurer de la validité du positionnement qu'ils proposent pour les véhicules et témoins. Ceci les oblige pour chaque véhicule/acteur positionné sur le tableau blanc, à rapprocher la position courante de l'acteur avec les extraits de témoignages impliquant cet acteur. Le processus de tutorat consiste à identifier les erreurs de positionnement et à poser des questions amenant les apprenants à échanger leurs idées et arguments sur les positionnements proposés.

Comme les auteurs d'IMS-LD le suggèrent (IMS 2003b), (Hummel *et al.* 2004), un diagramme d'activités UML est commode pour faire apparaître les concepts IMS-LD décrivant un processus d'apprentissage/tutorat. Il est ensuite facile de passer d'un tel diagramme à un fichier XML respectant la spécification IMS-LD. Ainsi, la figure 1 présente un diagramme d'activités UML qui incorpore des éléments relatifs aux trois niveaux de la spécification IMS-LD :

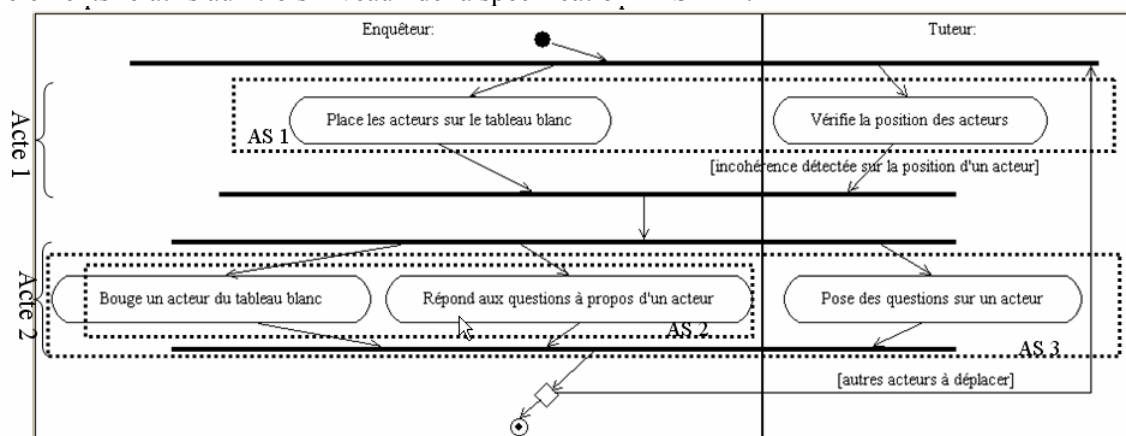


Fig. 1 : un diagramme d'activités UML décrivant l'organisation des activités de l'outil Tableau Blanc

Ce qu'exprime cette figure

Dans cette figure,

- Le couloir *Enquêteur* définit trois activités issues de deux actes. Le couloir *Tuteur* fait apparaître deux activités synchronisées avec les activités menées par le rôle *Enquêteur*. Ces couloirs correspondent au concept IMS-LD *Role-Part*,
- La synchronisation UML (cf les barres *fork/join*) entre activités se traduit par des structures d'activités IMS-LD (voir Acte1 :AS1 et Acte2 :AS3). Il en est de même lorsque plusieurs activités sont menées par un même acteur au sein d'un acte (voir Act2 :AS 2).

Le scénario d'apprentissage décrit par ce diagramme d'activités établit que lorsqu'un enquêteur (apprenant) positionne des acteurs de l'accident sur le tableau blanc, le tuteur (humain ou logiciel) analyse la cohérence du positionnement proposé (compte tenu des témoignages) et lance la discussion avec l'enquêteur, si nécessaire. Ce dialogue permet d'arriver à une meilleure compréhension du comportement réel des acteurs et de leurs fautes éventuelles.

Ce que n'exprime pas cette figure

Le diagramme d'activités UML de la figure 1 est cependant contraint par le métamodèle d'IMS-LD. Ainsi, **le modèle d'information que l'on peut associer avec IMS-LD à une activité est clairement insuffisant dans un contexte d'apprentissages situés**. Avec IMS-LD,

- Une activité est une boîte noire dont la description se fait de manière textuelle ou par référence : « Dans la plupart des cas, la rubrique *activity-description* est un texte (de type *webcontent* or *imsldcontent*). Dans d'autres cas, ce peut être un fichier audio, une vidéo, ... Quelle que soit sa forme, la rubrique *activity-description* est référencée via un élément de type *item* issu du Paquetage IMS Content Packaging, qui fait le lien avec l'élément ressource présent dans ce paquetage » (voir [1] (IMS 2003a), p. 15-16 et 30).
- Une activité est un conteneur qui peut faire référence à l'environnement d'outils avec lequel cette activité sera mise en œuvre (par exemple un composant de Chat) ainsi que les ressources utilisées (par exemple le code de la route). Mais il est impossible de spécifier les caractéristiques fonctionnelles de ce composant de Chat / de cette ressource compte tenu du contexte particulier de l'activité à mettre en œuvre : IMS-LD considère les environnements, les ressources, les objectifs d'apprentissage comme des choses prédéfinies auxquelles il est simplement possible de faire référence quand on décrit une activité d'apprentissage. Ceci explique pourquoi les diagrammes d'activités proposés dans (IMS 2003b) et (IMS 2003a) (pas plus que celui de la figure 1) ne font référence à aucun concept UML de type *ObjectFlowState*, ces concepts auraient pourtant permis de décrire l'évolution des états pris par les ressources, les outils et objectifs

d'apprentissage. Ce sont des entités clairement dynamiques qui ne peuvent être ni prédéfinies, ni décontextualisées.

De même, nous considérons que **le modèle d'information que l'on peut associer à des activités collaboratives/menées en parallèle est insuffisant**. Si on revient à notre exemple, il paraît clair que les activités « Bouge un acteur du tableau blanc » et « Répond aux questions à propos d'un acteur » sont des activités menées en parallèle par le rôle Enquêteur. Mais ces activités doivent être synchronisées avec l'activité « Pose des questions sur un acteur » réalisée par le tuteur. Le document décrivant la spécification IMS-LD précise : « l'exécution d'une modélisation IMS-LD consiste à interpréter une pièce (*play*) afin de montrer ou cacher aux utilisateurs des activités, d'autres *UoL* ainsi que les environnements d'outils et les ressources. Quand il y a plus d'une pièce (*play*), l'interprétation consiste à les exécuter de manière concurrente et indépendante. Le même utilisateur peut voir les résultats de plus d'une pièce (*play*) sur son interface. L'expérience montre qu'il y a souvent plus d'une pièce (*play*) afin de représenter les flux d'activités associés à chaque rôle (par exemple une pour un apprenant et une pour un tuteur). Cependant, ceci n'est possible que lorsque les activités de ces deux rôles sont indépendantes les unes des autres » (voir (IMS 2003a), p. 38). Notre expérience pratique montre malheureusement que dans la plupart des cas les activités des apprenants et des tuteurs sont au contraire fortement imbriquées. Ainsi, même si d'un point de vue technique, les moteurs d'exécution peuvent exploiter sans problème la description IMS-LD correspondant à la figure 1, une telle spécification est largement insuffisante d'un point de vue pédagogique : le langage ne permet pas de spécifier clairement les droits d'un rôle sur les fonctionnalités d'outils et sur les ressources : « La spécification ne définit pas quels sont les droits des rôles ainsi définis sur les fonctionnalités de l'outil de conférence ; ceci est du ressort du travail d'implémentation » (cf page 17 de (IMS 2003a)). Cette affirmation pose problème puisque le concepteur ne peut pas préciser la façon dont les synchronisations doivent s'effectuer : ainsi, dans l'acte 2 de notre scénario, plusieurs éléments ne sont pas précisés : Quelle est la structure des messages échangés entre les rôles Enquêteur et Tuteur ? Quels sont les points de synchronisation entre les activités de tuteur et celles des enquêteurs ? (un exemple de point de synchronisation étant : lorsque le tuteur pose une question sur un acteur mal placé, l'enquêteur doit proposer une autre position et sélectionner les extraits justifiant ce nouveau positionnement). Durant l'acte 2, un rôle d'enquêteur peut-il faire ces deux activités en parallèle ou y a-t-il des prérequis pour que l'apprenant ait le droit de bouger un acteur sur le tableau blanc ?

Nous considérons enfin qu'**IMS-LD n'encourage pas la description de la dynamique des apprentissages**. Le langage favorise une approche descendante "*starting with the plays and then working your way down via acts and role-parts to finally the activity structures and activities that were identified as components*" (voir (IMS 2003b), p. 25). Ceci amène à faire apparaître des micro-activités car c'est au niveau des activités que le concepteur peut coordonner les travaux (notification, synchronisation, et personnalisation) :

- Grâce aux notifications, il est possible d'envoyer un message à un rôle ou de lui assigner de nouvelles activités et ce à partir d'une liste prédéfinie d'événements (par exemple fin d'activité, fin de l'acte, ...). Ces événements génériques nous paraissent insuffisants.
- La synchronisation et la personnalisation sont basées sur des conditions (au format SI ALORS SINON) ; Ces conditions (niveau B et C de la spécification) exploitent des propriétés qui sont des variables non typées. Nous considérons au contraire, que les propriétés doivent avoir un type et correspondre aux divers états qu'une ressource/un outil peut prendre au cours de son cycle de vie.

L'utilisation conjointe des propriétés et des notifications aurait permis, dans notre exemple, de préciser que dans le cadre de l'activité « Répond aux questions à propos d'un acteur » l'apprenant doit respecter une certaine structure de réponse (exemple : propriété définissant que la réponse se compose d'une position sur le tableau blanc et d'un extrait de témoignage justifiant cette position) et si ce n'est pas le cas, qu'une notification doit être envoyée au tuteur afin qu'il réclame des réponses mieux argumentées. Cette étude, limitée à notre exemple de scénario, n'est pas exhaustive mais elle permet de faire apparaître les avantages et inconvénients d'IMS-LD que nous présentons dans le prochain paragraphe.

Le dilemme entre Interopérabilité et Expressivité d'un langage

Comme de nombreuses propositions centrées sur les métadonnées éducatives (voir LOM), IMS-LD se base sur le concept d'objet d'apprentissage décontextualisé. Le but d'IMS-LD n'est pas de définir un métamodèle qui prescrit une forme d'apprentissage mais plutôt un métamodèle intégrateur qui se veut neutre puisque les concepts et relations de ce métamodèle sont ceux que ses auteurs estiment requis par tout modèle pédagogique (Koper and Olivier 2004). Le métamodèle IMS est centré Activités et cette caractéristique est souvent mal comprise. Les modèles centrés Activités qui n'ont rien à voir avec la théorie de l'activité d'Engeström (Engeström, Mietinen et al. 1998), visent la description d'activités en les caractérisant à partir d'éléments tels que des prérequis, des objectifs, des ressources, des relations fonctionnelles (Scheunpflug 2003). De tels métamodèles sont donc basés sur l'hypothèse selon laquelle l'apprentissage résulte d'une planification d'un acte d'enseignement. Ainsi, le document de spécification (IMS 2003a) précise que le but d'IMS-LD est de fournir les concepts permettant de décrire de manière complète et formelle n'importe quel processus d'apprentissage/d'enseignement :

- le langage a pour ambition de décrire de manière complète le processus d'enseignement / d'apprentissage associé à une situation, en référençant tout objet d'apprentissage ou service logiciel nécessaire au bon déroulement de ce processus. (cf Requirement R1 : *Completeness*, p. 8),
- une spécification IMS-LD se veut par ailleurs formelle afin que des moteurs d'exécution puissent l'exécuter (cf Requirement R4 : *Formalisation*, p. 8).

IMS-LD a donc privilégié l'aspect formel et complet du langage à ses capacités d'expression (cf les limites du langage présentées au paragraphe 2.2 sur l'étude de cas Smash). Aussi, nous considérons qu'IMS-LD n'est pas neutre, les situations privilégiées étant clairement des situations d'enseignement / évaluation (relevant de l'*Instructional Design*). Pour des apprentissages situés, le sens que l'apprenant trouve dans ses apprentissages dépend des objets d'apprentissage proposés (résultant de la conception/planification pédagogique) mais aussi de la capacité de ces objets à être interprétés par l'apprenant en suscitant notamment des représentations partagées (Stahl 2006). Aussi, comme (Allert 2004), nous considérons que « le point noir des modèles centrés Activités est leur incapacité à décrire les relations existant entre le programme (le scénario pédagogique) et son contexte ». Les exemples du paragraphe 2.2 le montrent, IMS-LD ne propose pas les concepts permettant de décrire le contexte des activités proposées : des rôles situés, des activités complexes dont les détails peuvent être précisés en termes d'événements pédagogiques et d'outils associés, ... Le métamodèle IMS-LD a été conçu pour atteindre un certain niveau d'interopérabilité et pas un certain niveau d'expressivité, et ceci limite fortement sa capacité à décrire des apprentissages situés.

VERS DES LANGAGES DE MODELISATION CONÇUS POUR PRODUIRE DES SCENARIOS DIDACTIQUES CONTEXTUALISES

Dans les travaux en cours, deux tendances s'opposent pour produire des langages de modélisation capables de représenter des scénarios d'apprentissage situés. Certains travaux visent à étendre les capacités du métamodèle d'IMS-LD (Hummel, Manderveld et al. 2004), (Griffiths and Blat 2005); d'autres considèrent que puisque le métamodèle IMS-LD est centré Activités, il est inutile et incohérent de chercher à spécifier des situations d'apprentissage de type constructiviste à partir d'un tel langage (Allert 2004), (Nodenot 2005). C'est la raison pour laquelle nous avons conçu le langage CPM (Laforcade 2004) qui n'a pas l'ambition de couvrir toute forme de pédagogie mais se focalise sur la description des situations problèmes coopératives, comme la situation Smash utilisée dans notre étude de cas. Le but était de proposer et implémenter¹ un langage permettant aux concepteurs de décrire différents aspects de ces situations problèmes coopératives :

- leur dimension cognitive (modélisation des concepts que les apprenants vont devoir acquérir, des tâches qui leur sont assignées, des ressources et instruments permettant aux apprenants de manipuler les concepts à apprendre dans le cadre de ces tâches, ...),

¹ Le langage est implémenté sous forme d'un profil UML (spécialisation du langage UML) exploitable par l'Atelier de Génie Logiciel Objecteering. Pour télécharger l'éditeur de diagrammes CPM, voir <http://www-lium.univ-lemans.fr/~laforcad/Pages/CPM.html>

- leur dimension structurelle (modélisation de l'organisation générale structurant l'activité des apprenants et des tuteurs, décomposition d'activités générales en activités plus détaillées, description des événements pédagogiques significatifs permettant d'adapter les activités aux comportements constatés des apprenants, ...),
- leur dimension sociale (modélisation des activités collectives et du rôle des acteurs, ...).

Dans cette partie, nous ne présentons pas le détail de ce langage mais nous décrivons certaines vues précisant le contexte des activités d'apprentissage apparaissant dans la figure 1, ce qui amène à préciser les choix didactiques du concepteur. La figure 2 a été produite pour mieux préciser l'activité « Pose des questions à propos d'un acteur » de la figure 1 :

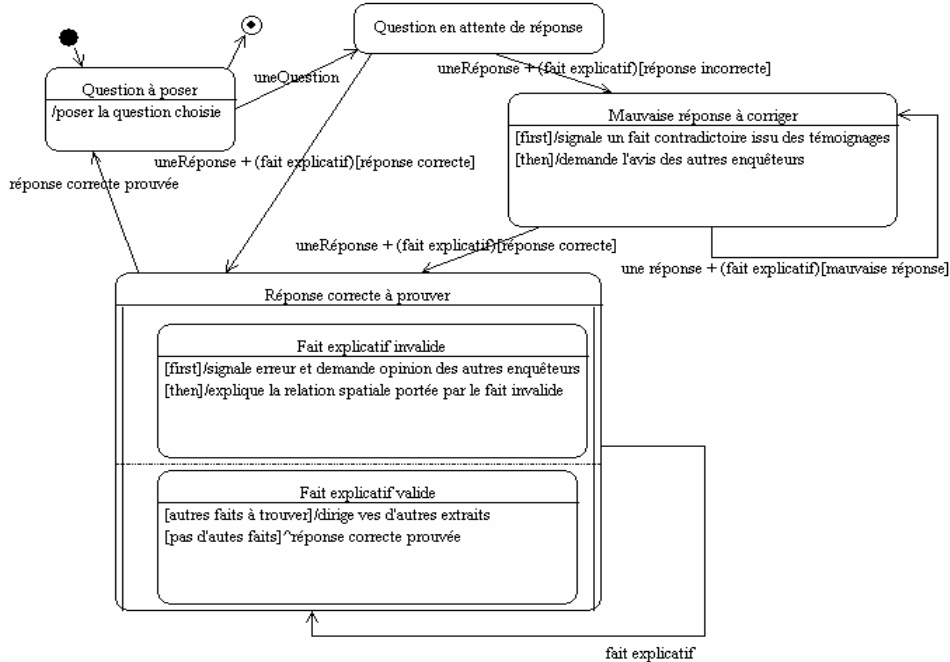


Figure 2 : Un diagramme d'états décrivant quelques choix du dialogue de la figure 1

Ce diagramme d'états explique qu'une question est une ressource dynamique dont le cycle de vie se compose de quatre états. Les transitions entre états se produisent sur la base d'événements générés par l'activité « Répond aux questions à propos d'un enquêteur » (voir figure 1). Le diagramme d'état établit que la synchronisation entre ces activités consiste à tout d'abord obtenir de l'enquêteur une réponse correcte du point de vue de la position proposée pour un acteur donné (voir les trois premiers états); Puis à obtenir des preuves sur le positionnement proposé se basant sur les extraits de témoignages (voir l'état « Réponse correcte à prouver et ses deux états imbriqués). Les transitions sont basées sur les événements reçus (exemple : une réponse et un fait explicatif optionnel) et des conditions de prise en compte (exemple : réponse fausse). L'expressivité de ce diagramme serait limitée sans préciser les éléments suivants : Qu'est-ce qu'une question ? Une réponse ? Un fait ? Quel lien existe-t-il entre une réponse et les extraits de témoignages ? Pour préciser ces éléments, nous proposons un autre diagramme CPM :

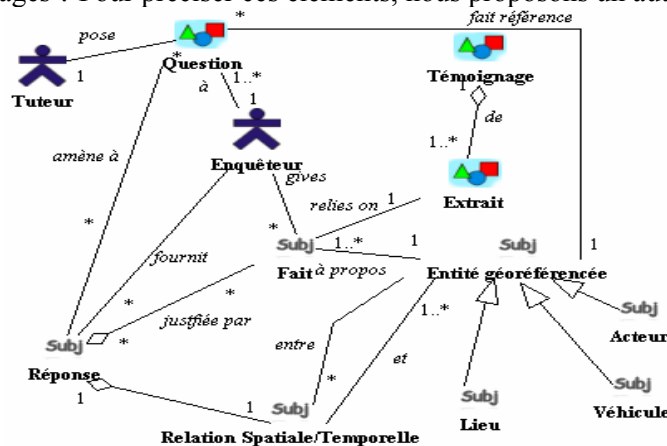


Figure 3 : un modèle CPM décrivant les acteurs, les ressources et sujets d'apprentissage

Dans cette figure, on retrouve les acteurs Tuteur et Enquêteur de la figure 2 mais aussi les concepts Question, Témoignage, Extrait qui sont des ressources CPM (données et services offerts), les autres concepts correspondant à des sujets d'apprentissage, au sens CPM. Des instances de ce modèle permettent de décrire, par exemple des instances de relations spatiales/temporelles sur lesquelles interroger les apprenants, des instances d'entités géo-référencées et de questions. Notre implémentation du langage CPM maintient la consistance entre toutes ces vues (diagrammes d'états, diagrammes de classes, diagrammes d'activités), chaque concept CPM (par exemple le concept Enquêteur) étant unique du point de vue de l'éditeur CPM, même s'il apparaît dans de nombreuses vues.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les nombreux efforts entrepris autour du langage IMS-LD ont conduit à mettre à disposition des praticiens une spécification mûre, mais aussi des outils et des études de cas. La spécification IMS-LD est donc aujourd'hui incontournable dans un cadre d'Education à Distance basé sur la transmission de contenus à l'apprenant. Mais en dépit des efforts actuels (Hummel et al. 2004) pour étendre les possibilités de ce langage, cette spécification ne me paraît pas satisfaisante pour conduire un processus d'analyse et conception pour des apprentissages de type constructiviste : comme le note (Stahl 2006), le modèle conceptuel d'un langage reflète des choix qui sont autant de contraintes sur les modèles que l'on peut produire avec un tel langage. Face aux limites d'IMS-LD, l'article n'a pas exposé l'ensemble des possibilités du langage CPM, mais s'est limité à présenter les seuls concepts du langage utiles à la compréhension de l'exemple donné. Le langage CPM est loin d'être aussi abouti qu'IMS-LD puisqu'il n'existe pas de moteur d'exécution des spécifications CPM mais seulement un éditeur de modèles basé sur l'AGL *Objecteering*. En l'état actuel, le langage paraît cependant démontrer qu'une approche basée sur la spécification des rôles et du contexte précis dans lequel doivent se dérouler des activités d'apprentissage conduit à des modèles à la fois expressifs et compréhensibles par des praticiens.

Il est clair que l'opérationnalisation des modèles produits avec CPM est moins directe qu'elle ne l'est avec un moteur d'exécution IMS-LD. Les activités conduisant à la construction de connaissances par l'apprenant doivent, pour être menées, s'appuyer sur des fonctionnalités logicielles et des interfaces Homme-Machine ad hoc ; les travaux que nous avons entrepris consistent à faire dériver ces fonctionnalités logicielles des spécifications d'activités obtenues avec CPM, et ce par des techniques de transformation de modèles (Laforcade 2004).

Bibliographie

Allert, H. (2004). "Coherent Social Systems for Learning : an Approach for Contextualized and Community-Centred Metadata." *Journal of Interactive Media in Education* (2).

Engeström, Y., R. Miettinen, et al. (1998). "Perspectives on activity theory." Cambridge University Press.

Griffiths, D. and J. Blat (2005). "The role of teachers in editing and authoring units of learning using IMS Learning Design." *International Journal on Advance Technology for Learning*

Hummel, H., J. Manderveld, et al. (2004). "Educational modelling language and learning design : new opportunities for instructional reusability and personalised learning." *International Journal of Learning Technology* Vol. 1, No.1 pp. 111 - 126.

IMS (2003a). IMS Learning Design Information Model, IMS Global Learning Consortium, from <http://imglobal.org/learningdesign/>.

IMS (2003b). IMS Learning Design Best Practice and Implementation Guide, Technical report, from http://www.imglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslld_bestv1p0.html.

Koper, R. and B. Olivier (2004). "Representing the Learning Design of Units of Learning." *Educational Technology and Society* 7(3) : 97-111.

Laforcade, P. (2004). Méta-modélisation UML pour la mise en oeuvre de situations problèmes coopératives. LIUPPA. Doctorat en informatique de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour.

Nodenot, T. (2005). Contribution à l'Ingénierie Dirigée par les modèles en EIAH : le cas des situations-problèmes coopératives. Habilitation à diriger les recherches en informatique de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour. Bayonne.

Nodenot, T., M. Gaio, et al. (2005). Creating rich collaborative learning scenarios : a model-driven approach for contextualizing software components and electronic documents. 8th IFIP WCCE'2005, Cape Town (South-Africa).

Scheunpflug, A. (2003). Evaluation of Global Education. North-South Center of the Council of Europe : Quality in Global Education.

Stahl, G. (2006). Group Cognition : Computer Support for Building Collaborative Knowledge, Cambridge, MA : MIT Press.

Analyse de l'effet de deux formes de scénario d'encadrement sur le travail individuel et collectif

Jean-Jacques Quintin (Jean-Jacques.Quintin@umh.ac.be)
Unité de Technologie de l'Éducation – Université de Mons-Hainaut, Belgique
LIDILEM – Université Stendhal Grenoble 3, France

MOTS-CLES : Formation à distance, scénario d'encadrement, tutorat, efficacité, expérimentation

Résumé

Dans cette intervention, nous nous centrerons sur l'analyse de l'efficacité de deux scénarios d'encadrement, proactif et réactif, dans une formation à distance de niveau universitaire. Après avoir décrit et analysé les scénarios ainsi que le contexte dans lequel ils ont été appliqués, nous présenterons certains des résultats majeurs qui ressortent de la recherche. En particulier, l'expérimentation que nous avons menée semble montrer qu'un scénario d'encadrement proactif convient mieux, en terme de performances, aux étudiants qui ont été placés en contexte de travail collectif alors que la modalité de tutorat, réactive ou proactive, n'entraîne pas de différence lorsque les étudiants ont été placés en situation d'aborder leurs activités de manière individuelle.

INTRODUCTION

Si nombreux auteurs se sont penchés sur la définition des rôles et fonctions que devraient idéalement assurer les enseignants en charge du tutorat (Dionne & al. 1999 ; Bernartchez, 2000 ; De Lièvre, 2000 ; Daele & Docq, 2002), peu d'entre eux ont étudié l'incidence des modalités d'interventions tutorales sur les performances des étudiants (Bernartchez, 2000 ; De Lièvre, 2000) et aucune recherche ne semble envisager les effets de celles-ci selon le contexte de formation. La présente recherche avait pour objectif de contribuer à préciser les effets engendrés par l'application de deux scénarios d'encadrement, globalement résumés sous les termes de réactif ou proactif, en fonction de différents éléments liés à la modalité de travail : individuel, collectif ou selon un agencement des deux, individuel suivi d'un travail collectif (mixte).

Le scénario d'encadrement

Selon Legendre (Legendre, 1993 cité par Deschênes et al., 2003), l'encadrement regroupe les activités qui visent à fournir une aide aux apprenants (individu ou groupe) de manière à favoriser la prise en charge par chacun de sa propre formation. Les termes d'encadrement, de soutien ou de support à l'apprentissage sont souvent utilisés de manière équivalente dans la littérature et regroupent, pour la plupart des auteurs, des interventions essentiellement humaines (Dionne et al., 1999 ; Dallaire, 2001 ; Gagné et al., 2001). Comme le proposent Gounon et al. (2004), il peut néanmoins se révéler intéressant d'élargir la notion d'encadrement en y englobant toutes les formes de soutien offertes à l'étudiant engagé dans une formation à distance, qu'elles se présentent sous la forme de support humain (tutorat) ou de certaines ressources disponibles dans l'environnement télématique destinées à étayer l'activité d'apprentissage. Ces dernières, que nous regrouperons sous le terme d'awareness, sont essentiellement destinées à fournir des indications sur l'état d'avancement de l'étudiant selon les activités à réaliser, éventuellement en rapport avec celui des autres membres du groupe (Dourish et Belloti, 1992).

Le scénario d'encadrement, encore appelé par certains auteurs « scénario d'assistance » ou « scénario de formation » (Paquette, 2002), représente le document chargé de décrire la manière dont le concepteur de la formation prévoit la manière dont les différents agents de soutien à l'apprentissage, étudiants, tuteurs et awareness, interviendront pour aider les étudiants dans la réalisation des activités d'apprentissage (Quintin, 2005). A l'instar de Paquette (Paquette et al., 1997), nous distinguerons ainsi ce qui relève du soutien apporté aux apprenants durant la formation (scénario d'encadrement) de ce qui a trait à la définition et à l'articulation des activités d'apprentissage ainsi que des ressources cognitives et des productions qui sont attendues (scénario d'apprentissage).

Gounon et al. (2004) proposent une modélisation de l'encadrement construite autour de trois composantes : l'acteur qui intervient pour soutenir l'apprentissage (le tuteur), le bénéficiaire (le tuteur) et la nature du tutorat, cette dernière étant approchée à travers la modalité d'intervention (proactive, réactive ou contextuelle), la temporalité de l'encadrement (ponctuelle ou permanente) et l'objet d'intervention (organisation des activités d'apprentissage, navigation, compréhension du contenu d'apprentissage, manière de s'organiser pour réaliser les activités).

Parmi les modalités de tutorat proposées par ces auteurs (réactive, proactive et contextuelle), nous retiendrons les deux premières qui permettent de distinguer les interventions réalisées à l'initiative du tuteur ou à celle de l'apprenant. Par contre, la modalité contextuelle, décrite comme les indications fournies pas le dispositif, ne relève pas, dans le modèle que nous proposons d'utiliser, du tuteur mais de l'awareness. Lorsque ce dernier intervient pour aider l'étudiant à se situer dans le déroulement de la formation, l'intervention est forcément contextuelle.

Les différents objets d'intervention, plus communément abordés sous les termes « fonctions et rôles » du tutorat, ne recouvrent qu'en partie ceux que nous retrouvons habituellement dans la littérature. Les auteurs ne font ainsi aucunement mention ni des interventions à caractère social (motiver, développer une cohésion sociale...) ni des rôles techniques et administratifs de l'encadrement. En outre, ce modèle ne développe que partiellement les catégories relatives au soutien pédagogique, laissant sous silence les activités de soutien métacognitif (Dionne et al., 1999 ; De Lièvre, 2000 ; Daele et Docq, 2002).

Pour ces raisons, le modèle que nous avons pris comme référence pour élaborer les scénarios d'encadrement), complète la proposition de Gounon et al. Le tableau que nous proposons ci-dessous synthétise les facteurs que nous retiendrons et qui nous permettront de décrire le scénario d'encadrement utilisé dans le cadre de la recherche (Quintin, 2005). Il prend comme référence l'activité d'apprentissage, situant l'intervention d'encadrement par rapport à cette dernière. L'encadrement de chacune des activités prévues dans le scénario d'apprentissage sera décrit en spécifiant :

- celui qui assure le soutien (l'agent d'encadrement) ;
- les rôles que l'agent assumera durant son intervention (rôles et fonctions principaux) ;
- le moment du déroulement de l'activité durant lequel l'agent interviendra (contexte) ;
- la modalité, réactive ou proactive, de son intervention (modalité) ;
- la persistance de celle-ci (temporalité) ;
- les acteurs qui en bénéficieront (bénéficiaires).

Enfin, nous préciserons les bénéficiaires des actions de soutien selon qu'elles s'adressent à l'ensemble des étudiants de la formation (groupe plénier), à une équipe ou à un apprenant particulier.

Activités encadrées	Agent d'encadrement	Dimensions		Bénéficiaires
Activité "X"	Tuteur Co-apprenant ou Awareness	<u>Rôles et fonctions principaux</u> :	- Socio-affectif - Organisationnel - Pédagogique - Technique et administratif	Groupe plénier Equipe ou Apprenant
		<u>Contexte</u> :	- A l'entame de l'activité - En cours - A la fin	
		<u>Modalité</u> :	- Proactive - Réactive	
		<u>Temporalité</u> :	- Persistante - Ponctuelle	

Tableau 1 : Caractères distinctifs relatifs aux scénarios d'encadrement

QUESTION DE RECHERCHE

La recherche que nous avons conduite devait principalement nous permettre d'estimer dans quelle mesure un scénario d'encadrement de type proactif se révèle plus efficace qu'une modalité basée sur la réaction du tuteur à une demande effectuée par l'étudiant (scénario d'encadrement réactif) selon la modalité de travail dans laquelle les apprenants sont placés (travail individuel, collectif ou mixte). Parmi les questions de recherche que nous avons retenues, nous choisirons de développer, dans le cadre de cette intervention, celle qui porte sur l'analyse de l'effet d'interaction entre le type de scénario d'encadrement et les modalités de travail sur les performances des étudiants (travail individuel proposé en fin de formation).

METHODOLOGIE

Pour répondre à la question de recherche, une expérimentation a été organisée durant l'année académique 2004-2005 auprès de 108 étudiants de deuxième année universitaire en psychologie et sciences de l'éducation. Les étudiants ont été répartis aléatoirement à l'intérieur de six groupes expérimentaux (2 scénarios d'encadrement x 3 modalités de travail). Trois tuteurs ont encadré les apprenants durant la formation¹, chacun d'entre eux intervenant dans les différents groupes. Le tableau ci-dessous présente la répartition des étudiants à l'intérieur des groupes expérimentaux.

Modalité de travail	Individuelle (I)		Mixte (I/C)		Collective (C)	
	Réactif (R)	Proactif (P)	Réactif (R)	Proactif (P)	Réactif (R)	Proactif (P)
Scénario d'encadrement						
Groupes expérimentaux	I * R	I * P	I/C * R	I/C * P	C * P	C * P
Tuteur A	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants
Tuteur B	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants
Tuteur C	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants	6 étudiants

Tableau 2 : Répartition des modalités de scénario et de tutorat

La variable dépendante considérée ici se rapporte à l'efficacité comparée des traitements appliqués, efficacité estimée sur base des travaux individuels demandés aux étudiants après la partie expérimentale de la formation. Dans notre dispositif, les groupes expérimentaux se différencient à deux niveaux. D'une part, au niveau de la modalité de travail (individuelle, collective et mixte) selon laquelle les étudiants ont abordé les activités d'apprentissage et d'autre part au niveau du scénario d'encadrement qui a été suivi par les tuteurs pour les soutenir dans leur formation.

Comme nous l'avons précisé, les traitements relatifs au scénario d'encadrement se distinguent essentiellement au niveau de la modalité d'intervention du tuteur, à l'initiative du tuteur (proactive) ou en réaction à une demande formulée par un étudiant (réactive). Il faut cependant remarquer qu'une partie non négligeable des interventions, qu'elles soient à l'initiative de l'agent d'encadrement ou en réaction à une demande, se sont réalisées quelle que soit la situation expérimentale. La présence de modalités d'intervention communes à l'ensemble des étudiants, quel que soit le groupe expérimental, se justifie compte tenu du contexte réel du déroulement de la recherche. A ce titre, cette recherche, quoique expérimentale, s'avère également écologique. Il s'agissait en effet d'offrir un dispositif efficace pour l'ensemble des participants. Cette volonté implique l'adoption, pour tous, de choix de modalités d'encadrement jugées pédagogiquement valables. Il ne nous est donc pas apparu souhaitable de contraster outre mesure les traitements appliqués, en réservant exclusivement aux uns des interventions en réponse aux questions des étudiants et aux autres des interventions initiées par le tuteur. Ainsi, la modalité expérimentale dite réactive ne prive pas les étudiants de certaines des interventions proactives.

¹ Hébergée sur la plate-forme Esprit (<http://ute2.umh.ac.be/esprit>)

Il en est ainsi lorsque le tuteur prend l'initiative de rappeler les échéances, annonce le démarrage d'une nouvelle activité ou propose le bilan d'une activité terminée. Ces interventions proactives s'adressent à l'ensemble des étudiants, le bénéficiaire étant le groupe plénier. En résumé, les groupes expérimentaux réactif (R) et proactif (P) ont bénéficié d'un encadrement qui peut se définir par les formules suivantes :

- $R = r+p1$ (interventions réactives + proactives communes)
- $P = r+p1+p2$ (interventions réactives + proactives communes + proactives « réservées » à la modalité proactive)

Dans notre dispositif expérimental, il faut donc envisager la modalité proactive comme étant l'ensemble des interventions, réactives et proactives, qui sont appliquées au groupe proactif, ce qui dans la formule proposée est traduit par $r+p1+p2$. En contraste, le groupe R a été soutenu par une modalité d'encadrement dont on a soustrait $p2$. Comme nous le montrons à partir du tableau suivant, les interventions $p2$, spécifiques au groupe proactif, interviennent essentiellement durant le déroulement de l'activité, à l'exclusion des interventions initiant celle-ci (lancement d'une nouvelle activité) ou la terminant (rappel des échéances, évaluation et bilan). Le tableau ci-dessous synthétise les éléments caractéristiques de chacun des scénarios en mettant en évidence les zones d'intervention partagées par les deux modalités.

Activité	Agent d'encadrement		Modalités d'encadrement (Groupes expérimentaux)	
			Groupe « réactif »	Groupe « proactif »
Entame de l'activité	Awareness		Modalité d'intervention proactive : Le coordinateur du tutorat précise l'organisation, les modalités, les spécifications attendues des produits ainsi que les échéances fixées. Ces informations sont affichées dans l'environnement (plateforme).	
	Tuteur		Modalité d'intervention proactive : Le tuteur envoie un mail aux étudiants pour marquer le lancement de l'activité.	
Déroulement de l'activité	Travail individuel	Tuteur	Modalité d'intervention réactive : Le tuteur répond aux éventuelles questions techniques, administratives, organisationnelles ou pédagogiques	
			Modalité d'intervention proactive : Le tuteur prend l'initiative pour soutenir le travail de l'étudiant travaillant seul. Ceci s'effectue tant au niveau pédagogique, organisationnel que socio-affectif	
	Travail collectif	Tuteur	Modalité d'intervention réactive : Le tuteur répond aux éventuelles questions techniques, administratives, organisationnelles ou pédagogiques + assistance suite à d'éventuels problèmes de gestion de l'équipe	
			Modalité d'intervention proactive : Le tuteur prend l'initiative pour soutenir le travail de l'équipe au niveau pédagogique, organisationnel et socio-affectif	
Fin de l'activité	Tuteur		Modalité d'intervention proactive : Le coordinateur du tutorat envoie un mail à tous les étudiants pour leur rappeler l'imminence de l'échéance.	
			Modalité d'intervention proactive : Chacun des tuteurs évalue les travaux et rend ses commentaires. Il avertit par mail la présence d'une évaluation dans l'environnement de formation.	
	Awareness		Modalité d'intervention proactive : Le coordinateur réalise un bilan des activités de chaque étudiant ou de chaque équipe. Ceux qui ont terminé l'activité passent à l'activité suivante.	
	Tuteur		Modalité d'intervention réactive : Le tuteur réagit à une demande de délai supplémentaire, apporte une réponse à des difficultés particulières rencontrées par les étudiants.	

Tableau 3 : Scénario d'encadrement réactif et proactif

RESULTATS

L'analyse des résultats a montré que les étudiants qui ont travaillé collectivement semblent être les plus sensibles au type de scénario d'encadrement utilisé, les « proactifs-collectifs » obtenant les meilleurs résultats de l'ensemble des six groupes alors que les étudiants « proactifs-réactifs » se classent parmi les moins performants. La différence entre les deux groupes (+ 2,3 points sur 30) se révèle à cet égard significative². Il semblerait donc que les étudiants qui travaillent en équipe aient, plus que les autres (« individuels » ou « mixtes ») besoin d'un scénario d'encadrement qui prévoit un soutien prononcé de la part des tuteurs pour révéler leur pleine efficacité. Par contre, les scénarios d'encadrement tels que conçus dans cette formation n'induisent pas de différence significative au niveau des performances, ni au niveau global (toutes modalités de travail confondues) ni lorsque les étudiants ont travaillé individuellement.

Nous avons également pu observer que les étudiants qui ont travaillé en équipe ont consacré moins de temps que ceux qui ont suivi la formation de manière individuelle. Ainsi, le travail en équipe a permis d'économiser du temps de formation tout en permettant globalement d'obtenir des performances équivalentes aux autres étudiants lorsque le scénario d'encadrement était de type réactif et supérieures lorsque celui-ci était proactif.

PERSPECTIVES

La plupart des résultats que nous avons obtenus constituent des indications qui nous paraissent utiles à la poursuite de nos recherches. Les effets les plus intéressants que nous avons pu observer se situent au niveau de l'interaction entre le type de scénario d'encadrement utilisé et la modalité de travail (individuelle, collective ou mixte), en particulier au niveau du travail collectif. Au vu des résultats obtenus, il nous semble utile de poursuivre les recherches en ce qui concerne les effets d'une intervention déclenchée à l'initiative du tuteur lorsque les étudiants travaillent de manière collective. À l'avenir, la problématique en question viserait à préciser les effets d'une intervention proactive sur le travail en équipe selon la nature de celle-ci.

Bibliographie

Bernatchez, P.-A. (2000), « Attitude proactive, participation et collaboration à des activités d'encadrement médiatisées par ordinateur », Thèse de doctorat, Université de Montréal

De Lièvre, B. (2000), « Étude de l'effet de quatre modalités de tutorat sur l'usage des outils d'aide dans un dispositif informatisé d'apprentissage à distance », Thèse de doctorat, Université de Mons-Hainaut

Daele, A. & Docq, F. (2002), « Le tuteur en ligne : quelles conditions d'efficacité dans un dispositif collaboratif à distance ? », Communication au Congrès de chercheurs, Louvain-la-Neuve

Dallaire, S. (2001), « Conception d'un modèle de cours multimédiatisé, des concepts à un construit médiatique », *DistanceS*, Vol. 5, N°1

Deschênes, A.-J., Bégin-Langlois, L., Charlebois-Refae, N., Côté, R., Rodet, J. (2003), « Description d'un système d'encadrement par les pairs et de la formation des pairs anciens », *Revue de l'Éducation à Distance*, Vol. 18, N°1

Dionne, M., Mercier, J., Deschênes, A.-J., Bilodeau, H., Bourdages, L., Gagné, P., Lebel & C., Rada-Donath, A. (1999), « Profil des activités d'encadrement comme soutien à l'apprentissage en formation à distance », *DistanceS*, Vol. 3, N°2.

Dourish, P., Belloti, V. (1992), « Awareness and Coordination in shared workspaces », *Proceeding of CSCW'92*, Toronto, Canada, pp. 107-114

² Test de « Mann-Witney/Wicolson » appliqué à partir du logiciel SPSS version 11.0.1 (2001) (<http://www.spss.com/>)

Gagné, P., Bégin, J., Laferrière, L., Léveillé, P., Provencher, L. (2001), « L'encadrement des études à distance par des personnes tutrices : qu'en pensent les étudiants ? », DistanceS, Vol. 5, N° 1

Gounon, P., Dubourg, X., Leroux, P. (2004), « Un modèle d'organisation du tutorat pour la conception de dispositifs informatiques d'accompagnement des apprenants », Technologies de l'Information et de la Connaissance dans l'Enseignement Supérieur et de l'Industrie, p. 369-376, Compiègne : Université de Technologie de Compiègne

Paquette, G. (2002), « L'ingénierie pédagogique, pour construire l'apprentissage en réseau ». Presses de l'Université du Québec

Paquette, G., Crevier, F., Aubin, C. (1997), « Méthode d'ingénierie d'un système d'apprentissage (MISA) », Revue Informations In Cognito, N°8

Quintin, J.-J. (2005), « Effet des modalités de tutorat et de scénarisation dans un dispositif de formation à distance », Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Mons-Hainaut, Belgique, en ligne sur : <http://archive-edutice.ccsd.cnrs.fr/edutice-00001429>

Démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences de la Terre : activités-élèves et scénarios

Eric Sanchez (eric.sanchez@inrp.fr)

Michèle Prieur (michele.prieur@inrp.fr)

Institut National de Recherche Pédagogique - ERTé ACCES et e.Praxis

B.P. 17424, 69347 LYON Cedex 07- FRANCE

+ 33 (0)4 72 76 61 97

MOTS-CLES : Sciences de la Terre, activités, modèle scientifique, scénario

Résumé

Les sciences de la Terre sont reconnues comme une discipline difficile et facilement rejetée par les élèves et les étudiants. Il n'en reste pas moins qu'en France elle tient une place importante dans les programmes de l'enseignement secondaire. Il nous semble en conséquence important d'envisager un renouvellement des pratiques afin de dépasser les difficultés propres à cette discipline. Nous proposons d'engager les élèves dans une démarche d'investigation scientifique permettant de construire du sens et d'acquérir des connaissances scientifiques argumentées. Une typologie des scénarios et des activités-élèves pouvant s'inscrire dans une telle démarche a été dégagée. Plus particulièrement un scénario impliquant une école de terrain a fait l'objet d'une expérimentation en lycée.

INTRODUCTION

Discipline mal aimée, la géologie est pourtant largement présente dans les programmes de l'enseignement secondaire en France. Les travaux de didactique qui se sont intéressés à son enseignement sont minoritaires par rapport à ceux qui concernent l'enseignement d'autres disciplines expérimentales mais ils convergent pour souligner les difficultés qu'ont les élèves à « lire » les données géologiques en raison des échelles de temps et d'espace impliquées et les difficultés qu'ils ont à relier leurs connaissances théoriques à des observations de type géologique. Nos propres travaux tendent à montrer que le statut du modèle scientifique pose problème aux enseignants de sciences de la vie et de la Terre de l'enseignement secondaire et que la classe de terrain, rendue obligatoire par les programmes de lycée, est généralement peu préparée et peu exploitée. Cette contribution vise à proposer une typologie de scénarios et d'activités-élèves pour l'enseignement des sciences de la Terre et à présenter un scénario qui a conduit à la réalisation d'une expérimentation impliquant trois classes de terminale scientifique.

LES SCIENCES DE LA TERRE, DISCIPLINE MAL AIMÉE ? DIFFICILE ? MAL ENSEIGNÉE ?

Différents auteurs ont souligné le caractère dévalorisé des sciences de la Terre auprès du public et des élèves. Les travaux de A. Bezzi (1999) montrent que les sciences de la Terre sont perçues comme « approximatives » et « subjectives » par des étudiants engagés dans des études de géosciences. Ces mêmes étudiants opposent cette discipline aux sciences physiques jugées « objectives » et « rigoureuses ». G. Gohau (2001) regrette quant à lui que la géologie soit une discipline « mal aimée » et J. Dodick et N. Orion (2003) soulignent le caractère dévalorisé de cette discipline dans les programmes scolaires des pays anglo-saxons. Parfois prise en charge par les enseignants de sciences physiques, parfois incluses dans le curriculum de géographie physique, plus rarement parfaitement stabilisées dans les programmes et enseignées par des enseignants formés pour cela, la position des sciences de la Terre est extrêmement variable selon les systèmes éducatifs. Le cas de la France est exceptionnel. Les sciences de la Terre y sont enseignées de manière significative durant l'ensemble du cursus secondaire depuis déjà fort longtemps. Gould (1990) relève également le statut dévalué des sciences qui font appel à des explications historiques ou narratives et la nécessité d'attribuer des mérites égaux à ce type de démarche avec celles employées dans les sciences théorico-expérimentales que sont la physique ou la biologie moléculaire. Ces mérites égaux sont revendiqués du fait que la fiabilité des preuves ou des

réfutations peut être tout aussi solide, en raison de l'importance des explications de type historique et de l'intérêt intrinsèque de ce type d'explications (Orange, 1999).

Un autre aspect que s'attachent à souligner de nombreux auteurs concerne la difficulté qu'ont les élèves à aborder la géologie (Ault, 1994). Ces difficultés sont largement liées au rapport que la discipline entretient avec le temps : difficultés à appréhender des temps longs, à élaborer un raisonnement diachronique, à saisir le rôle de la contingence dans l'histoire géologique (Gould, 1990) et à appréhender le dynamisme de phénomènes que la vitesse de réalisation rend inaccessibles à l'observation (Raab et Frodeman, 2002). Ces difficultés sont également liées aux rapports que la discipline entretient avec l'espace : difficultés à appréhender les différentes échelles impliquées, à s'orienter dans l'espace, à passer de représentations bi-dimensionnelles à des représentations tridimensionnelles ou à changer de référentiel d'observation.

Agassiz, cité par Gould (1988), insiste sur la nécessité, pour les disciplines qui traitent de résultats non reproductibles et excessivement complexes, de recourir à des démarches différentes de l'expérimentation et de la manipulation. Si l'expérimentation peut être utilisée en sciences de la Terre - elle l'est par exemple en pétrographie expérimentale - le caractère herméneutique et historique de cette discipline conduit à envisager la mise en œuvre de méthodes de terrain plutôt que de laboratoire et des explications de type narratif plutôt que portant sur les mécanismes impliqués. Les références empiriques de terrain permettent de construire des modèles aux caractères provisoires et perfectibles qui deviennent alors des outils pour interroger le réel. La modélisation joue un grand rôle dans les sciences de la Terre (Bachelard, 1979).

Quelques travaux récents offrent un éclairage sur l'enseignement de cette discipline. Les travaux de C. Orange (1999) soulignent les difficultés qu'ont les élèves à articuler références empiriques et énoncés théoriques lors de travaux sur le terrain. D'autre part nos propres travaux (Sanchez, Prieur, Devallois, 2004) tendent à montrer que le statut du modèle scientifique pose problème aux enseignants de sciences de la vie et de la Terre de l'enseignement secondaire. Le modèle est généralement perçu par ces enseignants comme un objectif d'enseignement plutôt que comme un outil à manipuler pour interroger le réel. Une enquête que nous avons conduite récemment (Sanchez, Prieur, Fontanieu, 2005) permet de faire le point sur le travail des élèves sur le terrain. Elle montre que les enseignants qui organisent une classe de terrain, travail rendu obligatoire par les programmes de lycée, ont des difficultés à organiser un travail d'investigation scientifique.

DEMARCHE D'INVESTIGATION : LE MODELE SCIENTIFIQUE COMME ARTICULATION ENTRE REGISTRES EMPIRIQUE ET THEORIQUE

Nos propositions pour l'enseignement des sciences de la Terre sont de trois ordres. Il s'agit en premier lieu de modifier le statut du modèle scientifique dans la classe. Nous proposons que ce modèle soit d'emblée présenté aux élèves comme un outil pour penser, une construction intellectuelle qui constitue une réponse provisoire et partielle à un problème scientifique, réponse qu'il faudra confronter aux réalités du terrain ou aux résultats expérimentaux. Nous proposons donc que le scénario mis en œuvre dans la classe consiste à articuler un certain nombre d'activités centrées sur l'utilisation d'un modèle scientifique. Nos propositions portent également sur la place de la classe de terrain pour l'enseignement de cette discipline et la place à accorder aux technologies de l'information et de la communication. Ces deux dernières propositions ne seront pas discutées ici.

Les scénarios qu'il est possible de proposer aux élèves s'inscrivent dans une démarche d'investigation scientifique (fig. 1) plaçant le modèle au cœur de cette démarche. Le modèle constitue une première réponse au problème scientifique étudié. En ce sens, il contient les différentes hypothèses formulées. L'identification des différentes caractéristiques et contraintes du modèle permet de formuler des conséquences vérifiables et de construire le protocole d'observation ou d'expérience. Les données recueillies sont sélectionnées en fonction de leur pertinence par rapport au modèle proposé qui constitue donc un cadre qui guide les observations réalisées. Le traitement que ces données subissent pour analyser

tient compte du modèle que l'élève évalue. Ces données sont confrontées au modèle qui peut ainsi être modifié ou complété. Son domaine de validité est précisé. Le problème peut être reformulé ou précisé.

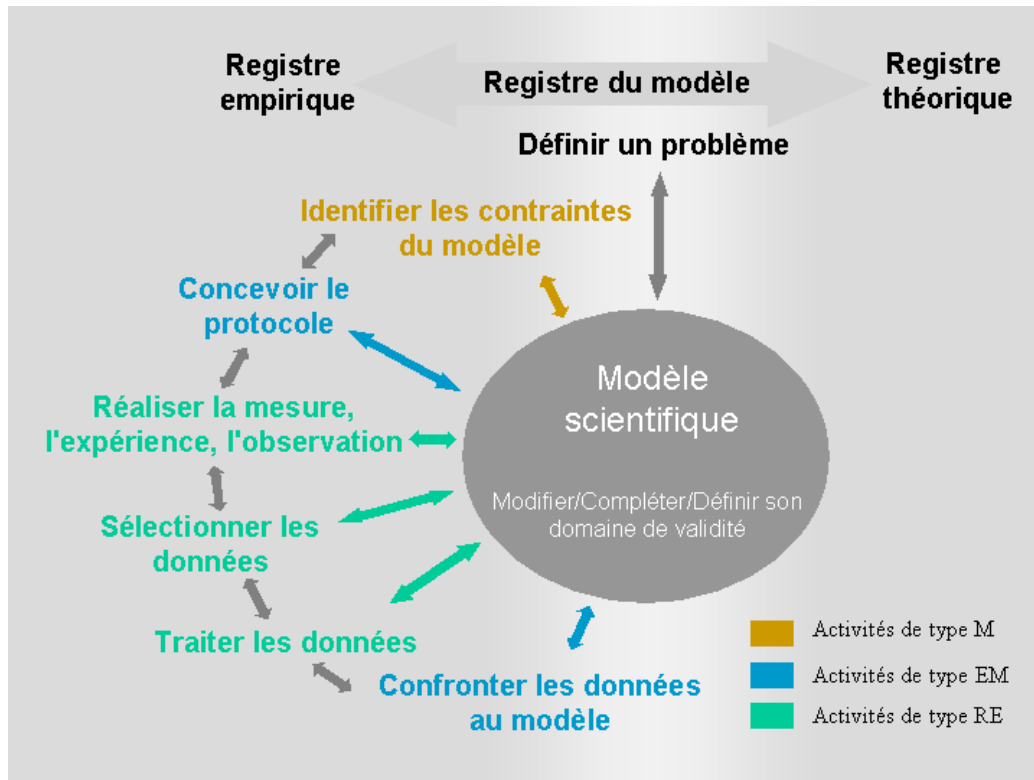


fig. 1 : démarche d'investigation en sciences de la vie et de la Terre

La démarche d'investigation scientifique n'est donc pas linéaire. Il y a en permanence des aller et retours qui passent par l'utilisation d'un modèle scientifique qui constitue un point d'appui à la démarche mise en œuvre et facilite l'articulation des registres empirique et théorique. Chaque activité réalisée prend du sens par rapport à cette démarche et l'élève est amené à comprendre les objectifs de son travail par rapport à l'investigation qu'il met en œuvre. Par ailleurs, ces activités doivent le conduire à ancrer ses connaissances théoriques sur des données empiriques, c'est-à-dire formuler des énoncés scientifiques, des énoncés argumentés, discutés et étayés par des données d'observation ou d'expérimentation.

UNE TYPOLOGIE DES ACTIVITES ET DES SCENARIOS DANS LA CLASSE

La mise en œuvre dans la classe de la démarche d'investigation que nous proposons nous a conduit à identifier un certain nombre de scénarios et d'activités dont nous proposons ici une typologie. Ces activités sont de différents ordres. En premier lieu, elles portent sur l'appropriation du modèle (notées M). Il s'agit en particulier d'identifier ses caractéristiques, d'identifier ses nécessités (Orange, 1999) c'est à dire d'établir des prévisions en terme d'observables expérimentaux ou de terrain. Il s'agit également des activités qui permettent de manipuler le modèle. En second lieu, nous avons distingué les activités-élèves qui consistent à articuler registre du modèle et registre empirique pour éprouver la validité d'un modèle (notées EM). Il s'agit plus particulièrement des activités qui conduisent les élèves à confronter leurs données d'observation au modèle afin de le compléter ou de l'instancier et donc de le discuter pour juger de sa pertinence et borner son domaine de validité. Nous avons également distingué les activités-élèves plus particulièrement centrées sur la maîtrise du registre empirique (notées RE). Ce sont des tâches que l'élève peut réaliser sans référence explicite au modèle scientifique en jeu mais pour lesquelles ce modèle reste bien présent.

Ces différentes activités permettent d'élaborer différents scénarios de type résolution de problème dans la classe (Poirier-Proulx, 1999). Ces scénarios, se distinguent par le type de situation-problème proposée

à l'élève et la nature du ou des modèles en jeu. Les différents types de situations-problèmes portent sur le sens qui est donné au travail de l'élève : éprouver un modèle, compléter ou choisir un modèle adapté à une situation. Elles portent également sur la nature du modèle donné à l'élève : modèle admis actuellement par la communauté scientifique, modèle ancien ou inadapté. La figure 3 indique différents types de scénarios.

Activités-élèves permettant de s'appropriier le modèle (M)

- M1 Identifier les caractéristiques d'un modèle
- M2 Identifier les nécessités, les contraintes d'un modèle : « démonter » le modèle
- M3 Distinguer les données de terrain du modèle
- M5 Réaliser un modèle analogique
- M6 Faire fonctionner un modèle analogique

Activités-élèves permettant d'éprouver un modèle (EM)

- EM1 Concevoir un protocole d'observation ou d'expérimentation
- EM2 Sélectionner des données empiriques pertinentes vis à vis du modèle
- EM3 Confronter les données empiriques aux caractéristiques ou aux nécessités du modèle
- EM4 Instancier un modèle : paramétrer un modèle, le contextualiser avec des données du terrain
- EM5 Compléter un modèle partiel
- EM6 Faire fonctionner un modèle pour établir des prévisions (simulation)
- EM7 Identifier le domaine de validité d'un modèle

Activités-élèves en relation avec la maîtrise du registre empirique (RE)

- RE1 Situer des données empiriques dans l'espace ou/et dans le temps
- RE2 Sélectionner des données empiriques pertinentes au regard de leur lisibilité
- RE3 Mettre en forme des données empiriques pour faciliter leur lecture
- RE4 Confronter des données empiriques avec un modèle connu et maîtrisé pour leur donner du sens
- RE5 Déterminer les caractéristiques du RE à l'aide d'instruments de mesure, d'observation...

Fig. 2 : Typologie des activités d'investigation scientifique

- S1** Choisir parmi plusieurs modèles, le modèle adapté au contexte géologique étudié
- S2** Valider un modèle par l'étude d'un contexte géologique donné
- S3** Compléter un modèle incomplet par rapport au contexte géologique étudié
- S4** Discuter un modèle ancien et inadapté par rapport à des données récentes

Fig.3 : Scénarios pour une démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences de la Terre (S)

UN SCENARIO : PREPARER ET EXPLOITER UNE CLASSE DE TERRAIN EN UTILISANT LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

Nous donnons à titre d'exemple la description d'un scénario qui a été testé avec trois classes de terminale scientifique en septembre/octobre 2005. Les enregistrements vidéo et audio réalisés, les traces informatiques recueillies ainsi que les productions des élèves sont en cours d'analyse. Il s'agit de vérifier la pertinence du scénario proposé.

Le scénario proposé est de type S2 (Valider un modèle par l'étude d'un contexte géologique donné). Il conduit les élèves à répondre à la question suivante : les Alpes sont-elles une chaîne de collision ? Le modèle tectonique d'une chaîne de collision est validé au cours d'une école de terrain de deux jours dans le Briançonnais. Cette expérimentation s'est déroulée en trois temps. Le tableau 1 indique les types d'activités réalisés par les binômes d'élèves au cours des trois séances.

Première séance : préparation de l'école de terrain (1h30)		
<i>Ce dont disposent les élèves...</i>	<i>Ce que font les élèves...</i>	<i>type</i>
Le schéma d'un modèle de formation d'une chaîne de collision (accrétion, subduction, collision)	Ils notent les indices de terrain que l'on devrait trouver dans les Alpes si le modèle proposé s'applique à cette chaîne de montagne	M1 M2 M3
Géonote, un logiciel d'accès à des données géoréférencées	Ils proposent un itinéraire pour recueillir les indices de terrain en faveur du modèle proposé	EM1 EM2
Seconde séance : école de terrain (2 jours)		
<i>Ce dont disposent les élèves...</i>	<i>Ce que font les élèves...</i>	<i>type</i>
GPS, appareil photo numérique, cartes topographie et géologique, terrain	Ils recherchent, identifient, schématisent, mesurent, localisent et photographient les indices en faveur du modèle proposé.	M3 RE1 à RE5 EM2 EM3
Troisième séance : exploitation de l'école de terrain (1h30)		
<i>Ce dont disposent les élèves...</i>	<i>Ce que font les élèves...</i>	<i>type</i>
Leurs notes, leurs photographies et autres documents de terrain Géonote, un logiciel d'édition de données géoréférencées	Ils sélectionnent, mettent en forme et commentent leurs photographies et géoréférencent ces images sur une carte géologique afin de réaliser un parcours géologique « virtuel » permettant d'argumenter en faveur du modèle proposé	RE1 à RE5 EM2 EM3 EM4
Leur parcours géologique « virtuel » réalisé à l'aide de Géonote	Ils échangent avec l'élève d'un autre binôme sur la production réalisée, réalisent des corrections et annotent les indices à l'aide de mots clefs issus du modèle proposé	EM2 EM3 EM4 EM7

Tableau 1 : activités réalisées par les élèves au cours du scénario proposé

CONCLUSION

Nos travaux actuels visent à valider les différents scénarios et activités que nous proposons de mettre en oeuvre dans une démarche d'investigation en sciences de la Terre. Les expérimentations qui sont conduites dans des classes de collèges et lycées visent à évaluer les apprentissages des élèves lors de telles séances, à identifier les variables didactiques pertinentes et apprécier le niveau d'engagement des élèves dans les activités qui leur sont proposées. Notre objectif est de rendre possible un renouvellement des pratiques. En effet, dans le contexte actuel de désaffection des étudiants pour les filières scientifiques, valoriser l'image des sciences est un enjeu important. L'un des leviers de cette valorisation passe par le type d'enseignement qui est mis en oeuvre dans les classes. Engager les élèves dans une démarche d'investigation scientifique, les rendre acteurs et conscients de cette démarche, les responsabiliser par rapport au travail qu'ils sont amenés à réaliser devrait les aider à percevoir que la science est avant tout un outil de compréhension du monde fondé sur le raisonnement et l'argumentation. Ceci ne pourra être réalisé que si un certain nombre d'obstacles sont levés. Il s'agit de concevoir le curriculum pour faciliter de telles activités dans la classe : volume des programmes raisonnable, conditions matérielles favorables du point de vue des horaires et des effectifs. Il s'agit également de prendre en compte cet aspect dans la formation des enseignants : formation épistémologique sur le statut du modèle et des démarches scientifiques, formations didactique et pédagogique sur les activités d'investigation scientifique dans la classe.

Bibliographie

Ault C. R. (1994) Research on problem solving : Earth science. In D. L. Gabel. Handbook of research on science teaching and learning. Macmillan Publishing company.

Bachelard S. (1979) Quelques aspects historiques des notions de modèle et de justification des modèles. In P Delattre et M. Thellier. Elaboration et justification des modèles. Maloine.

Bezzi A. (1999) What is thing called geoscience? Epistemological dimension elicited with the repertory grid and their implications for scientific literacy. *Science Education* vol 83, Issue 6, 675-700

Dodick, J. & Orion, N. (2003) *Geology as an historical science : Its perception within science and the education system.* *Science & Education*, 12, 197-211.

Gohau G., (2001), *La géologie, discipline mal aimée*, dans *Etudes sur l'enseignement des sciences physiques et naturelles*, Cahiers d'histoire et de philosophie des sciences, textes réunis par Nicole Hulin, ENS éditions.

Gould, S-J. (1988) *La vie est belle – les surprises de l'évolution.* Le Seuil, Points sciences.

Gould, S-J.(1990) *Aux racines du temps.* Grasset et Fasquelle.

Orange C., Beorchia F., Ducroq P., Orange D., (1999), « Réel de terrain », « Réel de laboratoire » et construction de problèmes en Sciences de la vie et de la Terre, *Aster N°28*, pp 107, 129.

Poirier-Proulx L. (1999) *La résolution de problèmes en enseignement, cadre référentiel et outils de formation*, De Boeck Université

Sanchez E., Prieur M., Devallois D., (2004) *L'enseignement de la géologie en classe de seconde : quels obstacles, quelles pratiques.* Actes XXVèmes JIES. Chamonix.

Sanchez E., Prieur M., Fontanieu V., (2005) *L'enseignement des sciences de la Terre : Que font les élèves sur le terrain ?* Actes XXVI èmes JIES. Chamonix (à paraître)

Des scénarios par et pour les usages

Luc Trouche* (Luc.Trouche@inrp.fr)

Dominique Guin** (Guin@math.univ-montp2.fr)

*INRP et *LIRDHIST, **LIRMM

*19 allée de Fontenay, BP 17424, 69347 Lyon cedex – FRANCE

MOTS-CLES : scénarios d'usage, formation des enseignants, communauté de pratique, conception dans l'usage

Résumé

L'article présente un dispositif de formation continue des enseignants de mathématiques, le SFoDEM, basé sur un processus de conception collaborative de ressources¹. En combinant plusieurs approches théoriques (didactique des mathématiques, ergonomie cognitive, communautés de pratique), les auteurs situent les ressources pédagogiques comme des entités vivantes, qui se constituent pour les enseignants en instruments pour leur pratique de classe. La relation dialectique entre les ressources pédagogiques (décrivant une (des) mise(s) en œuvre possible(s) d'une situation dans la classe) et les comptes-rendus d'expérimentation (permettant les retours d'usage) apparaît comme le ressort fondamental permettant la conception, par une communauté de pratique émergente, d'un vivier de ressources. Cette conception apparaît ainsi comme partagée au sein de la communauté, et se poursuivant à travers les usages.

INTRODUCTION

La recherche que nous présentons ici se situe dans le contexte de la formation continue des enseignants de mathématiques au niveau du second degré (élèves de 12 à 18 ans), en ce qui concerne plus particulièrement l'intégration des TICE. Cette recherche met en évidence la place centrale, dans cette formation, de la scénarisation des activités pour la classe et la nécessité, pour la conception des scénarios et leur évolution, d'une approche collaborative. Les activités d'apprentissage concernées sont exploitées dans un contexte *traditionnel* (celui de la classe), visant l'intégration d'une variété de TICE qui est supposée conduire, à moyen terme, à l'évolution des modes d'apprentissage et d'enseignement. Par contre, la formation proposée pour atteindre cet objectif intègre des modes de travail *moins usuels* : activités en présence et à distance, travail individuel et collaboratif, activités synchrones et asynchrones. Le moyen proposé pour atteindre cet objectif est le développement de compétences relatives à la conception de ressources et à leur évolution par les usages : notre notion de ressource étant très liée à la scénarisation d'activités d'apprentissage, nous espérons que cette expérience basée sur des hypothèses théoriques, mais bien ancrée sur une initiative de terrain, fournira des éléments pertinents pour un échange de points de vue entre praticiens et chercheurs des différentes disciplines.

LA SCÉNARISATION, POUR ACCOMPAGNER L'ÉVOLUTION DES PRATIQUES

Mettre en regard la *rapidité* de l'évolution des environnements technologiques du travail scolaire et la *lenteur* des évolutions des pratiques professionnelles des enseignants *dans la classe* est aujourd'hui assez banal. Passer d'une simple description de cet état de fait à une recherche de ses causes l'est moins, cela suppose de mettre en regard deux autres *faits sociaux* majeurs, la *complexité du travail de l'enseignant* dans les nouveaux environnements technologiques d'une part, *l'inadéquation des dispositifs d'accompagnement* des enseignants pour faire face à cette complexité d'autre part. L'inadéquation de ces dispositifs d'accompagnement ressort clairement d'études récentes sur la formation continue et sur les ressources en ligne :

- le rapport de la Commission de Réflexion sur l'Enseignement des Mathématiques (CREM 2003) souligne combien la formation continue, conçue comme un apport *ponctuel* de connaissances (des

¹ Une ressource pédagogique réfère dans ce texte à un ensemble structuré de documents destiné aux enseignants pour la scénarisation d'activités d'apprentissage en classe.

stages de deux ou trois jours dispersés dans l'année) éloigné de la classe, ne permet pas de faire évoluer les pratiques professionnelles ;

- l'étude que l'IREM de Paris 7 (2005) a réalisée, à la demande de la région Ile-de-France, sur des ressources en ligne pour les enseignants de mathématiques, met en évidence leur inadaptation aux usages visés (l'intégration des TICE) : elles tirent peu parti du support numérique (peu d'animation), elles donnent peu d'indications pour leur *mise en œuvre* dans la classe, enfin elles offrent très peu de moyens, à l'enseignant ou à l'élève, d'*adaptation* à leurs usages.

Nous présentons ici un dispositif qui a pour objectif de remédier à cette double inadéquation, des dispositifs de formation et des ressources numériques, pour l'intégration des TICE dans la classe de mathématiques. Le SFoDEM (Suivi de Formation à Distance pour les Enseignants de Mathématiques) est un dispositif de formation continue, qui repose sur deux hypothèses fortes :

- l'assistance des enseignants dans le passage à l'acte pédagogique d'intégration des TICE dans la classe nécessite une formation continue centrée sur la *conception de ressources pédagogiques* ;
- les ressources pédagogiques doivent être conçues comme des *entités vivantes*, c'est-à-dire qui évoluent à la lumière des *usages* (leur mise à l'épreuve dans les classes) et de la *collaboration* entre enseignants.

Ces hypothèses s'adossent à une approche théorique qui tente de combiner plusieurs cadres :

- le cadre de la didactique des mathématiques, pour lequel l'apprentissage passe par l'action d'un élève confronté à une *situation* mathématique, la connaissance visée fournissant une solution optimale au problème posé par cette situation (Brousseau, 1998). Pour Chevallard (1992), la donnée des outils informatiques et des situations ne suffit pas pour organiser l'enseignement : cette organisation suppose ce qu'il appelle, en usant d'une métaphore informatique, un *système d'exploitation didactique*, susceptible d'assurer l'intégration des situations dans un environnement technologique donné ;
- le cadre de l'approche instrumentale (Rabardel 1995), pour lequel un *instrument* est le résultat d'un processus de construction par le sujet, à partir d'un *artefact* (outil offert pour l'action). Un instrument n'existe donc pas a priori, il est construit, à partir de cet artefact, par l'utilisateur, quand celui-ci se l'est approprié et l'a intégré dans son activité. Béguin (2005) souligne que ces processus d'appropriation supposent une participation active des sujets à la construction des ressources de leur propre activité, ce qui conduit à parler de conception se *poursuivant dans l'usage* (autrement dit, cf. le titre de cette contribution, *par les usages*) ou de conception *distribuée* entre les concepteurs initiaux et les usagers. Les artefacts sont ainsi des *propositions* que les individus vont pouvoir développer ou non : créativité et inventivité des usagers constituent une caractéristique ontologique des processus de conception ;
- le cadre des *communautés de pratique* (Wenger, 1998), dont la réalisation suppose trois conditions : l'engagement actif dans une entreprise collective, la production commune d'artefacts (qui *réifient* des éléments de pratique) et la reconnaissance d'un *répertoire partagé*, qui intègre les produits du processus de réification. Ce répertoire constitue les *traces* de l'expérience partagée, et en même temps fournit des éléments qui pourront être engagés dans de nouvelles activités.

Dans ce qui suit, nous appelons *ressource pédagogique* un ensemble de documents numériques permettant de fournir à un enseignant une (des) situation (s) mathématique(s) et des éléments pour la (les) exploiter dans sa classe ; une ressource pédagogique semble ainsi s'apparenter à ce que Pernin et Lejeune (2004) appellent un *scénario d'apprentissage*. Transposant l'approche instrumentale, nous considérons une ressource pédagogique comme un *artefact*, proposition pour l'organisation de l'action du professeur dans sa classe, dans une perspective de conception *dans l'usage* (par opposition à une conception *pour l'usage*) : *une ressource (ou un scénario) n'existe donc pas tant qu'elle n'a pas été expérimentée dans des classes et validée par un groupe d'enseignants pour devenir un instrument partagé par la communauté*. Nous centrons donc notre étude sur la constitution de répertoires de ressources pédagogiques partagées dans des groupes de professeurs réunis dans un projet de formation, ces répertoires étant des indices de l'émergence de communautés de pratique. Au lieu de répertoire, nous utiliserons le terme de *vivier* (ARIADNE), en cohérence avec l'idée de ressources *vivantes*, pour souligner leur évolution au cours des usages.

PRÉSENTATION D'UN DISPOSITIF DE FORMATION CENTRÉ SUR LA SCÉNARISATION

Présentation du SFoDEM

Le SFoDEM est décrit par Guin & al (2003). Il repose sur une *cellule de formation* regroupant les pilotes (3 enseignants-chercheurs), une douzaine de formateurs et une cellule technique. Il propose à des enseignants stagiaires, non experts a priori des TICE, une formation sur un an, qui alterne des phases de travail en présence et à distance. Ce *temps long* (qui distingue ce dispositif des stages de formation « continue » usuels) est apparu dès le départ comme une *condition nécessaire*, à la fois pour l'émergence de communautés de pratique et pour le développement de viviers de ressources. Les stagiaires doivent s'investir dans *un* thème de formation choisi parmi cinq thèmes, qui diffèrent les uns des autres du point de vue du domaine mathématique et des TICE concernées. Cette diversité correspond à un objectif de recherche essentiel : dégager des *invariants*, en ce qui concerne à la fois la forme des ressources pédagogiques et les modes d'organisation de la formation, afin de mettre en évidence des conditions de viabilité de ce dispositif dans d'autres contextes. Chaque thème regroupe un nombre restreint d'enseignants stagiaires (entre 10 et 20), autour d'objectifs et de modes de travail définis en communs et inscrits dans des *chartes* : la charte stagiaire précise que les enseignants impliqués s'engagent à concevoir, à mutualiser et à expérimenter des ressources dans leur propre classe.

DIALECTIQUE RESSOURCES/COMPTE-RENDUS D'EXPERIMENTATION

Dès 1991, M. Vivet (1991) soulignait pour les tuteurs intelligents l'importance de la prise en compte du contexte, de l'analyse des usages et du rôle du maître : il proposait l'idée de scénario pour décrire les conditions, le contexte et la gestion dans le temps de la coopération système / élèves / maître. La première démarche, pour faciliter *l'intégration* de la ressource dans la classe (cf. § 1) a été d'intégrer dans toutes les ressources un (ou des) *scénario(s) d'usage(s)*, proposition(s) pour le déroulement de(s) l'activité(s) en classe en indiquant, pour chaque phase, sa durée approximative, les tâches à réaliser et les acteurs qui les réalisent. Un scénario d'usage propose *une organisation dans le temps*, de l'activité des différents acteurs. Il n'est pas générique, il est fortement lié à la situation, puisqu'il indique une succession dans le temps des étapes de la mise en œuvre, détaillées dans les autres documents de la ressource (cf. figure 1).

Phase	Acteur	Description de la tâche	Organisation	Outils et supports	Durée
1	L'élève	Assemblage des pièces du puzzle	Collective	Fiche élève 1/5	10mn
2	Le professeur et la classe	Correction et synthèse	Collective	Figure Cabri rétro-projetée Pythpuzz.fig	5 mn
3	L'élève	Calculs sur les longueurs des côtés du triangle et formulation d'une conjecture	Individuelle	Fiche élève 2/5	10 mn

Fig. 1 : extrait du scénario d'usage de la ressource « théorème de Pythagore »

L'inclusion d'un scénario d'usage dans chaque ressource est apparue particulièrement importante *pour les usages*, comme le note un formateur :

“ *L'évolution la plus importante est la décision d'inclure à chaque ressource un exemple de scénario d'usage. Si le risque existe de laisser croire que le scénario d'usage proposé est le seul possible, risque que l'on peut réduire en en présentant plusieurs, l'avantage essentiel est l'aide ainsi apportée à l'utilisateur en lui permettant d'anticiper, de mieux se mettre en situation de classe* ” (Joab & al 2003).

En même temps que le scénario d'usage, a été intégré dans chaque ressource un *compte-rendu d'expérimentation* à renseigner par les enseignants utilisateurs de la ressource dans leur(s) classe(s) : celui-ci est à renseigner en deux temps, avant puis après l'exploitation de la ressource en classe (cf. figure 2). Nous faisons l'hypothèse que l'utilisation de l'artefact ressource pourra ainsi conduire les utilisateurs à faire des propositions d'amélioration. Ces propositions seront ensuite discutées et *validées* dans le cadre de chaque thème, accompagnant ainsi le processus de constitution du vivier de ces

communautés, permettant l'évolution des ressources qui se constitueront ainsi *dans l'usage en instruments de ces communautés*.

Y a-t-il des omissions ou erreurs ? Si oui, précisez. Consigne de la deuxième partie
Y a-t-il des modifications qui vous paraissent souhaitables ? Si oui, précisez. On pourrait aussi faire manipuler les élèves sur un triangle non rectangle, pour voir si le recouvrement est aussi possible.
Autre remarque ou commentaire ? Il me semble nécessaire de proposer au moins un triangle pour lequel les élèves doivent effectuer des mesures ; les calculs risquent alors de donner des résultats non identiques.
Y a-t-il des modifications qui vous paraissent nécessaires ? Si oui, précisez.. Il serait intéressant de compléter la première partie par une animation Cabri identique à celle utilisée mais pour un triangle quelconque afin de montrer que le phénomène observé n'est plus validé dans ce cas.

Fig. 2 : extrait d'un compte-rendu d'expérimentation de la ressource « théorème de Pythagore »

GENESE D'UN MODELE DE RESSOURCE

La *mutualisation* des ressources (qui est nécessaire pour assurer le jeu ressource/compte-rendu d'expérimentation que nous venons d'évoquer) suppose une homogénéité minimale qui nécessite un *modèle*. Ce modèle a été élaboré par étapes, dans le cadre de la cellule de formation. Il a été tout d'abord conçu par les pilotes de manière *ascendante*, à partir des modèles initiaux utilisés par les différents formateurs. Il a été validé ensuite de manière *descendante*, des pilotes vers les formateurs (les formateurs du SFoDEM ont ainsi explicité un ou plusieurs scénarios d'usage pour les ressources initiales, expérimenté ces ressources, renseigné des comptes-rendus d'expérimentation, conçu de nouvelles ressources en conformité au modèle), puis des formateurs vers les stagiaires (les formateurs ont demandé aux stagiaires de tester les ressources qui se sont ainsi enrichies de nouveaux usages). L'appropriation par les stagiaires du modèle a été confirmée par la conception de nouvelles ressources en conformité avec ce modèle. À l'issue de la première année de vie du dispositif, la composition d'une ressource pédagogique fait l'objet d'un consensus au sein du SFoDEM (des baromètres réguliers permettent de recueillir les avis et les propositions des stagiaires et des formateurs de chaque thème). Une ressource pédagogique est dorénavant formée de documents *indissociables* : une fiche d'identification, une *fiche élève*, une *fiche professeur*, un ou des *scénarios d'usage*, une *fiche technique*, des *comptes-rendus d'expérimentation*, des *fichiers exécutables* (fichiers Cabri ou Excel par exemple) et des *fichiers satellites*, éventuellement communs à plusieurs ressources, comportant des compléments théoriques ou techniques.

Tout au long de la phase expérimentale 2000-2002 (Guin & al 2003), puis de la phase opérationnelle du SFoDEM, des *baromètres*, questionnaires renseignés régulièrement par les différents acteurs du dispositif, ont permis de suivre le processus d'appropriation des ressources : les enseignants stagiaires expérimentaient bien les ressources proposées en suivant les prescriptions des scénarios d'usage, mais avaient des difficultés à passer du rôle d'utilisateur au rôle de *concepteur associé*, ce dernier rôle supposant une critique des ressources et des propositions d'amélioration. La conception *dans l'usage* n'était donc pas encore réellement installée dans les pratiques au sein du SFoDEM, on restait plutôt dans une conception *transmissive* de la formation (Dillenbourg et Jermann, 1992), que ce soit côté stagiaires ou formateurs : les formateurs concevaient des ressources *pour* les stagiaires.

EVOLUTION DES RESSOURCES ET DES PRATIQUES

Pour faciliter ce passage du rôle utilisateur au rôle concepteur, des évolutions ont émergé des thèmes :

- des évolutions du point de vue des modes de travail : des *groupes de projet* se sont constitués, associant plusieurs stagiaires autour d'une activité de conception de ressource pédagogique ;
- des évolutions du point de vue des objets travaillés : des *germes de ressources* (c'est-à-dire des ressources incomplètes au sens du modèle décrit ci-dessus) sont apparus plus efficaces pour susciter le travail collaboratif que des ressources conformes au modèle. Ces germes de ressources

peuvent être issus d'une idée de problème ou d'une animation, ils sont proposés par un stagiaire et sont travaillés par un groupe de projet ;

- des évolutions du point de vue des ressources produites : les ressources, et les scénarios d'usage en particulier sont plus *ouverts*, correspondant à l'idée que tout ne peut pas être anticipé. On retrouve l'idée d'un *scénario adaptable* qui "décrit dans les grandes lignes les activités à réaliser et permet de déléguer aux acteurs humains les choix ne pouvant être anticipés sans nuire à la qualité des objectifs d'apprentissage poursuivis" (Pernin et Lejeune, 2004).

Progressivement les usages prennent une part plus importante dans le processus de conception, le processus de conception des ressources apparaissant de plus en plus distribué entre formateurs et enseignants. On passe de la conception *pour* l'usage à la conception *dans* l'usage des ressources (et scénarios) : c'est l'indice de l'émergence de communautés de pratique dans chacun des thèmes. En conséquence, d'autres besoins se font jour, pour la structure même des ressources. La figure 3 montre l'évolution du modèle de ressource, entre 2000 et 2005 :

- une nouvelle fiche, intitulée « traces de travaux d'élèves », permet de compléter le compte-rendu d'expérimentation avec des extraits de copies d'élèves ou des copies d'écran, de mieux récupérer les usages et transmettre ainsi l'expérience des élèves et du professeur ;
- une autre fiche, « CV de la ressource », permet de récupérer davantage d'information sur la genèse de la ressource et ainsi de situer ses évolutions majeures.

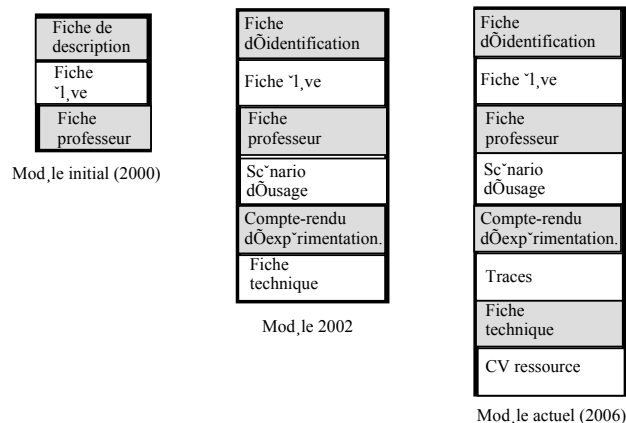


Fig. 3 : évolution du modèle de ressource

Un répertoire de ressources présentées sur un site de travail du SFoDEM (<http://ocquidant1.free.fr/siteadgen>) illustre le processus de genèse à l'œuvre dans ce dispositif, donnant à voir à la fois des germes de ressources et des ressources conformes au modèle.

DISCUSSION

Cette expérience centrée sur la scénarisation d'activités en lycée et collège, bien que nécessairement contextualisée, s'est déroulée sur cinq ans. Il nous semble qu'elle peut apporter des éléments pour un échange de points de vue entre chercheurs et praticiens intéressant, que ce soit en ce qui concerne les modèles que les méthodes mis en œuvre. Elle met tout d'abord en évidence que, contrairement à ce qui est affirmé dans la majorité des publications relatives aux banques de ressources éducatives, la mutualisation n'est *pas naturelle* dans toutes les communautés d'enseignants. Cependant, elle est au cœur des problématiques des langages de modélisation pédagogique où l'on cherche les conditions pour assurer la réutilisabilité et l'interopérabilité des contenus pédagogiques. Notre expérience montre que la situation peut évoluer dans le moyen terme, à condition que l'on se donne les moyens d'une formation continue accompagnant continuellement cette mutualisation. Nos ressources décrivent des scénarios de déroulement d'activité ou d'enchaînement d'activités. Ces scénarios sont d'ailleurs relativement ouverts, puisqu'à une situation donnée peuvent correspondre plusieurs scénarios d'usage. De plus, le modèle est prévu *pour* une adaptation à d'autres usagers et dans d'autres contextes. Par contre, ces scénarios restent évidemment *informels* dans la mesure où ils ne sont pas écrits dans un langage de modélisation

pédagogique visant à favoriser le partage et la réutilisation entre communautés de pratique. D'autres expériences en mathématiques laissent présager que cette expérience peut probablement être transposée dans d'autres contextes disciplinaires. De premières expérimentations, dans le cadre d'un travail interdisciplinaire en mathématiques et physique, semblent aussi le confirmer. Un cédérom, en cours de conception, se propose donc de transmettre des éléments de l'expérience du SFoDEM, en particulier des *histoires de ressources* donnant à voir les différentes étapes de leur genèse, qui pourraient faciliter la mise en place d'autres dispositifs. Dans cette perspective, quelques expériences croisées de communautés d'enseignants pourraient ouvrir des pistes pour penser des dispositifs d'accompagnement à la conception d'unités d'apprentissage qui puissent être réellement exploitées dans une variété de contextes.

Bibliographie

ARIADNE Fondation issue de projets de recherche européens, qui présente son infrastructure comme un réseau distribué de viviers de connaissances, en ligne sur <http://www.ariadne-eu.org>

Béguin P. (2005), « Concevoir pour les genèses professionnelles ». In P. Rabardel, P. Pastré (Eds), *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement*, p. 31-52, Toulouse : Octarès Editions.

Brousseau G. (1998), « *Théorie des situations didactiques* », Grenoble : La Pensée sauvage.

Chevallard Y. (1992), « Intégration et viabilité des objets informatiques, le problème de l'ingénierie didactique ». In B. Cornu (Ed.), *L'ordinateur pour enseigner les mathématiques*, p. 183-203, Paris : PUF.

CREM (2003), « *Formation des maîtres et recommandations associées* », en ligne sur <http://smf.emath.fr/Enseignement/CommissionKahane/>

Dillenbourg P., Jermann P. (2002), « Internet au service de l'innovation ». In R. Guir (Ed.), *Pratiquer les TICE. Former les enseignants et les formateurs à de nouveaux usages*, p. 179-196, Bruxelles : De Boeck

Guin D., Joab M., Trouche L. (2003), « *SFoDEM (Suivi de Formation à Distance pour les Enseignants de Mathématiques), bilan de la phase expérimentale* », Montpellier : IREM, Université Montpellier II.

IREM Paris 7 (2005), « *Expérimentation de ressources en ligne* », en ligne sur <http://pcbdirem.math.jussieu.fr/SITEscore/rapportsommaire.php>

Joab M., Guin D., Trouche L. (2003), « Conception et réalisation de ressources pédagogiques vivantes, des ressources intégrant les TICE en mathématiques ». In C. Desmoulins, P. Marquet & D. Bouhineau (Eds.), *EIAH 2003*, p. 259-270, Strasbourg : INRP & Université L. Pasteur.

Pernin J.-P., Lejeune, A. (2004), « Modèles pour la réutilisation de scénarios d'apprentissage », *colloque TICE Méditerranée*, Nice, novembre 2004, en ligne sur <http://isd.m.univ-tln.fr/PDF/isd18/48-pernin-lejeune.pdf>

Rabardel P. (1995), « *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains* », Paris : Armand Colin.

Vivet M. (1991), « Usage des tuteurs intelligents : prise en compte du contexte, rôle du maître ». In M. Baron, R. Gras, J.-F. Nicaud (Eds.), *Actes des Deuxièmes journées EIAO*, p. 239-246, Cachan : ENS.

Wenger E. (1998), « *Communities of practice* », New York : Cambridge University Press.

Conception de scénarios pédagogiques : un dispositif d'assistance pour soutenir l'interaction entre l'enseignant et l'environnement ExploraGraph

Emmanuelle Villiot-Leclercq (emmanuelle.villiot-leclercq@imag.fr)

Laboratoire CLIPS-IMAG

385, rue de la Bibliothèque - B.P. 53 - 38041 Grenoble Cedex 9

MOTS-CLES : Scénarios pédagogiques, modèle, soutien aux enseignants

Résumé

Cet article présente un dispositif d'assistance à l'élaboration de scénarios pédagogiques. Plusieurs niveaux d'assistance ont été modélisés pour soutenir l'enseignant dans sa tâche de scénarisation et pallier la complexité liée à cette tâche de conception, notamment dans un contexte de formation en ligne. Ce dispositif est actuellement un cours d'intégration dans un environnement d'édition et de production de scénarios pédagogiques sous forme graphique, ExploraGraph.

INTRODUCTION

Un des objectifs d'un EIAH (Environnement Informatisés pour l'Apprentissage Humain) est de proposer d'une part, un environnement adapté aux besoins des apprenants et des enseignants afin de leur permettre de réaliser les activités prévues, et d'autre part, des dispositifs pour soutenir plus spécifiquement leur interaction avec l'environnement au cours des activités qu'elles soient d'apprentissage ou de conception pédagogique.

Dans la perspective d'environnements auteurs dédiés à l'édition de scénarios pédagogiques, une des préoccupations est de soutenir la tâche de l'enseignant lorsqu'il élabore son scénario pédagogique et de modéliser son interaction avec l'environnement et l'interface afin de lui fournir une assistance non seulement contextuelle (en fonction du modèle de la tâche de conception pédagogique), mais aussi adaptative (en fonction du modèle de l'usager). Dans ce cadre, notre travail de recherche porte sur l'élaboration d'un modèle de soutien pour la conception de scénarios pédagogiques. Nous évoquons tout d'abord, les recherches sur l'évolution du modèle enseignant dans un contexte de formation à distance et sur les besoins d'accompagnement de la tâche de scénarisation. Nous présentons ensuite un outil d'édition de scénarios pédagogiques sous forme graphique, ExploraGraph, et la proposition de dispositif de soutien à la scénarisation implanté dans ce même outil. Nous développons plus particulièrement les dimensions adaptatives de ce dispositif de soutien en explicitant la façon dont les règles d'assistance s'expriment sous forme de suggestions pédagogiques pour soutenir l'élaboration de scénarios pédagogiques.

EVOLUTION DU MODELE DE L'ENSEIGNANT : VERS UN ENSEIGNANT SCENARISTE

Depuis quelques années, les domaines de l'enseignement et de la formation se sont enrichis de nouvelles situations d'apprentissage instrumentées et à distance. Les environnements informatisés qui soutiennent ces situations d'apprentissage deviennent plus complexes car ils sont distribués entre des acteurs, des ressources, des outils, des services variés qui interagissent.

Cette évolution des modèles et des environnements d'apprentissage a un impact important sur les acteurs de la formation à distance (Dufresne et al., 2003), notamment sur les enseignants.

De fait, dans ce contexte, le modèle de l'enseignant évolue et se complexifie pour répondre aux exigences de ce type de formation. Différents modèles de l'enseignant ont été proposés à partir de différents travaux sur les images de l'enseignant et sur la formation des enseignants (Dessus, 1995, Altet, 1994). (Pernin et Lejeune, 2005) proposent, quant à eux, d'appréhender l'évolution du modèle de l'enseignant dans son rapport à l'utilisation des supports et outils numériques à sa disposition : enseignant auteur, concepteur, organisateur de ressources, scénariste.

Notre recherche s'intéresse plus particulièrement au modèle de l'enseignant scénariste. Les travaux internationaux de standardisation et le développement de langage de modélisation pédagogique comme EML (Education Modelling Language) (Koper, 2001) ont ouvert la voie à une réflexion accrue sur la façon dont l'enseignant mettait en scène ou prévoyait de mettre en scène les activités. Cette centration sur les activités pose la question de la mise en forme de cette mise en scène. Cette interrogation sur le scénario implicite ou explicite de l'acte d'enseignement a aussi mis en valeur la complexité des tâches de l'enseignant, notamment dans un contexte de formation à distance. Pour prévoir et anticiper le déroulement des activités d'apprentissage, l'enseignant doit accorder une attention particulière au traitement pédagogique (Paquette, 2002) qui repose sur l'explicitation d'un scénario pédagogique (Pernin et Lejeune, 2004 ; Daele, 2002 ; Brassard, 2003 ; Schneider, 2003). Lors de la conception du scénario, il doit aussi anticiper l'interaction entre les différents composants du scénario d'apprentissage : activités, ressources, outils, rôles (Paquette, 2005) afin qu'elle génère chez les élèves les opérations mentales voulues (Tardif, 1992). Dans cette perspective, la tâche de conception pédagogique de l'enseignant ne correspond plus uniquement à une tâche de planification de l'apprentissage, mais bien à une tâche d'organisation et de scénarisation qui régule les interactions entre différents composants afin de faciliter les apprentissages souhaités.

LA PROBLEMATIQUE DE L'ASSISTANCE A LA SCENARISATION

L'importance accordée aux activités scénarisées a conduit notre recherche à s'intéresser plus particulièrement au soutien aux enseignants confrontés à cette tâche. (Dufresne et al., 2003) soulignent qu'il existe deux niveaux d'assistance aux acteurs de la formation à distance : il faut d'une part, leur proposer des environnements adaptés à leurs besoins afin de leur permettre de réaliser leurs activités, et d'autre part, proposer des dispositifs pour soutenir plus spécifiquement leurs activités dans l'environnement.

Le premier niveau d'assistance consiste donc à offrir aux enseignants scénaristes des outils d'édition de scénarios. Cependant, il existe peu d'outils permettant la scénarisation des activités en ligne et qui offrent à la fois un environnement d'édition dédié à la conception pédagogique et un environnement de navigation nécessaire à la diffusion du scénario à l'apprenant. En outre, s'il se développe actuellement des outils d'édition de scénarios basés sur des langages des modélisations comme IMS Learning Design, ils demeurent difficilement utilisables et accessibles par les enseignants (Alonso, 2005).

Le second niveau d'assistance consiste à offrir un accompagnement pédagogique, et non pas seulement technique au processus de scénarisation. Il apparaît que travail de conception des scénarios, quelque soit la stratégie sous-jacente, est une tâche complexe pour l'enseignant qui nécessite un soutien méthodologique, notamment pour les enseignants novices (Baylor & al., 2005 ; Dufresne, 2001). Or, parmi les outils de scénarisation existants, deux problèmes se posent : la plupart n'offre pas d'assistance spécifique au processus de scénarisation et les aides sont très génériques et peu efficaces (Tricot, 1998).

On a vu qu'il existait un besoin d'identifier des supports pertinents pour la scénarisation, mais aussi un besoin d'y associer un soutien méthodologique et cognitif qui pourrait être fortement lié au choix des stratégies d'enseignement des enseignants. Dans la suite de l'article, nous identifions un outil pertinent pour l'édition et l'exécution de scénarios pédagogiques à distance, ExploraGraph, et nous proposons un dispositif de soutien à la scénarisation.

UN OUTIL D'EDITION ET DE PRODUCTION DE SCENARIOS PEDAGOGIQUES : EXPLORAGRAPH

ExploraGraph (Dufresne, 2001) a été développé en collaboration avec le LICEF et elle est basée sur le modèle d'architecture des systèmes à distance (Paquette & al, 1994).

Il s'agit d'un environnement de support adaptatif à l'apprenant et aux concepteurs qui permet de représenter les scénarios et leur structure sous forme de graphes. ExploraGraph soutient l'expression variée de scénarios pédagogiques en proposant une interface éditeur de formalisation des scénarios et

une interface navigateur pour la diffusion et l'exécution de ces scénarios. Selon la taxonomie proposée par Pernin et Lejeune, ExploraGraph permet de répondre à certains critères, et plus particulièrement aux critères de granularité du scénario, de degré de contrainte, de degré de réification. En effet, ExploraGraph permet l'intégration des différents niveaux de granularité : scénario de déroulement d'activité, scénario d'enchaînement d'activité et scénario de structuration d'activités grâce à la possibilité de créer des graphes et des sous graphes. Il permet aussi d'exprimer les différents degrés de contrainte d'un scénario : un graphe très détaillé des activités à effectuer laissera peu de marge de liberté aux acteurs (« scénario contraint ») tandis qu'un graphe minimal laissera l'apprenant plus libre de ses choix (« scénario ouvert »). Enfin, ExploraGraph supporte l'expression de scénario « abstrait » tels que les scénarios typiques d'un domaine ou d'une approche pédagogique et son « scénario contextualisé ». En effet, à chaque nœud du graphe, on peut associer la description fine des objectifs, mais aussi les ressources et les services (forum etc.) correspondants.

ExploraGraph contient aussi un éditeur de règles qui permet d'intégrer du soutien d'en faire des événements reliés à des objets de l'interface (nœud). Ces derniers apparaissent sous la forme de message textuel, sonore ou visuel (changement visuel de l'interface) au moment déterminé pour soutenir l'utilisateur dans sa tâche. Nous proposons d'implanter dans cet éditeur de règles un dispositif de soutien et d'accompagnement à la scénarisation.

PROPOSITION D'UN DISPOSITIF DE SOUTIEN A L'ELABORATION DE SCENARIOS PEDAGOGIQUES : SELS@

Des instruments de soutien et d'accompagnement

Nous proposons de soutenir l'enseignant dans sa tâche de scénarisation en lui fournissant un ensemble d'instruments qui lui permettent d'engager un processus réflexif sur sa tâche et qui l'accompagnent dans ses prises de décision pédagogiques. L'idée est d'offrir à la fois des instruments cognitifs et adaptatifs.

Jonassen (1994) définit ainsi les outils cognitifs : « *Cognitive tools are both mental and computational devices that support, guide, and extend the thinking processes of their users* ». Pour lui, ce ne sont pas des outils intelligents, ils sont mis à la disposition de l'utilisateur pour qu'il puisse les manipuler et s'en servir pour prendre des décisions, planifier son parcours ou son scénario, pour réguler ses actions. Les outils cognitifs peuvent prendre de nombreux aspects dans un contexte de téléapprentissage : aide en ligne, glossaire, démonstration, gabarits, template, index, définition, visite virtuelle, cartes conceptuelles etc.

Quant aux interfaces adaptatives (Brusilovsky & Peylo, 2003), elles sont une alternative à des environnements informatisés d'apprentissage à « taille unique ». Elles permettent de faire du sur-mesure notamment dans les hypermédias d'apprentissage qui sont traditionnellement statiques et qui sont fait pour convenir à n'importe quel usager.

Présentation du dispositif de soutien

Nous proposons un dispositif de soutien à quatre niveaux (cf. figure 1) (Villiot-Leclercq et al., 2005) :

- le premier niveau de soutien consiste à offrir à l'enseignant une représentation générale de sa tâche de scénarisation et des différents éléments qui composent un scénario.
- le second niveau de soutien se caractérise par la mise à disposition des enseignants d'un ensemble de modèles de scénarios réutilisables associés à des tactiques pédagogiques identifiées. Six modèles de scénarios ont été définis (projet, étude de cas, colloque, démonstration, débat, exercice) et validés par des enseignants. Ces modèles de scénarios correspondent à des scénarios « métiers » accessibles aux enseignants et facilement contextualisables.
- le troisième niveau de soutien consiste à offrir un accompagnement à la sélection du scénario le plus pertinent en fonction de la situation d'apprentissage envisagée.
- le quatrième niveau de soutien consiste à proposer des suggestions pédagogiques sur des activités clés lors du processus de conception du scénario.

Nous développons dans cet article les troisième et quatrième niveaux qui offrent aux enseignants un outil de soutien adaptatif.

Un soutien adaptatif à la conception de scénarios pédagogiques : niveaux A3 et A4

Dans ces niveaux de soutien, nous cherchons à soutenir l'interaction des enseignants-scénaristes dans l'environnement de conception en fonction de leurs préférences et des spécifications du contexte qu'ils décrivent pour la formation à développer. Le but de ce soutien n'est pas uniquement de contrôler la navigation de l'enseignant dans le scénario pédagogique, mais surtout de favoriser son interaction avec l'environnement et ses différents constituants (modèles de scénarios, graphe des tâches) afin de l'aider à effectuer des choix ou à prendre des décisions pédagogiques.

Le niveau A3

Nous proposons des règles de soutien qui permettent d'accompagner l'enseignant, s'il le souhaite, pour choisir le modèle scénario pédagogique le plus adapté à son contexte et à ses objectifs pédagogiques. Ces règles de soutien correspondent à des conseils de type suggestions pédagogiques qui visent à collecter des informations sur les préférences de l'enseignant et du contexte d'apprentissage comme le précise la figure 2.

- les compétences	-les compétences initiales des apprenants - les compétences visées
- les modalités pédagogiques	- le degré de collaboration choisi - le rôle de l'enseignant - l'évaluation
- les propriétés des apprenants	- motivation - autonomie

Fig. 2 : informations sur les préférences et le contexte

Le niveau A4

Nous avons formalisé des règles de soutien qui permettent cette fois d'accompagner l'enseignant, s'il le souhaite, dans son processus de conception pédagogique, notamment lorsqu'il adapte un des modèles de scénarios proposés. Lorsque l'enseignant adapte un scénario existant, il s'engage dans une démarche de contextualisation du scénario pédagogique. (Pernin et Lejeune, 2004) ont défini quatre dimensions à cette démarche de contextualisation : i. Affectation des rôles, ii. Planification des activités, iii. Médiatisation (ressources), iv. Instrumentation (services). Nous nous intéresserons plus particulièrement à la dimension «planification des activités». Cependant, nous avons vu que l'enseignant a plus qu'un rôle de planificateur, il devient un metteur en scène et si l'on suit les travaux en psychologie cognitive (Tardif, 1992), l'enseignant est tout à tour expert de contenu « penseur », décideur, « motivateur », « modèle », « médiateur » des interactions entre le contenu et l'élève, « entraîneur ». Ces différents rôles, il les joue pendant le scénario pédagogique mais aussi lors la phase d'élaboration de ce scénario. De fait, dans cette phase de préparation, il accomplit en amont certains « gestes » (Chevallard, 1995) ou tâches qui le mènent à croiser un certain nombre de paramètres afin d'en tenir compte dans l'organisation des activités. Nous pensons que ce sont ces « gestes » qui peuvent faire l'objet de suggestions pédagogiques. Nous avons identifié quatre niveaux de suggestions pédagogiques :

- suggestions sur quelques grands principes de la conception de scénarios pédagogiques (perspective d'ingénierie pédagogique).
- suggestions pédagogiques générales sur le dispositif pédagogique du scénario (perspective de psychologie cognitive et constructivisme). Ces suggestions sont greffées sur le graphe des tâches (A1).
- suggestions pédagogiques spécifiques à chaque tactique (projet, étude de cas, colloque, démonstration, débat, exercice).
- suggestions pédagogiques spécifiques à la mise en place de cinq activités (activité d'analyse, activité d'organisation (constitution des groupes), activité de collaboration et d'interaction, activité de discussion, activité de meta cognition). Ces suggestions sont greffées sur les modèles de scénarios (A2).

Ces suggestions visent à renforcer l'expertise des enseignants et à appuyer leurs connaissances déclaratives (quoi ?), leurs connaissances procédurales (comment ?) et leurs connaissances conditionnelles (pourquoi ?).

Mise en relation et mise en forme des suggestions des niveaux A3 et A4

Les règles d'assistance du niveau A4 tiennent compte des préférences énoncées lors de la sélection du modèle de scénario (niveau A3). Ces suggestions se présentent soit sous forme de questions, soit de messages textuels de type explicatif, soit de modification dans l'interface (couleur, police etc.). Ces interventions d'assistance sont définies et classées selon le modèle de (Dufresne et al., 2003) en fonction de leur thème d'assistance (collaboration, analyse, motivation, évaluation, organisation, objectivation etc.), leur objet d'assistance (activité, ressource, outils), leur but d'assistance (présentation, explication, rappel, guidage, motivation, vérification, rétroaction), et du mode d'assistance auquel elles appartiennent (assistance indexée, assistance contextuelle, assistance adaptative globale, assistance adaptative contextuelle), les conditions de déclenchement et les actions qu'elles induisent.

PERSPECTIVES

Nous avons présenté à la fois un outil permettant la conception et l'exécution de scénarios pédagogiques sous forme graphique, mais aussi un dispositif de soutien à l'élaboration de scénarios pédagogiques reposant sur plusieurs types d'aides que nous implantons dans ce même outil. L'objectif est d'offrir un ensemble cohérent d'instruments pour soutenir les enseignants dans le processus de scénarisation, et éventuellement pour accompagner la formation d'enseignants stagiaires à la scénarisation d'activités. Ce dispositif de soutien a été l'objet d'un travail de modélisation qui se veut indépendant de tout environnement informatique. Le dispositif de soutien est actuellement en cours d'intégration dans l'environnement. Les perspectives à court terme sont de poursuivre le travail de concertation avec les enseignants en leur soumettant l'ensemble du dispositif de soutien pour validation.

Bibliographie

Alonso, M. (2005). Spécification d'un langage graphique de manipulation de scénarios d'apprentissage. Master 2ème année Recherche-EIAH et Didactique. Université Joseph Fourier.

Altet, M. (1994). La formation professionnelle des enseignants. Paris. PUF.

Baylor, A. L. & Kitsantas, A. (2005). Comparative Analysis and Validation of Instructivist and Constructivist Self-Reflective Tools (IPSRT and CPSRT) for Novice Instructional Planners. *Journal of Technology for Teacher Education*, 13(3), 431-455.

Brassard, C., Daele, A. (2003). « Un outil réflexif pour concevoir un scénario pédagogique intégrant les TIC ». In Desmoulins C., Marquet, P., Bouhineau D. (edit). EIAH 2003, Strasbourg, INRP.

Brusilovsky, P. and Peylo, C. (2003) Adaptive and intelligent Web-based educational systems. In P. Brusilovsky and C. Peylo (eds.), *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 13 (2-4), Special Issue on Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems, 159-172

Bunt, A, Conati, C, Huggett, M., Muldner, K. (2001). On improving the effectiveness of Open learning Environments through tailored support for Exploration. *Proceedings AIED*. 2001.

Chevallard, Y. (1995). La fonction professorale. Esquisse d'un modèle didactique. VIIIe école d'été de didactique des mathématiques.

Daele, A, Brassard, C., Esnault, L., Donoghue, M., Uytterbrouk, E., Zeiliger, R. (2002). Conception, mise en œuvre, analyse et évaluation des scénarios pédagogiques recourant à l'usage des TIC. Rapport du projet Recre@sup-WP2 FUNDP.

Dessus, P. (1995b). Les recherches à propos de l'enseignant : des images entre prescription et description. *Recherche et Formation*, 20, 33-43.

- Dufresne, A., Basque, J., Paquette, G., Leonard, M., Lundgren-Cayrol, K., Prom Tep, S. (2003). « Vers un modèle générique d'assistance aux acteurs du téléapprentissage ». STICEF, v.10
- Dufresne, A. (2001), « Conception d'une interface adaptée aux activités de l'éducation à distance - ExploraGraph ». STE, 8(3), 301-320.
- Jonassen D.H. (1994) Technology as cognitive tools : learners as designers. ITForum. <http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper1/paper1.html>
- Koper, R. (2001), Modelling units of study from pedagogical perspective : the pedagogical meta-model behind EML. Open University of Netherlands.
- Paquette, G., Aubin, C., Crevier, F. (1994). An intelligent support system for course design. Educational Technology, 31(9), 50-57.
- Paquette G. (2002). L'ingénierie du téléapprentissage, pour construire l'apprentissage en réseaux, Sainte-Foy, Presses de l'Université du Québec.
- Paquette, G. (2005). Apprentissage sur l'Internet : des plateformes aux portails à base d'objets de connaissance. In Pierre Samuel (Dir.), Innovations et tendances en technologies de formation et d'apprentissage. Presses Internationales Polytechniques. Montréal.
- Pernin J-P., Lejeune A. (2004) Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios, actes du colloque TICE 2004, p.407-414, Compiègne.
- Schneider, D. et al. (2003). Conception et implémentation de scénarios pédagogiques riches avec des portails communautaires. Colloque de Guéret 4-6 Juin 2003.
- Tardif, J (1992). Pour un enseignement stratégique, Les éditions Logiques, Montréal.
- Tricot, A., Pierre-Demarcy, C., & El Boussaghini, R. (1998). Définitions d'aides en fonction des types d'apprentissages dans des environnements hypermédias. Paper presented at the Hypermédias et Apprentissage'98. Poitiers : LaCo-CNRS INRP. 3-14.
- Villiot-Leclercq, E., David, J.P., Dufresne, A. (2005). Modèle de soutien à l'élaboration de scénarios. Actes du colloque EIAH 2005. Montpellier.

Le scénario pédagogique : outil d'expression des compétences TOP¹ des enseignants

Brigitte Denis (b.denis@ulg.ac.be)
Service de Technologie de l'Éducation- CRIFA Université de Liège
5 boulevard du Rectorat (bât. B32) B-4000 LIÈGE (BELGIQUE)

Étienne Vandeput (etienne.vandeput@fundp.ac.be)
CeFIS-DET - Facultés Universitaires Notre-Dame-de-la-Paix
61 rue de Bruxelles B-5000 NAMUR (BELGIQUE)

MOTS-CLÉS : compétences, TICE, scénario pédagogique, formation initiale et continuée

Résumé

La réalisation de scénarios pédagogiques à l'aide d'un canevas de conception est un révélateur de compétences technologiques, organisationnelles et pédagogiques tant chez des enseignants en formation initiale que continuée. L'utilisation d'un tel canevas amène les enseignants à formaliser les activités d'apprentissage, sous-tend une approche réflexive et garantit une concordance entre les objectifs visés, les activités envisagées, la qualité des ressources technologiques et l'évaluation ainsi que la prise en compte du contexte organisationnel.

INTRODUCTION

La mise en œuvre de pratiques pédagogiques recourant aux TIC incite les enseignants à revoir leur rôle et leurs méthodes et, dans le cadre de nos formations, a l'ambition de rendre l'apprenant plus acteur de ses apprentissages. Mais elle ne va pas de soi. Des difficultés à gérer, d'un genre nouveau, nous font parler en faveur d'une formation des enseignants à son propos. La formation proposée ici traite essentiellement de l'appropriation et l'utilisation d'un canevas de scénario pédagogique incluant l'usage des TIC. Cet outil a trouvé son aboutissement à travers son expérimentation dans des contextes aussi variés que la formation continuée d'enseignants, celle de futurs enseignants et de formateurs d'enseignants. Le canevas de scénario pédagogique mis au point permet de prendre en compte divers facteurs d'ordre technologique, organisationnel et pédagogique (TOP) afin d'anticiper les problèmes qu'ils peuvent générer. Nous évoquons dans cette proposition plusieurs composantes de ce canevas en les reliant à des résultats de recherche ou à des modèles théoriques.

CONTEXTES

Le canevas, initialement conçu dans le cadre d'une recherche-action-formation (Hubert et al. 2001), a été éprouvé et adapté dans trois contextes de formation initiale et dans un contexte de formation continuée. La formation initiale concerne des étudiants universitaires toutes disciplines confondues, futurs enseignants, des Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix de Namur (FUNDP) (3 groupes d'une douzaine d'étudiants), de l'Université de Liège (ULg) (5 groupes d'une quinzaine d'étudiants en sciences de l'éducation) et de l'École Normale Supérieure (ENS) de Tunis (3 cohortes d'une soixantaine d'étudiants). Chacun des cours proposés se focalise sur l'intégration des TICE dans les pratiques d'enseignement.

La formation continuée s'inscrit dans le cadre du projet Form@HETICE (Charlier et al., 2002). Elle s'adresse à des enseignants du supérieur de 23 Hautes Écoles, personnes-ressources en TICE, ayant en charge la formation et l'accompagnement de leurs collègues lors de l'introduction des TIC dans leurs pratiques pédagogiques. Tous ces enseignants, formateurs comme formés, enseignent eux-mêmes à des étudiants, futurs enseignants, l'utilisation des TICE de manière critique et réfléchie.

SCÉNARISER POURQUOI ?

¹ TOP : Technologiques, Organisationnelles et Pédagogiques

Les compétences requises à la mise en œuvre d'une activité d'apprentissage se déclinent, selon nous, à trois niveaux : une maîtrise acceptable des technologies, une perception correcte des contraintes et éléments facilitateurs au niveau de l'organisation, des compétences d'ordre pédagogique. Parmi les composantes du canevas proposé (description de l'activité, prérequis, compétences visées, ressources techniques, ressources didactiques, ressources électroniques, analyse des interfaces, déroulement, évaluation), nous en relevons ici les constituants principaux et allons montrer en quoi l'élaboration d'un scénario d'usage pédagogique des TIC peut contribuer à développer conjointement ces trois types de compétences.

Des compétences technologiques

Dans le présent contexte, les enseignants, à quelques rares exceptions près, considèrent qu'ils maîtrisent suffisamment les technologies au point de ne pas avoir besoin de formation à leur propos. La plupart ont tendance à croire qu'ils maîtrisent suffisamment les outils logiciels et les environnements, mais font souvent preuve d'une méconnaissance de ce que ceux-ci leur permettent de faire réellement. Une activité d'apprentissage est souvent l'occasion de les maîtriser davantage. Deux questions se posent à ce niveau : que considère-t-on comme compétences nécessaires requises pour mener l'activité et comment formuler ces compétences ? Peu de travaux offrent réellement des réponses à ces questions. On ne peut pas dire que les tentatives nationales (B2i, passeport TIC...) et internationales (ECDL) pour y parvenir sont accompagnées d'un franc succès (Vandeput, 2004). Il est cependant indispensable de formaliser correctement cette maîtrise supposée des outils afin d'en dégager des objectifs opérationnels précis.

Ainsi, on reconnaîtra qu'il n'est pas très précis, et sans doute un peu exagéré de parler de « savoir naviguer sur le Web » dès lors que l'activité demande ou a pour objectif de rendre l'apprenant capable de « se connecter à un site Internet dont on lui fournit l'URL correcte et d'y détecter dans les pages tous les éléments qui sont l'objet d'un lien ». Pour un exemple de travail consacré à la description de la maîtrise d'un logiciel, on se référera aux travaux réalisés dans le cadre du projet Didatab (<http://www.stef.ens-cachan.fr/rech/axes.htm>) (Vandeput et Colinet, 2005).

Il est donc utile que la description d'un scénario pédagogique prenne en compte la description de ces compétences, tant au niveau des objectifs à atteindre que de l'activité et de l'évaluation des acquis.

Un autre élément important des technologies réside dans la qualité des interfaces proposées aux apprenants. Au-delà de l'utilisabilité de ces interfaces dont la faiblesse peut conduire à davantage d'activité consacrée à les maîtriser plutôt qu'une réelle activité d'apprentissage, se pose le problème de leur acceptabilité (Tricot et al., 2003). Apprendre aux enseignants à évaluer ces interfaces par le biais de critères ergonomiques (Bastien et Scapin, 1993 ; Vanderdonck, 1994 ; Shneidermann, 1998 ; Nogier, 2005) n'est pas une entreprise hors contexte. Elle leur permet d'être critiques par rapport au choix des unes et des autres et de déjouer leurs pièges sous forme de consignes à fournir aux apprenants. On constate que les utilisateurs peu habitués à cette démarche ont beaucoup de difficultés à identifier les problèmes potentiels en dehors d'impressions générales. Une formation sur ce thème leur fournit des outils pour compléter les parties du canevas qui y font référence.

Des compétences organisationnelles

Il n'y a pas d'usage des TIC sans matériel, sans infrastructures et sans les personnes qui en soutiennent la création, celles qui les maintiennent, qui en gèrent l'utilisation (Gérard et al., 2003). L'importance du soutien institutionnel a été maintes fois signalée (Duchâteau et Vandeput, 1998).

Un enseignant qui souhaite intégrer les TIC dans sa pratique se doit de comprendre, de décoder correctement le contexte dans lequel il évolue. Pourra-t-il disposer de tel local ? Pendant combien de temps ? Une personne-ressource sera-t-elle disponible au moment de l'activité ? Le matériel est-il en bon état de fonctionnement ? Le site Web est-il encore accessible ? Son contenu a-t-il évolué ? Tel dossier du serveur est-il accessible aux étudiants ? Ce sont autant de questions que le concepteur d'un scénario d'activité doit se poser avant le déroulement de celle-ci, afin d'anticiper les problèmes.

Le canevas de scénario pédagogique proposé met l'accent sur la description des ressources tant matérielles que logicielles nécessaires afin de mettre en avant les problèmes potentiels que l'usage de ces ressources peuvent poser. La programmation des activités tiendra compte également des différentes contraintes dépendant du contexte.

Des compétences pédagogiques

Instrumenter sa pratique pédagogique en utilisant des modèles théoriques pour concevoir une activité d'apprentissage permet de la rendre plus cohérente. Ainsi, par exemple, tenir compte de la nécessaire triple concordance entre compétences, activités et évaluation invite le concepteur/formateur à expliciter les compétences visées chez les apprenants ainsi que les activités prévues pour les développer, sans oublier de vérifier si elles le sont effectivement.

Dans notre canevas de scénario pédagogique, les compétences visées chez les apprenants sont réparties en trois catégories : (1) des compétences spécifiques, liées à la discipline concernée, (2) des compétences technologiques, liées à l'emploi des TIC et (3) des compétences transversales, qui concernent des processus ou démarches supposées transférables dans d'autres contextes. Cette catégorisation a pour but de faire prendre conscience de la diversité des objectifs à atteindre, qu'il importe de les varier ainsi que de les préciser.

Les difficultés rencontrées à ce niveau relèvent principalement de la formulation de ces compétences : on observe parfois une confusion entre les comportements de formateurs et des formés ; leur définition est souvent très imprécise ; les compétences à acquérir et les prérequis à l'activité sont parfois confondus. Il ne suffit pas d'informer les concepteurs de scénarios à propos de cette catégorisation. Une relecture critique et commentée des productions permet, à partir de cette application concrète, de l'utiliser de manière correcte.

Par ailleurs, les activités sont décrites en faisant référence au modèle des six paradigmes d'apprentissage/enseignement (Leclercq et Denis, 1998). Ceci offre l'occasion de voir dans quelle mesure l'approche méthodologique envisagée est plus ou moins variée et correspond bien aux types de compétences travaillées. La description du déroulement des activités d'apprentissage/enseignement permet de planifier et de « visualiser » les étapes et les interactions entre apprenants et formateur. En regard de ces activités, on note également quelle est la compétence travaillée, ce qui permet de contrôler une concordance entre compétences annoncées et activité proposée.

Enfin, des activités d'évaluation sont prévues. Elles ont pour but de vérifier les acquis des apprenants, que ce soit en termes de contenus ou de démarches. Dans le canevas, elles doivent être mises en relation avec les objectifs annoncés.

Cette démarche de formalisation des aspects pédagogiques du scénario s'avère très formative pour les futurs enseignants dans la mesure où elle intègre des concepts pédagogiques fondamentaux. Par contre, les enseignants chevronnés n'y trouvent parfois comme intérêt qu'une autre façon de rédiger une préparation de leçon dont la seule originalité serait de devoir considérer les compétences technologiques à développer et évaluer chez les formés... et qu'ils devraient aussi maîtriser.

LES ÉCUEILS ET LES SOLUTIONS ENVISAGEABLES

Le nombre d'éléments auxquels il est intéressant de réfléchir lors de l'élaboration d'un scénario d'usage des TIC est relativement important, compte tenu d'un travail de développement de compétences dans une triple direction. Il en résulte une grande quantité d'informations à fournir et le remplissage d'un canevas tel celui que nous proposons peut s'avérer fastidieux. Quelques commentaires peuvent faire suite à ces remarques.

Le développement d'une application Web, par exemple, peut aider utilement la conception du scénario. D'une part, un certain nombre d'informations peuvent être fournies par l'interface de cette application. On pense à des listes officielles ou officieuses de compétences, à des listes de ressources matérielles... Une telle application peut aussi effectuer un certain nombre de vérifications comme la concordance entre les objectifs, les activités et l'évaluation, la cohérence entre les prérequis et les objectifs.

Réfléchir à un scénario n'implique pas nécessairement de remplir toutes les rubriques d'un canevas. Dans certains cas, on peut par exemple se focaliser sur les ressources, dans d'autres, s'attacher à réaliser

des épreuves d'évaluation en concordance avec les objectifs. Enfin, le canevas de scénario pédagogique est à considérer lui-même comme un outil d'apprentissage permettant à son utilisateur de ne pas oublier de réfléchir à des points cruciaux et indispensables au bon déroulement de l'activité. Il n'est donc pas un outil de production, mais un outil pour apprendre.

CONCLUSION

Le canevas de scénarisation que nous présentons n'est intéressant que parce qu'il permet la formalisation d'une démarche soucieuse de cohérence et garante du bon déroulement de l'activité. En formation, il permet à ceux qui le pratiquent de travailler leurs compétences TOP. Les enseignants qui l'ont pratiqué avouent entrer dans un questionnement qui ne leur est pas familier, mais qui les oblige à réfléchir à la qualité de leur enseignement. En situation réelle d'enseignement, il s'avère utile pour décrire des activités complexes et qui nécessitent des ressources critiques : projecteur, sites Web...

Bibliographie

Bastien, J.M.C., & Scapin, D. (1993). *Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer interfaces*. Rocquencourt : Institut National de recherche en informatique et en automatique.

Charlier B. & Denis, B. (2002). Form@HETICE : un dispositif de formation continuée des formateurs d'enseignants à un usage critique des Technologies de l'Information et de la Communication, *Actes du Deuxième Congrès des Chercheurs en Éducation*, 203-205. Bruxelles : Ministère de l'Éducation de la Communauté française de Belgique.

Duchâteau, C., Vandeput, E. (1998). *Intégration des TIC au sein des écoles secondaires : le rôle des personnes-ressources*. Namur : FUNDP, Département Éducation et Technologie.

Gérard, J., Fontaine F. et Agie de Selsaten, S. (Sous la direction de B. Denis et C. Duchâteau) (2003). *EvalHETICE : Analyse et EVALuation d'un curriculum de formation continuée des formateurs d'enseignants dans les Hautes Écoles à un usage critique des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation*. CRIFA-Ulg et CIP-FUNDP. Rapport final. Octobre 2003.

Hubert, S., Petit, C., Demily, F., Detroz, F., & Denis, B. (2001). De l'utilisation pédagogique d'Internet dans l'enseignement secondaire. *Le point sur la recherche en éducation*, Ministère de la Communauté française, juin 2001, 17-40.

Leclercq, D., Denis, B. (1998). Objectifs et paradigmes d'enseignement / apprentissage. In D. Leclercq (Eds), *Pour une pédagogie universitaire de qualité* (pp. 81-106). Liège : Mardaga.

Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface*. New York : ACM Press.

Tricot, A., Plégat-Soutjjs, F., Camps, J.-F., Amiel, A., Lutz, G., & Morcillo, A. (2003). Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In C. Desmoulin, P. Marquet & D. Bouhineau (Eds). *Environnements informatiques pour l'apprentissage humain*, (pp. 391-402).

Vandeput, E. (2004). Évaluation des compétences en TIC. In G.L. Baron et al., *Traitements de texte et production de documents, questions didactiques* (pp. 185-208). Paris : INRP-GEDIAPS.

Vandeput, E. et Colinet, M. (2005). Utiliser le tableur en toute autonomie. À paraître dans les Actes en ligne des *Deuxièmes journées francophones de didactique des progiciels*. Neuchâtel. 28-30 septembre 2005.

Vanderdonckt, J. (1994). *Guide ergonomique des interfaces homme-machine*. Namur : Presses Universitaires de Namur.

Enseigner la philosophie par la FOAD : s'approprier des connaissances pour construire une pratique

Philippe Gaberan (philippe.gaberan@adea-formation.com)
Filière recherche et développement de l'ADEA
12 rue du Peloux – 01000 Bourg en Bresse

MOTS-CLES : auto-organisation, communauté d'apprentissage, ergonomie cognitive, grain

Résumé

La « granularisation » d'un enseignement de philosophie, c'est-à-dire son découpage en courtes unités clairement identifiées et toujours illustrées par une iconographie soignée, doit conduire l'apprenant à accéder seul aux contenus de l'enseignement transmis. L'assimilation de celui-ci est alors soutenu par un retour en présentiel de sorte que l'apprenant puisse vérifier avec l'enseignant formateur s'il en a bien saisi le sens et s'il peut le transférer dans le champ de sa pratique professionnelle. L'expérimentation dont il est rendu compte ici suggère une forme de rupture épistémologique : ce n'est plus l'élève qui se laisse surprendre par les savoirs enseignés mais le maître qui se laisse surprendre par les questions posées. Par ailleurs, cette expérimentation montre que les obstacles à l'évolution pédagogique induite par la FOAD résident moins dans la complexité des connaissances transmises que dans des qualités faisant défaut à l'élève telles que l'auto-organisation et la mutualisation avec ses pairs.

INTRODUCTION

Comme le précisent Depover et all. (2000), «... il nous paraît essentiel de nous interroger sur les modalités d'insertion, c'est-à-dire sur le contexte dans lequel l'outil de formation à concevoir devra prendre place ». Aussi cette introduction précise-t-elle le cadre dans lequel s'est effectuée la scénarisation par le biais de la formation ouverte à distance (FOAD) d'un enseignement de philosophie destiné à de futurs travailleurs sociaux.

L'enseignement de notions fondamentales de pédagogie et de philosophie entre dans le programme de formation au certificat d'aptitude aux fonctions de moniteurs éducateur (CAFME), diplôme de niveau IV. Les textes du décret précisent que ces connaissances doivent permettre « de développer l'aptitude à la responsabilité assumée » (décret de 1990). L'enseignant formateur est donc en prise avec un savoir disciplinaire qui n'a aucune utilité directe pour le bon exercice du métier recherché mais dont les éléments de réflexion sont indispensables afin que l'apprenant inscrive sa pratique dans une démarche éthique (notions de responsabilités assumées). Le défi est donc d'aider à l'appropriation de notions théoriques de nature à donner du sens à une pratique.

L'ADEA centre de formations multi filières (<http://www.adea-formation.com>), installé à Bourg en Bresse (Ain), est agréé dans le cadre de la préparation, d'une part, aux différents métiers du travail social et, d'autre part, aux métiers de la bureautique, de l'utilisation des techniques multimédia et aux dispositifs d'aide à l'insertion professionnelle. Afin de satisfaire à une exigence de qualité dans la réalisation de ses missions, elle s'est dotée d'une forte politique institutionnelle en matière de ressources humaines et d'équipements spécialisés en informatique et multimédia. Les apprenants inscrits dans les différentes filières bénéficient donc d'un environnement porteur en matière d'ouverture et d'accès aux technologies de l'information et de la communication (TIC).

L'enseignant formateur chargé des cours de philosophie et de pédagogie est éducateur spécialisé de formation professionnelle et docteur en Sciences de l'éducation. Depuis longtemps sensibilisé à l'usage des technologies de l'information, il a recherché l'adhésion de l'équipe pédagogique du secteur travail social à un projet d'expérimentation de la FOAD dans le cadre de la filière moniteur éducateur. Il inscrit l'usage de cet outil dans l'objectif d'une possible rénovation pédagogique susceptible d'entraîner de la part de l'apprenant une attitude autre que celle d'un consommateur de savoirs dispensés et sa participation active à la construction de sa propre identité professionnelle.

HYPOTHESE SOUMISE A VERIFICATION

En formation professionnelle, l'enseignement est encore trop souvent conçu comme un transfert de connaissances de celui qui sait (le formateur) vers celui qui ne sait pas (l'apprenant). Vision caricaturale, certes, mais encore prédominante ! Est donc formulée l'hypothèse selon laquelle la FOAD peut être un outil innovant et adapté pour rompre avec cette procédure, et pour faire en sorte que le temps de rencontre avec l'enseignant ne se fasse pas à partir des savoirs découverts lors de leur transmission mais sur la base d'un questionnement élaboré par l'apprenant à partir des savoirs dont il a déjà pris connaissance. Ce n'est plus l'élève qui se laisse surprendre par les savoirs enseignés mais le maître qui se laisse surprendre par les questions posées.

Dès lors la scénarisation du cours doit être mûrie et travaillée de sorte que sa construction puisse révéler trois qualités essentielles : stimuler la curiosité de l'apprenant, favoriser son autonomie et activer son recours à la mutualisation dans le cadre d'une communauté d'apprentissage. Curiosité, autonomie, mutualisation étant trois principes susceptibles d'opérer une rupture dans la conception de la relation d'apprentissage sans que, pour autant, ne puisse être suspectée une baisse du niveau d'exigence des savoirs transmis (reproche généralement fait aux pédagogues).

SCENARISATION DU PROCESSUS DE FORMATION OUVERTE A DISTANCE

Une phase préliminaire

Elle comprend l'initiation à l'outil informatique, aux logiciels de communication à distance (Internet, messagerie électronique) et à l'utilisation de la plateforme Spiral sous la conduite de formateurs TIC, en salle informatique (un poste par apprenant). Au terme de la séquence, chaque apprenant s'inscrit individuellement à la plateforme par le biais d'un code d'accès confidentiel et obtient ainsi l'accès aux cours qui lui sont spécifiquement ouverts. Cette première phase se conclut par une séance d'essai, un cours synchrone et à distance.

Une phase de mise à disposition du cours

Au terme de la phase d'initiation aux outils informatiques, lors d'une séance en présentiel, l'ensemble du cours est mis à disposition des apprenants. Il leur est présenté sous la forme de 20 séquences de 50 minutes chacune. En même temps que l'accès au cours, chaque apprenant dispose en ligne des énoncés des épreuves qui vont servir à valider l'unité de formation. Celles-ci se composent de deux exercices : trois questions de TD exigeant des apprenants un minimum de temps passé sur le cours, et une dissertation dont la composition requiert à la fois une mobilisation de l'expérience pratique de l'apprenant et sa mise en lien avec les éléments théoriques du cours. Les dates de rendu de travaux sont données et impératives.

Une phase de présentiel

Trois séances de trois heures chacune animée par l'enseignant, autour d'une question de philosophie en lien avec la pratique professionnelle, doivent permettre aux apprenants de mobiliser les connaissances apportées par le cours. L'appropriation de celui-ci se mesure notamment par la capacité des apprenants à se saisir des enjeux de la question (passage d'une opinion à la réflexion), par la qualité du vocabulaire utilisé (constitution d'un corpus) et la mobilisation de références précises (construction d'un champ théorique de référence).

SCENARISATION DU CONTENU DE COURS

La « granularisation » des séquences d'apprentissage

Après plusieurs essais de scénario possible, dont la transcription pure et simple à l'écran du cours rédigé sur papier, le modèle retenu est celui d'un cours conçu en 20 leçons, numérotées de 1 à 20, réparties selon une introduction (2 leçons), une conclusion (2 leçons) et deux parties égales. Chacune de ces parties est composée de quatre chapitres de deux leçons chacun. Chaque leçon comporte au maximum neuf paragraphes de longueur à peu près égale que, dans le langage courant de l'e-learning, nous appellerons « grains ». Chaque grain porte un numéro qui l'identifie en propre puisque le(s) premier(s) chiffre(s) indique le numéro de la leçon et le dernier le numéro du paragraphe. Cette régularité dans l'organisation est une aide au repérage pour l'apprenant livré à lui-même.

Une esthétique soignée

Chaque grain est conçu de façon à présenter une partie soigneusement rédigée. Il s'agit là, sans aucun doute, du plus gros travail à effectuer par l'enseignant désireux de recourir à la FOAD. Il ne s'agit plus de donner à lire un plan de cours ou les grandes idées de celui-ci mais de conduire, mot à mot, l'apprenant vers un contenu de savoir. Dès lors, le cours devient une sorte de miroir qui renvoie à l'enseignant la clarté ou non de son propos et de sa cohérence. Il y a loin d'un cours préparé dans ses grandes lignes à un cours élaboré dans le détail. Par ailleurs, la plateforme Spiral permet de distinguer par un graphisme spécifique les mots clés et les notions à retenir.

Chaque grain est partagé en deux, par le milieu, avec, alternativement à droite ou à gauche, une partie rédactionnelle et une partie iconographie (images ou citation avec toujours un lien Web). La fonction de l'image n'est pas seulement illustrative ; son choix est aussi un clin d'œil par lequel l'enseignant maintient sa présence à distance. Le soin apporté à l'iconographie n'est pas seulement anecdotique ou bien esthétique. Il participe du processus d'apprentissage en constituant un environnement favorable à la mobilisation des processus cognitifs.

Un support interactif

La richesse des TIC réside dans leur capacité de créer des liens et de l'interactivité. Il est important d'utiliser pleinement ces qualités par le biais des outils propres à Spiral : glossaire, bibliographie et inclusion de liens dans le cours. Il est prévu qu'au terme de chaque séquence l'apprenant puisse s'auto-évaluer par le biais d'un QCM ou d'exercice conçu sur le modèle des épreuves de l'examen du diplôme professionnel visé (CAFME).

BILAN DE L'ACTION REALISE AVEC LES APPRENANTS

Une communauté d'apprentissage

« Pour moi la philo cela ne s'apprend pas cela se discute et donc je suis mal à l'aise pour utiliser l'ordinateur dans cette matière... » Cette remarque faite par un apprenant appelle deux éléments de réflexion. Le premier est que la recherche d'une transmission facilitée des savoirs ne passe pas par une baisse d'exigence quant au niveau des contenus enseignés ; la discussion réclamée par l'apprenant peut devenir un principe pédagogique insuffisant si elle n'est pas étayée par des apports théoriques de qualité.

Le deuxième élément introduit par cette remarque est que dans les représentations communément partagées, le travail avec l'ordinateur implique un face à face solitaire homme-machine. Or, les plateformes de formation à distance, telle Spiral, comporte des outils de communication et de mutualisation en ligne soit de façon synchrone (les groupes de chat) ou asynchrone (les forums). Mais l'expérience montre que, dans leurs parcours de formation initiaux (l'école notamment) les apprenants ont le plus souvent été habitué à travailler seul plutôt qu'en groupe, à cacher les travaux en cours plutôt que des les construire à plusieurs, et à masquer leur questionnement plutôt qu'à partager leurs interrogations. Dès lors, les réseaux d'ordinateurs doivent être, comme le dit Catherine Legaré (2000), *« perçus comme un contexte propice à la création d'une communauté d'entraides virtuelles »*.

Une incitation à l'autonomie

« Cela nécessite de dégager soi-même du temps pour y aller et donc de s'organiser », dit un autre apprenant. La FOAD révèle les manquements cachés des processus de formation que sont le défaut de sensibilisation à l'auto-organisation et le peu de mise à disposition d'outils méthodologiques susceptible de faciliter l'assimilation des consignes, la structuration des travaux et le passage des épreuves de validation. La constitution d'une communauté d'apprentissage passe par l'acquisition en présentiel de ces capacités informelles.

« Il est très difficile de se retrouver à l'écran et au bout d'un moment j'ai besoin de tirer le tout sur papier pour savoir ce que j'ai fait ou non ». L'immatérialité du support et l'impossibilité d'avoir véritablement le cours entre ses mains constituent pour l'instant un aspect rédhibitoire de la FOAD.

Une inégalité d'accès aux outils

« Je veux insister sur le caractère injuste du recours à un tel outil car je ne dispose pas de l'informatique chez moi et je n'ai pas de moyens d'accès à Internet ». Longtemps promise, les autoroutes de la formation et de l'information peinent à tisser leurs réseaux malgré les discours volontaristes des politiques, relayés par les médias. Si l'accès aux TIC se banalise, ces derniers ne sont pas encore, et loin s'en faut, une possibilité offerte à tous.

CONCLUSION

Comme nous avons déjà pu l'écrire ailleurs (Gaberan et Leprince, 2005), « une fois surmonté l'obstacle de la technologie, l'usage des Techniques d'Information et de Communication (TIC) dans le champ de la formation en travail social est l'occasion de réfléchir les rôles et attitudes du formateur et de l'apprenant, et donc de revenir aux enjeux pédagogiques liés à tout processus d'apprentissage ». Ainsi, le travail de scénarisation des processus et des contenus de formation questionne le métier de formateur, dynamise la réflexion pédagogique et se présente comme étant un support intéressant de régulation et d'évaluation des pratiques.

Les objectifs pédagogiques et les intentions didactiques se confondent au sens, de s'entremêlent, lors du processus de scénarisation. La construction des cours dans le cadre d'un dispositif FOAD met en évidence que le support est au moins aussi important que les savoirs et qu'il participe au processus d'assimilation de ces derniers. La forme importe autant que le fond ; ce que Christian Bastien appelle « l'ergonomie cognitive » (http://www.lergonome.com/pages/cbastien_cv.php).

La scénarisation des séquences et contenus de formation n'est pas une affaire très compliquée. L'étape suivante, visée au sein de l'ADEA, est l'élargissement du recours à la FOAD à d'autres formateurs enseignants par la mise à disposition d'un modèle de scénarisation. En revanche, la réalisation demande effectivement du temps. Cette réalité suffit-elle à légitimer le recours à des officines spécialisées dans la conception des cours ? Pour notre part, nous sommes opposés à la sous-traitance d'un travail qui priverait l'enseignant formateur d'une forme de retour sur sa pédagogie.

Bibliographie

DEPOVER Christian, QUINTIN Jean-Jacques, DE LIÈVRE Bruno, « La conception des environnements d'apprentissage : de la théorie à la pratique/de la pratique à la théorie ». ed. Alsic, Vol. 3, numéro 1, juin 2000, pp. 3 -18, http://alsic.u-strasbg.fr/Num5/depover/alsic_n05-rec4.htm#Heading8

GABERAN Philippe, LEPRINCE Stéphane, *Et si l'intégration des TIC dans les formations en travail social donnait raison aux pédagogues !* dans Forum, revue de la recherche en travail social, éd. AFORTS, Paris, juin 2005, pp.43 -47

LEGARE Catherine, Evaluation et mise en œuvre du projet ACADEMIOS, mai 2000, <http://www.academos.qc.ca/doc/rapportBTA.pdf>

Production simplifiée d'applications multimédias interactives et scénarisation rapide pour le milieu scolaire

Martin Gagnon (gagnon.martin@uqam.ca)

Moncef Bari (bari.moncef@uqam.ca)

Département d'éducation et de pédagogie de l'Université du Québec à Montréal
CP 8888, succursale Centre-ville, Montréal (Québec) CANADA H3C 3P8

MOTS-CLES : Scénarisation, applications interactives, enseignement, multimédias

Résumé

Depuis 10 ans, les futurs enseignants formés chez nous bénéficient d'une formation à la production d'applications multimédias interactives pouvant être utilisées par les élèves du milieu scolaire lors des stages. La méthode de production simplifiée repose sur une séquence en cinq grandes étapes allant de la planification, par scénarisation rapide, jusqu'à l'intégration finale des médias et des interactions. À ce jour, nous disposons de près de 2 000 applications distinctes et d'un matériel de formation technique supportant bien l'apprentissage de cette méthodologie par nos étudiants. Les principaux problèmes rencontrés concernent les mises à jour fréquentes du matériel de formation, les coûts croissants de la trousse de production et la gestion du catalogue d'applications. Par contre, les choix de format de diffusion faits au début et l'approche de production restent encore valables.

CONTEXTE DE L'APPLICATION

Cette communication porte sur l'affinage progressif, depuis près de 10 ans, d'une méthodologie de production simplifiée d'applications multimédias interactives portée par des concepts de scénarisation rapide.

Les personnes bénéficiant de cette formation sont étudiants à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université du Québec à Montréal dans le cadre de baccalauréats universitaires de quatre ans en formation à l'enseignement. Cette faculté est responsable d'environ 3 600 étudiants représentant près de 60% des futurs enseignants de la région de Montréal et 25 % de ceux du Québec. La formation aux TICE (technologies de l'information et de la communication en enseignement) fait partie d'exigences ministérielles très précises.

Les spécialistes en TICE de la Faculté ont divisé ces besoins de formation en trois volets : premièrement, l'acquisition de compétences techniques générales tout au long du baccalauréat; deuxièmement, le développement de compétences en création de matériel didactique utilisant les TICE; troisièmement, lorsque c'est possible, l'apprentissage de l'intégration des TICE en milieu scolaire lors des stages. Le deuxième volet de production de matériel TICE est couvert à l'aide d'un cours obligatoire de 45 heures touchant annuellement 650 étudiants. Étant donné son importance, l'orientation de ce cours doit donc être adaptée aux conditions professionnelles des enseignants.

En conséquence, *l'arrimage du cours* s'appuie sur le constat qu'en environnement scolaire, l'enseignant développe presque quotidiennement, avec des moyens classiques, du matériel d'appoint pour ses classes. C'est en redirigeant cette activité qu'il est possible d'envisager une formation à l'utilisation générale des TICE adaptée à leur intégration en classe. Le cours utilise donc une *approche didactique orientée projet* et vise la création d'une application multimédia interactive immédiatement utilisable avec des élèves du primaire et du secondaire lors des stages de l'étudiant (les étudiants doivent faire trois stages obligatoires durant leur scolarité).

Cela dit, plusieurs autres *contraintes* doivent être considérées. Premièrement, malgré une culture technique de plus en plus étendue, le niveau technique initial des étudiants reste relativement stable et, à l'arrivée dans nos programmes, ces étudiants sont capables de produire leurs travaux au traitement de texte, d'utiliser le courriel quotidiennement et de faire des recherches sommaires sur Internet : il faut donc adapter l'approche à ce point de départ. Deuxièmement, autant les limites budgétaires du milieu

scolaire et du milieu universitaire que celles des enseignants, exigent d'utiliser des logiciels usuels, simples d'emploi et, autant que faire se peut, gratuits. Troisièmement, l'existence dans les écoles de la région montréalaise de plusieurs plateformes informatiques (Macintosh, Windows et Linux) exige que le format final de ces applications soit suffisamment universel pour s'adapter à toutes ces plateformes. Quatrièmement, la connaissance généralisée du traitement de texte comme outil quotidien engage à l'utilisation d'outils de production apparentés. Cinquièmement, l'enseignement selon un format magistral est fort peu adapté au type d'apprentissage envisagé qui exige un retour fréquent et rapide sur la matière afin de la maîtriser; il est donc nécessaire de disposer de matériel de formation technique adapté à une formule d'enseignement de type laboratoire. Finalement, dans la mesure où les écoles québécoises sont relativement bien équipées et câblées, il devient avantageux d'orienter la formation vers la production de matériel didactique multimédia interactif partageable sur les réseaux ou sur CD-ROM.

En conséquence, *l'approche utilisée depuis l'automne 1997* recouvre les choix didactiques et techniques suivants :

- L'objectif du cours est d'apprendre à produire une *application multimédia interactive à caractère formatif d'une durée restreinte* pour l'élève visé (généralement entre 3-6 minutes d'activités à l'ordinateur).
- L'utilisation d'une méthodologie simplifiée de production.
- L'utilisation de matériel de formation sur mesure, consultable de façon autonome, pour chacun des aspects techniques ou méthodologiques du cours.
- L'utilisation de logiciels de traitement des médias libres et ouverts ou à petit prix (Gimp pour les images fixes; Audacity pour le son; QuickTimePro pour les vidéos-animations-films).
- L'utilisation d'un traitement de texte usuel pour le montage visuel (MS Word).
- L'utilisation du format PDF-Acrobat pour la livraison des applications car il est compatible avec les plateformes scolaires existantes et son utilisation est gratuite en lecture. Enfin, la production est possible autant sous Windows, Macintosh que Linux et autorise l'intégration d'éléments visuels, sonores, animés, interactifs, etc.

Concrètement, le cours implique l'apprentissage d'une méthode simplifiée de production déclinée en cinq étapes (Bari et Gagnon 2002; Bari et Gagnon 2003) :

- La *planification* consiste à identifier le sujet, l'audience et les objectifs visés
- La création d'un *graphe d'interaction* initial précise sommairement la structure des contenus et les cheminements.
- La *gestion des objets multimédias* implique le traitement des images, sons et animations-vidéos pour les adapter à l'application.
- Le *montage visuel* permet la composition des écrans de l'application avec des fonds, des illustrations, des icônes d'interaction et des textes associés.
- L'*intégration finale* permet d'ajouter les interactions et d'incorporer les sons et animations-vidéos.

La deuxième étape est particulièrement critique dans la mesure où elle est au coeur des activités de scénarisation rapide qui garantissent l'atteinte des objectifs que se sont fixés les auteurs de l'application. Cette scénarisation se base sur un modèle visuel (Bari et Gagnon 2005) qui permet de modéliser les cheminements possibles ainsi que les différentes interactions.

RESULTATS DE L'EXPERIENCE

Depuis l'automne 1997, en sous-produit du cours, nous disposons d'un *catalogue* de près de 2 000 applications multimédias interactives couvrant principalement les besoins du préscolaire-primaire et partiellement ceux du secondaire. Ces applications sont utilisées, sur une base individuelle et informelle, lors des stages en milieu scolaire. Les enseignants en poste reconnaissent qu'il s'agit de matériels fortement utiles en milieu scolaire (Lebrun et Gagnon, 2004) et certains ont même participé, dans un contexte collaboratif impliquant nos étudiants et leurs élèves du primaire, à la création d'applications

multimédias (Bari et Legault, 2003). Quelques exemples de ce matériel sont disponibles à l'adresse suivante : ticedu.uqam.ca (suivre le lien *À voir - Quelques travaux multimédias utiles en stage*).

Pour ce qui est des *étudiants*, ils sont satisfaits du cours comme le démontre leur présence enthousiaste au laboratoire avant et après le cours. On observe aussi une hausse du niveau d'habiletés techniques au-dessus de la moyenne à la fin du cours dans des domaines comme le traitement de médias ainsi que la gestion de fichiers. On note aussi une augmentation de l'utilisation des grands réseaux à des fins spécifiquement documentaires bien que les aptitudes à la recherche d'informations méritent d'être rehaussées. Finalement, il apparaît que le cours augmente la compétence à structurer des matériels pédagogiques en fonction d'objectifs didactiques déterminés : en cela l'approche de production simplifiée et la méthodologie de scénarisation rapide sont importantes.

Le *matériel de formation* technique sert à illustrer les techniques nécessaires et est en constante évolution étant donné la nature du domaine. Actuellement, la formule utilisée est hybride mais l'ampleur de ce matériel équivaut à plus de 700 pages-écrans. Ce matériel a fait ses preuves en classe et est aussi livré en CD-ROM et sur Internet ce qui permet à certains étudiants de travailler en autonomie quasi-complète à domicile.

PROBLEMES ASSOCIES ET SOLUTIONS IMPLANTEES OU ENVISAGEES

Le renouvellement du matériel pédagogique de formation technique est problématique et occupe fortement l'un des auteurs. La formule de développement actuelle s'articule autour d'un logiciel de captation en direct des activités d'écran à des fins de démonstration (Camtasia : www.techsmith.com) et à la diffusion en ligne des «exposés» en résultant. De cette manière, la mise à jour de la dizaine de modules de formation prend environ une journée par module relativement à une semaine auparavant. Des exemples sont disponibles à ticedu.uqam.ca/pub/Flash/FPE3650/index.htm.

Récemment, le coût de la trousse de production est passé d'environ 50\$US (excluant le traitement de texte) à plus de 200\$US. Cela cause des problèmes sérieux au niveau de la diffusion de la méthodologie. La grande partie de cette augmentation provient de la hausse des coûts associés à l'achat du logiciel Acrobat de la firme Adobe. Des solutions entièrement ouvertes sont actuellement envisagées afin de ramener le coût de la trousse à environ 20\$US. Une solution sous Windows serait de nous tourner vers la version Windows de Scribus (www.scribus.net); l'avantage de cette solution est qu'elle reste dans un environnement familier à nos étudiants. Une autre solution utilise encore Scribus mais dans un environnement Linux LiveCD configuré sur mesure avec l'avantage que l'environnement de production est libre de droit et éminemment transportable; cela permet d'envisager une diffusion en milieu scolaire non seulement des applications mais aussi l'environnement de production.

Enfin, la gestion du catalogue d'applications est un problème important. Nous en sommes actuellement à préparer un index catalogué mais il faut avouer que cela n'est pas la solution idéale. En effet, pour une application donnée, il y a toujours plusieurs points de vue différents quant à son utilisation en milieu scolaire. En somme, ce chantier déborde facilement les capacités de notre petite équipe de professeurs (deux jusqu'en 2003, quatre aujourd'hui).

ENSEIGNEMENTS TIRES ET RETOURS D'EXPERIENCES

Tout d'abord, il faut souligner que nos choix techniques (Gagnon, 2001) ont bien survécu depuis l'automne 1997 et, pour ce qui est du format Acrobat, ont encore une durée de vie appréciable. Cet aspect est important dans la mesure où le matériel multimédia produit par nos étudiants est encore aussi fonctionnel (et utile en milieu scolaire) aujourd'hui qu'il y a presque 10 ans.

Deuxièmement, la méthodologie simplifiée de production et l'approche de scénarisation rapide sont exemplaires. Nous pensons que cela vaut autant pour nos étudiants que pour des formateurs oeuvrant dans un environnement professionnel où il y a des besoins ponctuels de formation à intégrer dans un agenda chargé comprenant d'autres activités. En effet, nous avons pu vérifier qu'après avoir assimilé la

méthodologie, il faut environ une heure pour produire une minute d'activités de formation. Toutefois, cela est valable et utile pour des sujets ayant une durée de vie d'au moins 24 mois. Si la durée de vie est plus courte, il faut peut-être envisager, si c'est possible, des méthodes maintenant l'approche de scénarisation rapide mais s'apparentant aux méthodes que nous utilisons pour produire notre propre matériel de formation (voir plus haut).

Troisièmement, nous constatons que notre rôle de professeur a considérablement changé au fur et à mesure du développement du matériel "en ligne" de formation technique. En effet, ce rôle devient de plus en plus un rôle conseil à un niveau moins technique et nous permet de nous centrer, auprès de nos étudiants, sur des aspects plus critiques du développement d'applications formatives.

Quatrièmement, puisque l'équipe professorale a grandi, il devient possible d'aborder certains aspects d'un point de vue de chercheur. Par exemple, les étudiants plus «réfractaires» le sont-ils seulement pour des raisons d'intérêt et de motivation ou parce qu'il faudrait adapter la méthodologie à leurs manières de faire ?

Bibliographie

Bari, M. and Gagnon, M. (2002). "Learning to develop educational multimedia : A simplified approach", in Educational Technology, A. M. Vilas, J.A. Gonzales, I. S. de Zaldivar (eds), ISBN 84-95251-79-5, International Conference on Information and Communication Technologies in Education (ICTE 2002), Badajoz, Spain, pp 1436-1440. En ligne sur : <http://www.badajozvirtual.com/ict2002/fullpapers/171.pdf>

Bari, M. and Legault, H., (2002). "Developing Multimedia Educational Material In A Virtual Collaborative Community", in Educational Technology, A. M. Vilas, J.A. Gonzales, I. S. de Zaldivar (eds), ISBN 84-95251-79-5, (ICTE 2002), Badajoz, Spain, pp 1730-1734

Bari, M., Gagnon, M. (2003). Produire du multimédia? Rien de plus facile! Congrès annuel de l'Association Québécoise des éducateurs et éducatrices du primaire (AQEP), Saint-Hyacinthe, novembre 2002. Paru in "Vivre le Primaire", 16(3), mai 2003.

Bari, M. and Gagnon, M. (2005). "Modeling interactive multimedia productions", In Recent Research Developments in Learning Technologies, Eds A. Méndez-Vilas, B. González-Pereira, J. Mesa González, J.A. Mesa González, ISBN 609-5994-5, Pub. Formatex, Spain, pp 531-534 En ligne sur : <http://www.formatex.org/micte2005/249.pdf>

Gagnon, M. (2001). Nature de la formation en TIC des futurs enseignants à l'Université du Québec à Montréal. Colloque "Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) à l'école : où, quand, comment?", organisé par le Centre des Technologies au service de l'Enseignement (CTE) de l'ULB et la Haute École Francisco Ferrer, Bruxelles, novembre 2001.

Intégration d'une formation en ligne et à distance dans un master offert en présence

Richard Hotte (Richard.Hotte@licef.teluq.uqam.ca)
Centre de recherche LICEF
100, rue Sherbrooke O, Montréal (Qc) – CANADA H2X 3P2

MOTS-CLES : Formation en ligne, scénario d'apprentissage, ingénierie pédagogique, apprentissage collaboratif

Résumé

Notre proposition concerne principalement une expérience de scénarisation d'activités d'apprentissage, incluant des approches collaboratives synchrones et asynchrones ainsi que l'utilisation d'outils de conception et de gestion de scénarios d'apprentissage. Elle vise à communiquer notre initiative d'introduire une formation à distance et en ligne au sein du master en Mathématique et informatique pour les sciences du vivant de l'UFR Mathématiques et informatique de l'Université René Descartes – Paris 5, à Paris. Cette initiative est née de contraintes liées au temps et à l'espace et de l'intérêt d'appliquer une expertise en formation à distance et en ligne à un enseignement axé sur la construction de connaissances nécessaires pour accompagner l'insertion des Technologies de l'Information et de la communication (TIC) dans l'éducation et la formation et, plus spécifiquement, pour participer à l'évaluation des usages, à la conception de contenus pédagogiques et à la réalisation d'outils informatiques.

INTRODUCTION

Notre proposition touche principalement trois thèmes du colloque. Ce sont : expériences de scénarisation d'activités d'apprentissage, scénarisation d'activités et approches collaboratives et outils de conception et de gestion de scénarios d'apprentissage.

Elle vise à communiquer notre initiative d'introduire une formation à distance et en ligne au sein du master en *Mathématique et informatique pour les sciences du vivant* de l'UFR Mathématiques et informatique de l'Université René Descartes - Paris 5, à Paris. Cette initiative est née de contraintes liées au temps et à l'espace¹ et de l'intérêt d'appliquer une expertise en formation à distance et en ligne à un enseignement axé sur la construction de connaissances nécessaires pour accompagner l'insertion des TIC dans l'éducation et la formation et, plus spécifiquement, pour participer à l'évaluation des usages, à la conception de contenus pédagogiques et à la réalisation d'outils informatiques.

Notre proposition comprend quatre parties. La première décrit sommairement le contexte de l'expérience de cette intégration d'une formation en ligne et à distance dans un parcours d'étudiants inscrits à un master offert sur campus. La deuxième présente l'outil de conception et de gestion de scénario d'apprentissage en ligne, le portail Concept@. La troisième aborde la situation d'apprentissage, définie à partir d'un scénario pédagogique conjuguant à la fois apprentissage individuel et apprentissage en collaboration ainsi que communication en mode synchrone et asynchrone en fonction du contexte et des activités. Finalement, la quatrième partie indique et discute quelques aspects marquants de cette expérience.

L'EXPERIENCE ET SON CONTEXTE PEDAGOGIQUE

À l'exception de quelques expériences isolées, l'Université Paris 5 offre la totalité de ses enseignements en salle, sur son campus. Elle innove en intégrant une formation à distance et en ligne : le module *Architecture et modèles pour la coopération*, à la spécialité *Informatique pour la Perception*, la

¹ Le professeur responsable du module concerné est domicilié à Montréal et enseigne à la Téléq de l'Université du Québec à Montréal (UQÀM).

Cognition et les Communications (IPCC). Cette formation est offerte aux étudiants des parcours Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH) et Connaissances et Raisonnement (CR). Elle est d'une durée de dix-huit heures.

La formation a été dispensée une première fois au cours de l'année académique 2004-2005 en mode présentiel avec examen en salle. Le module se donne en deuxième année du master. Il s'intègre à un espace temps imposé par l'organisation de la scolarité du programme et délimité par une plage horaire précise dans la planification intentionnelle de l'enseignement. Cette organisation de la scolarité comprend un stage long (entre 4 et 6 mois) à la fin de la deuxième année. En conséquence, la période consacrée à la formation en salle dure un semestre et, dans ce contexte-ci, s'étend de septembre 2005 à la fin janvier 2006 pour permettre le stage. La décision d'offrir le module *Architecture et modèles pour la coopération* à distance et en ligne a modifié l'utilisation de l'espace temps et l'a libéré de la plage horaire qui lui était attribuée. En conséquence, les apprentissages liés à la formation offerte à distance et en ligne devenaient transversaux car ils pouvaient être réalisés tout au long du semestre et en parallèle avec la formation en salle.

Quinze étudiants des deux parcours concernés se sont inscrits au module dont neuf appartenaient au parcours EIAH, module obligatoire pour eux. Ils ont été répartis en cinq équipes de trois, indépendamment de leur parcours d'appartenance. Onze ont terminé le module et remis les travaux demandés dans les délais. L'expérience s'est conclue par un questionnaire sommaire d'évaluation transmis par courrier électronique à tous les étudiants. Trois équipes sur cinq ont effectué un retour après deux rappels.

LE PORTAIL CONCEPT@

La décision de cette mise à distance et en ligne du module *Architecture et modèles pour la coopération*, prise à la fin septembre 2006, contraignait au choix d'une plateforme informatique dans un délai d'un mois. Nous avons retenu Concept@ (Poirier, 2006 ; Racine *et al.*, 2005), l'une des trois composantes de l'espace numérique de formation de la TÉLUQ. Concept@ est un système de gestion de contenu web permettant un accès en ligne à un ensemble d'outils, de services et d'objets d'apprentissage à l'intention des concepteurs de formations utilisant les TIC. Concept@ exploite au maximum le concept d'architecture web combinant l'utilisation des services web et de langages de développement de quatrième génération, c'est-à-dire permettant l'interrogation de bases de données avec une syntaxe proche du langage humain, ainsi que l'utilisation de bases de données relationnelles exploitables. Il est fondé sur une architecture distribuée et utilise l'environnement de développement de *Microsoft.Net* pour le développement des outils et des interfaces web. *DotNetNuke* sert de noyau pour le portail global et *SGBD SQL Server* de Microsoft pour le portail concepteur. Les outils se conforment aux spécifications d'*IMS (Instructional Management Systems)*, particulièrement, la norme LOM/Normétic pour entreposer les référentiels de métadonnées (fiches signalétiques des ressources) et les spécifications *IMS-DRI (Digital Repository Interoperability)* pour la recherche fédérée dans les réseaux de répertoires de métadonnées sous forme d'un gestionnaire de ressources, une application web développée en JAVA, le paquetage de contenu (IMS-CP) et la mise en séquence des activités (SCORM, IMS-LD).

Concept@ est composé d'environnements imbriqués. Trois de ces derniers ont été utiles pour mener à bien la conception, la mise en ligne et la gestion du module. Ce sont l'environnement administrateur, l'environnement de création et l'environnement du cours. Le premier permet de créer une instance personnalisée à un contexte spécifique, ici le module *Architecture et modèles pour la coopération* du master en Informatique pour la Perception, la Cognition et les Communications (IPCC) de Paris 5. Le deuxième permet d'accéder à différentes fonctionnalités nécessaires au travail de conception pédagogique d'un cours, à sa gestion et à sa diffusion. Le troisième permet d'insérer le contenu, de modifier les menus, et d'y ajouter des modules pouvant être modifiés de façon Wysiwyg (What You See Is What You Get). Cette configuration de Concept@ nous offrait les fonctionnalités suivantes : une plateforme orientée web permettant l'utilisation de différents navigateurs, la complète gestion du développement et de la mise en ligne du module ainsi que des accès pour les étudiants et, finalement, l'intégration d'outils de collaboration pour supporter l'apprentissage en groupe et en ligne.

LE SCENARIO D'APPRENTISSAGE

Pour reprendre Pernin et Lejeune (2004), notre *scénario d'apprentissage* représente la description, effectuée *a priori* du déroulement d'une unité d'apprentissage visant l'appropriation d'un ensemble précis de connaissances, en précisant les rôles, les activités ainsi que les ressources de manipulation de connaissances, outils, services et résultats associés à la mise en œuvre des activités. Le scénario du module *Architecture et modèles pour la coopération* comprend trois activités de base : une activité de démarrage, consacrée à la préparation de l'apprentissage, une activité centrale constituant le contenu proprement dit du cours et une activité de fermeture servant de retour sur les apprentissages et l'expérience.

Ce scénario d'apprentissage se caractérise par deux activités de type synchrone mettant en communication le professeur et les étudiants au moyen d'une vidéoconférence. Ce sont les activités de démarrage et de fermeture. Il se caractérise également par une alternance entre activités individuelles et collaboratives que l'on retrouve surtout dans l'activité centrale. Les premières sont préparatoires à une collaboration à laquelle l'étudiant est invité au sein d'une équipe à laquelle il est affecté. La communication intra équipe est, en générale, asynchrone. D'une part, elle s'établit à l'aide d'un forum intégré à un espace réservé à chaque équipe avec des permissions d'écriture et de lecture accordées exclusivement aux membres de l'équipe et au professeur. Ce forum permet la co-production des travaux rattachés à ce module. D'autre part, la communication s'établit également au moyen du courrier électronique permettant une autre forme de communication, plus individualisée, entre les membres d'une équipe et, également, entre des membres du groupe et le professeur.

Pour le professeur concepteur, la représentation de la démarche d'apprentissage sous forme d'un scénario l'habilite à structurer l'environnement médiatique de diffusion de façon claire, à sélectionner les objets de contenu ainsi que les outils pertinents à chaque activité d'apprentissage. Pour l'apprenant, le scénario donne accès à un environnement qui facilite le repérage des activités, des contenus et des outils appropriés aux besoins d'apprentissage. Pour les deux, le scénario constitue une référence commune pour l'évaluation de la qualité des apprentissages et de la performance de l'environnement.

PROBLEMES RENCONTRÉS ET RETOUR D'EXPERIENCE

Notre premier constat est que nous retrouvons 73,3 % des étudiants à la ligne d'arrivée, soit quatre équipes sur cinq dont une avec un membre en moins : l'équipe 3 n'ayant jamais donné signe de vie et une étudiante de l'équipe 4 ayant abandonné. Trois de ces quatre étudiants appartenaient au parcours EIAH. Ce résultat est remarquable car l'introduction d'un module à distance et en ligne a confronté les étudiants à deux modes de formation menés en parallèle. Elle les a aussi contraints à se familiariser avec une plateforme relativement complexe, à explorer de nouvelles formes de collaboration dont la co-production de travaux en ligne ainsi qu'à adapter la gestion de leur temps en tenant compte à la fois des horaires fixes de cours et d'un apprentissage s'étalant sur dix semaines et requérant l'arrimage de leur rythme individuel à celui d'une équipe. Finalement, les étudiants ont vécu un encadrement entièrement à distance et en ligne au moyen, surtout, du courrier électronique et des forums intégrés au site de cours.

L'intérêt de cette initiative était certes de positionner les étudiants en situation d'usage et, ainsi, de créer un lien étroit entre leur habileté à intégrer l'information provenant des divers modules enseignés dans ce master et leur habileté à l'appliquer directement à l'utilisation des TIC dans le développement de formations en ligne. L'apprentissage des TIC se déroule dans un environnement qui, non seulement recrée un contexte le plus isomorphe possible avec la réalité actuelle de la formation en ligne, mais confronte aussi l'étudiant à l'usage de ces technologies dans un contexte d'apprentissage réparti conformément à la nature même des technologies qu'il étudie. Ceci permet à l'étudiant non seulement d'acquérir des notions et de développer des habiletés en EIAH mais également de les intégrer dans une réelle démarche d'apprentissage en ligne.

Le commentaire le plus éloquent vient d'une des trois équipes ayant complété le questionnaire d'évaluation. Il s'exprime ainsi : « *l'intérêt de cet enseignement n'est pas à discuter dès lors qu'il est l'illustration la plus pragmatique de ce que l'on nous a enseigné ce semestre* ». « *Le travail consistant à modéliser un domaine et à proposer un scénario pédagogique permet un réel recul sur les connaissances abordées. C'est cet aspect synthétique qui m'a particulièrement plu.* ».

Notre deuxième constat à la lumière des commentaires émis lors de l'évaluation de l'expérience est la difficulté éprouvée par les étudiants de travailler en collaboration. « *La plus grosse difficulté que j'ai rencontrée durant mon travail pour ce module est venue de la collaboration avec mes compagnons de travail.* ». Les étudiants attribuent cette difficulté aux « *différences de méthodes de travail, de rigueur et d'engagement entre les membres du groupe X[qui] ont sapé la motivation et la qualité des productions.* ». La solution qu'ils proposent se résume ainsi : « *Sur le plan technique et médiatique il serait utile de structurer plus l'espace de collaboration, en créant des espaces séparés pour les travaux à rendre, les travaux intermédiaires, l'évaluation et les conseils du professeur, et la collaboration par chat ou forum.* ».

Le troisième constat est celui d'une modification importante de ma pratique en tant que professeur rattaché à une université à distance, pratique qui s'inscrit dans un enseignement complètement médiatisé, occasionnant, dans le temps et dans l'espace, une séparation quasi-complète du professeur et de l'étudiant. (Hotte et Leroux, 2003). Concept@ me permettait de concevoir et d'éditer le contenu de mon cours dans le même espace temps que celui réservé à l'apprentissage des étudiants. L'usage d'espaces dédiés à la collaboration intra équipe sur le site du cours et de forums me permettait d'encadrer directement la démarche d'apprentissage des étudiants. Finalement, le courrier électronique m'a maintenu en communication continue avec eux pour répondre à leurs questions et discuter de problèmes plus individuels liés à l'utilisation du site, à l'apprentissage et à la collaboration.

Le rôle du professeur a donc pris un caractère artisanal, c'est-à-dire que je devenais l'unique artisan de mon enseignement dans sa forme, son contenu et sa diffusion. Cette situation d'enseignement se compare davantage avec celle d'un professeur en salle qu'avec celle d'un professeur à distance. Ceci a constitué un retour à une forme d'intervention fondée sur une relation pédagogique continue entre professeur-étudiants tout au long du processus d'apprentissage bien que l'enseignement ait été assisté par les technologies. Un tel constat peut s'avérer utile dans un cas de rareté des ressources professorales mais pourrait difficilement se justifier dans des cas de larges cohortes d'étudiants.

Bibliographie

Hotte R. et Leroux P. (2003), « Technologies et formation à distance », Revue STICEF, vol. 10, 2003, mis en ligne le 15-11-2003, <http://sticef.org>, ISSN : 1764-7223

Paquette G. (2002). *L'ingénierie pédagogique. Pour construire l'apprentissage en réseau*, Ste-Foy : Presse de l'Université du Québec (PUQ), 456p

Pernin J.-P. et Lejeune A. (2004), « Modèles pour la réutilisation de scénarios d'apprentissage », Acte du colloque TICE Méditerranée 2005, Nice, 15p, en ligne sur : http://tice.unice.fr/nte/colloque/communication_fichiers/48-pernin-lejeune.pdf

Poirier C. (2006), *Document général-PC*. Documentation générale, TÉLUQ : DSAT, 24 janvier 2006, 24p.

Racine R. et al. (2005), *Rapport de mise en œuvre du portail concepteur*, TÉLUQ : DSAT, 25 janvier 2005. 77p

Les usages des TICE dans le primaire – une analyse des scénarios pédagogiques de la base PrimTICE

Mônica Macedo-Rouet (monica.macedo@cndp.fr)
ERT- Ingénierie des Ressources Médiatiques pour l'Apprentissage
Université de Poitiers, 99 av. du Recteur Pineau, 86000, Poitiers

MOTS-CLES : Scénarios, primaire, PrimTICE, analyse de contenu

Résumé

Les scénarios pédagogiques de la base de données en ligne PrimTICE font l'objet d'un projet de recherche qui vise à caractériser la provenance des scénarios (départements, académies), les activités des enseignants avec les TICE et le type d'outils utilisés. Les résultats préliminaires d'une analyse de contenu indiquent que la lecture-écriture, ainsi que le journal et le site Web, sont des activités très fréquentes, alors que la messagerie et la collaboration sont peu développées. Le tableau blanc interactif est cité dans nombre de scénarios, mais il n'y a pas de corrélation entre le nombre de TBI reçus et le nombre de scénarios publiés par chaque département.

INTRODUCTION

La notion de scénario pédagogique occupe actuellement une place importante dans les travaux sur la pédagogie avec les technologies de l'information et la communication pour l'éducation (TICE). Les auteurs insistent sur la nécessité de prendre en compte, en plus du contenu à enseigner, l'activité de l'apprenant, afin de favoriser la réutilisation, la mutualisation et l'échange des ressources entre enseignants (Auvergne, 2003 ; Deschryver, Peraya, Viens, 2002 ; Michinov, Primois & Gavey, 2003 ; Pernin & Lejeune, 2004 ; Quintin, 2005). Il s'agit de créer des ressources qui permettent à différents enseignants de s'approprier des ressources pédagogiques tout en plaçant l'apprenant et le scénario d'apprentissage au centre des préoccupations. Pour cela, certains auteurs ont même proposé un modèle de scénarisation qui enrichi le cadre traditionnel des langages de modélisation pédagogique, visant à améliorer la gestion et la réutilisation des scénarios pédagogiques (Pernin & Lejeune, 2004).

La création et l'expérimentation de nouveaux modèles de scénarios pédagogiques requièrent une connaissance des scénarios existants. Alors que des travaux d'analyse ont été faits dans ce domaine, en ce qui concerne le niveau secondaire (Pernin & Lejeune, 2004) et universitaire (Deschryver, Peraya, Viens, 2002 ; Michinov, Primois & Gavey, 2003), peu d'études existent sur l'enseignement primaire. Cela est en partie dû au nombre limité de scénarios pédagogiques disponibles au niveau primaire et à leur dispersion. Cette situation commence à changer, avec notamment la mise en place d'un projet officiel de création d'une base de scénarios pédagogiques en ligne, nommée PrimTICE. Grâce à cette initiative, plus de 370 scénarios validés par des inspecteurs de l'éducation nationale sont maintenant rassemblés dans une seule base pour le primaire. Il est nécessaire d'exploiter ces données afin de savoir quelles sont les caractéristiques essentielles des scénarios, à quelles pratiques et besoins elles correspondent, quels sont les traits communs avec d'autres scénarios de différents niveaux et comment on pourrait les améliorer.

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

Le projet PrimTICE a été créé en décembre 2003, à l'initiative de la Direction de la Technologie/Sous-direction des TICE, du Ministère de l'Éducation Nationale. À l'instar de projets développés dans d'autres pays (Becta, 2006 ; Edumall, 2006 ; Kennisnet, 2006), PrimTICE vise à donner une meilleure visibilité des pratiques existantes, à les mutualiser et à fournir des exemples d'activités pédagogiques aux enseignants (SDTICE, 2006). Pour cela, des animateurs TICE se chargent de repérer sur le terrain des usages innovants et transférables des TICE. Ensuite, les enseignants-utilisateurs

rédigent des scénarios, qui sont lus et validés par des inspecteurs avant d'être mis en ligne dans la base PrimTICE.

La mutualisation des bonnes pratiques est une étape importante du déploiement des TICE, mais pour qu'elle soit efficace, il est nécessaire que les scénarios soient effectivement transférables à différents contextes d'enseignement (Pelgrum & Law, 2003). Ce processus de réflexion requiert une meilleure connaissance des pratiques actuellement recensées et mutualisées à travers les scénarios pédagogiques. C'est dans ce contexte que se situe notre projet de recherche.

Nous avons pour but de caractériser les scénarios pédagogiques de la base PrimTICE (<http://bd.educnet.education.fr/urtic/primtice/>). Les questions de recherche de notre projet sont : que font les enseignants avec les TICE ? quels types d'outils sont utilisés et pour quelles activités ? comment les élèves utilisent-ils les technologies à leur disposition ? Elles seront traitées à partir des 375 scénarios pédagogiques actuellement disponibles dans la base PrimTICE. Des méthodes formelles d'analyse de contenu (cf. Bardin, 2001) seront employées pour décrire et interpréter les données.

Tout en sachant que les scénarios de PrimTICE ne sont pas représentatifs de toutes les pratiques pédagogiques des enseignants ayant recours aux TICE, il est possible d'argumenter qu'ils représentent la plus importante base de données dans ce domaine en France et qu'ils contiennent les représentations de nombreux acteurs de terrain. Le projet de recherche sur PrimTICE a commencé en janvier 2006 et il correspond à une commande de la SDTICE.

METHODOLOGIE D'ANALYSE

L'analyse des scénarios se divise en deux parties. Dans la première partie, le contenu de la base sera traité en termes de nombre d'académies et de départements concernés, cycles scolaires, domaines de programmes, domaine de compétences B2i, types d'usages des TICE, ressources utilisées. Pour cela, nous nous servirons des fiches PrimTICE élaborées par des animateurs TICE à partir des scénarios, selon une grille fournie par la SDTICE, et validées par les inspecteurs de l'éducation nationale.

Analyse des fiches

Chaque fiche contient des descripteurs du scénario pédagogique (par exemple, l'auteur du scénario, le titre, les compétences B2i impliquées ...), ainsi qu'un lien vers le scénario lui-même. Nous pourrions ainsi dresser un premier bilan de l'état des scénarios. Ce travail n'a pas encore été fait, bien que les fiches soient disponibles dans la base PrimTICE sur le Web.

Certains descripteurs utilisés dans les fiches PrimTICE sont objectifs et non ambigus, tels que l'académie à laquelle appartient le scénario, le nom de l'auteur et la date de mise à jour de la fiche. Il est possible de les quantifier tels quels. D'autres font référence à une catégorisation et nécessitent une vérification quant à la fiabilité du codage avant de les quantifier, tels que les compétences B2i et la typologie des usages. Un troisième type de descripteur est exprimé en plein texte ; ce sont le titre, le résumé du scénario, et les apports et limites des TIC. Ces données ne seront pas exploitées à partir des fiches, mais des scénarios eux-mêmes.

Il s'agit, pour cette première partie, non seulement de présenter des statistiques descriptives, mais aussi de mettre en relation les différents critères afin de produire une évaluation quantitative et qualitative des usages. Par exemple, il serait intéressant de savoir si certains domaines sont davantage concernés par des compétences B2i spécifiques.

Analyse du contenu des scénarios

Dans la deuxième partie, seront analysés les scénarios proprement dits, c'est-à-dire, les documents vers lesquels renvoient les liens des fiches PrimTICE. Ces documents sont hébergés par des sites institutionnels départementaux. Ils contiennent la description détaillée de l'activité menée par l'enseignant, ainsi que des photos, schémas, figures, vidéos, etc. Un "Guide de Scénarisation" construit

par la SDTICE est recommandé aux enseignants pour l'élaboration des scénarios, cependant les auteurs ont une certaine liberté de rédaction et les documents peuvent présenter des variations. Il sera donc nécessaire de vérifier si les scénarios suivent le "Guide", trouver des catégories communes aux différents scénarios et réaliser un traitement approfondi de lecture de chacun des documents.

Des exemples de questions qui guideront l'analyse de contenu sont :

- Quelle est l'activité réalisée et quels sont les outils utilisés ?
- Y a-t-il une production des élèves ? Des enseignants ?
- Quel est le nombre d'élèves concernés ?
- Le travail se fait-il individuellement, par petits groupes ou par toute la classe ?
- L'activité donne-t-elle lieu à une évaluation ? De quel type ?
- L'intérêt de l'outil technologique est-il justifié ? Comment ?

Une grille d'analyse de contenu sera construite et validée, afin de pouvoir coder les scénarios selon les mêmes critères. Une lecture préliminaire des scénarios permettra de dégager ces critères de l'existant. Ensuite, la totalité du contenu sera codée par un ou deux codeurs. Cette procédure permettra de comparer les scénarios entre eux et de disposer d'une vision d'ensemble sur le contenu de la base PrimTICE.

Le résultat attendu est une description détaillée permettant d'évaluer l'état actuel des usages des TICE dans les classes ayant contribué au projet PrimTICE. L'impact des recommandations du projet pourra également être vérifié et des éléments permettant l'évolution de la base de données pourront être dégagés. La comparaison des scénarios facilitera le repérage d'expériences fructueuses répétées.

Interviews avec des enseignants

Parallèlement à l'analyse de contenu seront réalisées des interviews avec un panel d'enseignants, utilisateurs et non utilisateurs de PrimTICE, afin de recueillir leurs avis sur le dispositif des scénarios pédagogiques, l'usage qu'ils en font (les éléments considérés utiles, la fréquence d'utilisation,...) ou les raisons pour lesquelles ils ne les utilisent pas. Nous chercherons à savoir si les scénarios correspondent à un besoin des enseignants, s'il y a une relation entre la discipline, le niveau et le type de ressource mutualisé, entre autres questions.

Bien que cette enquête ne soit pas exhaustive, en raison des limitations de temps et des ressources du projet de recherche, elle pourra apporter des éléments importants pour l'interprétation des résultats de l'analyse de contenu.

Les enseignants seront contactés par l'intermédiaire d'animateurs TICE et autres acteurs de terrain et leur participation sera volontaire. L'autorisation des inspecteurs de l'éducation nationale sera demandée préalablement à la réalisation des entretiens. Les interviews seront faites par téléphone et prendront la forme d'entretiens semi-structurés.

Ce recueil de données a pour objectif d'obtenir des éléments complémentaires à l'analyse de contenu et de permettre l'évolution de la base PrimTICE tout en prenant en compte les besoins des utilisateurs.

RESULTATS PRELIMINAIRES

Dans l'ensemble des 375 scénarios validés, 36 départements sont représentés. Les départements ayant publié le plus grand nombre de scénarios sont : Alpes-Maritimes (38), Aisne (37), Yvelines (32), Loire-Atlantique (26), Moselle (21). Dix-sept départements représentent 78% des scénarios publiés. Bien que grand, ce chiffre doit être mis en perspective avec le nombre d'élèves et d'enseignants, ainsi qu'avec le taux d'équipement, de chaque département.

Le tableau blanc interactif (TBI), un outil central dans le projet PrimTICE puisqu'il a fait l'objet d'une opération d'équipement des écoles depuis 2004, est utilisé dans 112 des 375 scénarios. Certains des

départements ayant publié plus de scénarios pédagogiques se trouvent parmi ceux qui ont reçu le plus grand nombre de TBI. Mais cela n'est pas vrai pour tous les départements. Par exemple, l'Aisne a reçu quatre TBI, alors que les Alpes-Maritimes en ont reçu 14 (données de juin 2005). La corrélation entre le nombre de scénarios publiés et le nombre de TBI reçu est très faible ($r=.04$).

Les scénarios reflètent une grande gamme d'activités, mais certaines sont plus fréquentes que d'autres. Des mots comme "texte", "lecture", "écriture", apparaissent plus de 30 fois dans les titres et résumés des scénarios et sont beaucoup plus fréquents que "communiquer", "collaborer", "collaboratif", "collaboration", qui apparaissent cinq fois ou moins. Curieusement, les mots "jeux", "jouer" sont très peu fréquents, alors que beaucoup de logiciels du primaire tournent autour des jeux. La "photo", "l'image", le "journal", le "site" et "internet" tiennent toute leur place dans les scénarios, alors que "mél" ou "messagerie" sont moins cités.

Ces résultats préliminaires permettent de dégager quelques préférences des enseignants par certains types d'activités et de productions, notamment par la lecture-écriture, les journaux et les sites Web. Le TBI semble être utile à nombre d'enseignants et le nombre de scénarios avec cet outil devrait davantage augmenter avec la mise en ligne de nouveaux scénarios en attente de validation. La continuation des travaux d'analyse de contenu devrait nous permettre de mieux cerner les activités développées par les enseignants avec les TICE et de confirmer ou infirmer ces résultats préliminaires.

Bibliographie :

Auvergne, J-F. (2003). Auteurs et scénarisation des enseignements dans le Campus Pégasus. Communication au Colloque TICE Méditerranée - Toulon-Hyères les 17 et 18 octobre 2003. ISDM n°10 - Octobre 2003. Disponible sur : http://isdms.univ-tln.fr/articles/num_archives.htm#isdms10.

Bardin L (2001), L'Analyse de Contenu, Paris :PUF, 10^{ème} ed.

Becta (2006). Becta Learning and Teaching. Disponible sur : <http://schools.becta.org.uk/index.php?section=tl>

Deschryver N., Peraya D., Viens J.(2002). TICE et méthodes actives : la mandat "Soutien pédagogique et évaluation" des projets du Campus Virtuel Suisse.Colloque de l'AIPU (Association Internationale de Pédagogie Universitaire), Louvain-La-Neuve (Belgique), mai 2002.

EduMall (2006). EduMall – Success stories. Singapore : Ministry of Education. Disponible sur : <http://www.moe.gov.sg/edumall>

Kennisnet Foundation (2006). Disponible sur : Kennisnet <http://www.kennisnet.nl/>

Michinov, N., Primois, C., Gavey, M-C. (2003). Scénarisation et accompagnement d'une activité collaborative à distance, une illustration de la méthodologie Cl@p. Communication au Colloque TICE Méditerranée - Toulon-Hyères les 17 et 18 octobre 2003. ISDM n°10 - Octobre 2003. Disponible sur : http://isdms.univ-tln.fr/articles/num_archives.htm#isdms10.

Pelgrum, W. J., Law, N. (2003). ICT in education around the world : trends, problems and prospects. Rapport à l'UNESCO : International Institute for Educational Planning. Paris : UNESCO.

Pernin, J-P, Lejeune, A. (2004). Modèle pour la réutilisation de scénarios d'apprentissage. ISDM n°18 – 2004. Communication au Colloque TICE MEDITERRANEE 26 - 27 novembre 2004. Disponible sur : http://isdms.univ-tln.fr/articles/num_archives.htm#isdms10.

PrimTICE (2006). PrimTICE : une banque d'usages des TIC dans le primaire. Disponible sur : http://tice.education.fr/educnet/Public/primaire/usages_primaire/primtice4551.

Quintin, J-J (2005). Effet des modalités de tutorat et de scénarisation dans un dispositif de formation à distance. Mémoire de maîtrise. Belgique : Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education - Université de Mons-Hainaut. Disponible sur : <http://archive-edutice.ccsd.cnrs.fr/edutice-00001429>.

Approche transdisciplinaire de la scénarisation : atelier-projet collaboratif à distance pour moniteurs de l'enseignement supérieur

Cherifa Mehadji (mehadji@chimie.u-strasbg.fr)
Clarisse Huguenard (huguenar@chimie.u-strasbg.fr)
Faculté de Chimie
1 rue Blaise Pascal, 67000 STRASBOURG – France

MOTS-CLES : Enseignement supérieur, scénarios pédagogiques, EAD, apprentissage collaboratif, ACOLAD

Résumé

Un atelier pédagogique annuel, mis en œuvre au sein du Centre d'Initiation à l'Enseignement Supérieur associé aux quatre établissements universitaires d'Alsace, offre un enseignement à distance de méthodologie de conception d'EAD. Il s'adresse donc à des doctorants, moniteurs de l'enseignement supérieur, issus de disciplines scientifiques diverses.

Cet atelier se déroule sur la plateforme ACOLAD d'apprentissage collaboratif à distance. Nous décrivons les activités pédagogiques de cet atelier, se rapportant aux différentes étapes de développement de scénarios pédagogiques, sur des exemples d'analyse et exploitation de documents ou d'outils, d'exploration de concepts et application à des études de cas, et d'apprentissage par projet.

Le déroulement de l'atelier est analysé, un bilan de l'expérience est dressé à partir notamment du retour d'expérience des acteurs.

INTRODUCTION

La mise à disposition de ressources numériques et de moyens de communication informatiques induit de nouveaux usages possibles dans le domaine de l'enseignement et conduit à une diversification des modalités de formation.

De nombreux travaux en ingénierie pédagogique témoignent de la prise de conscience au sein de la communauté enseignante, de l'intérêt d'enrichir ou de remplacer les modalités d'enseignement existantes par des modalités mêlant apprentissage individuel ou collaboratif, activités présentielles ou à distance, travail synchrone ou asynchrone. Ces travaux proposent ou utilisent des modèles, méthodes et outils pour concevoir, mettre en place, exploiter et analyser des scénarios pédagogiques (Faerber, 2005 ; Villiot-Leclercq et al, 2005 ; Heraud et al, 2005 ; Quintin et al, 2005 ; El-kechai et Choquet, 2005 ; Faerber, 2004 ; Depover et al, 2003 ; Brassard et Daele, 2003 ; Auvergne, 2003 ; Perrenoud, 1997).

Cette évolution amène l'enseignant à rechercher les ressources les mieux adaptées à ses objectifs, à s'interroger sur les situations d'apprentissage qu'il crée et à remettre en question son activité même d'enseignant. La mutation progressive des métiers de la formation qui en découle, ouvre des horizons riches d'applications pour une structure éducative.

Dans ce contexte, un besoin urgent de formation des formateurs à l'usage des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) et pédagogies associées, se fait ressentir. Les CIES (Centre d'Initiation à l'Enseignement Supérieur) (CIES ALSACE 2003) ont un rôle important à jouer dans l'évolution des pratiques pédagogiques intégrant des TIC, à travers leur mission de préparation des moniteurs de l'Enseignement Supérieur à leur futur métier d'enseignant-chercheur.

Dans cette perspective, un atelier pédagogique annuel, a été mis en œuvre au sein du Centre d'Initiation à l'Enseignement Supérieur associé aux quatre établissements universitaires d'Alsace, dans le but d'offrir aux moniteurs, un enseignement de méthodologie de conception d'EAD (Enseignement A Distance). Il s'adresse donc à des doctorants, moniteurs de l'enseignement supérieur, issus de disciplines scientifiques diverses et se déroule sur la plateforme ACOLAD (Apprentissage COLlaboratifs A Distance) (ACOLAD 2003). En amont de cet atelier, une formation optionnelle semi présentielle, intitulée « Introduction à l'EAD : utilisation des TIC pour apprendre, collaborer, tutorer, communiquer et évaluer à distance » est proposée aux moniteurs. Cette formation a pour but de présenter les

spécificités de l'EAD, de permettre la prise en main d'ACOLAD et d'initier les apprenants au travail collaboratif à distance. La formation optionnelle constitue un pré requis pour cet atelier, proposé au choix parmi plusieurs autres ateliers.

La pratique usuelle des enseignants en enseignement présentiel ne les amène pas à concevoir spontanément l'activité pédagogique en terme de scénario pédagogique. La préoccupation essentielle des enseignants dans le cadre de l'enseignement traditionnel consiste à préparer un cours et l'exposer, rechercher des exercices d'applications à prescrire, puis évaluer les étudiants. Les enseignants savent qu'à partir d'un contenu de formation bien défini a priori, une simple idée générale et peu détaillée de l'activité pédagogique leur suffit à gérer le déroulement de l'activité, compte tenu de leur expérience et de leur savoir-faire. Ils abordent donc les nombreux dispositifs d'EAD en pensant que l'intégration des technologies dans un cours se fera aisément et naturellement, sans remettre particulièrement en question leur activité même d'enseignant.

Sur le terrain de l'enseignement à distance, les enseignants sont très vite confrontés à la difficulté d'élaborer les activités d'apprentissage sous forme de scénarios pédagogiques, car ils ne se conçoivent pas spontanément comme des concepteurs et animateurs de situations d'apprentissage, ayant le souci de rendre explicite à l'apprenant à travers un scénario pédagogique précis, le cheminement d'apprentissage proposé. Nous avons donc focalisé cet atelier autour de la compétence clé indispensable à l'enseignant concepteur d'EAD, qui consiste à relier les contenus aux situations et aux objectifs d'apprentissage.

DESCRIPTION DES ACTIVITES D'APPRENTISSAGE

Cet atelier-projet intitulé « Approche transdisciplinaire de la scénarisation d'activités d'enseignement et d'apprentissage collaboratif à distance », se déroule à distance sur la plateforme ACOLAD.

L'objectif de l'atelier est de conduire les apprenants à la conception d'une situation d'apprentissage, à l'élaboration d'un scénario pédagogique et sa mise en œuvre sur ACOLAD sous la forme d'un prototype, à son expérimentation en situation réelle et à une évaluation du dispositif. Le but étant d'une part, de permettre aux apprenants une appropriation de la stratégie de scénarisation de l'activité d'apprentissage en vue de sa transposition à de nouvelles situations, et d'autre part de permettre aux apprenants d'endosser les rôles de concepteur et de tuteur d'EAD.

Au sein d'une première promotion, neuf moniteurs préparés au travail collaboratif à distance et à l'utilisation d'ACOLAD, ont participé à cet atelier. La formation semi-présentielle d'initiation à l'EAD qui a constitué un pré requis à cet atelier, a permis aux moniteurs d'aborder très rapidement cet atelier-projet avec beaucoup d'autonomie.

Au préalable et comme point de départ, chaque moniteur a été invité à choisir un module de cours relevant de sa discipline d'études, pouvant être associé en tant que matériau pédagogique, à une situation d'apprentissage. Les candidats étaient issus des disciplines suivantes : sciences politiques, sciences de l'antiquité, langues, astrophysique, mécanique des fluides, mathématiques appliquées et ingénierie textile.

Quatre candidats ont choisi un module de cours provenant de la formation à laquelle ils participent dans le cadre de leur monitorat. Les cinq autres ont choisi un module de cours issu de leur réflexion propre sur leur parcours de formation, module pouvant être proposé selon eux comme complément ou support à des formations existantes. Dans ce cas, ils ont eux même élaboré le contenu du module de cours.

Nous avons ensuite validé individuellement le choix de module des moniteurs ainsi que des ressources pédagogiques associées, de façon à ce que l'ensemble puisse servir de support au travail prévu dans l'atelier-projet EAD. Les projets proposés correspondaient à des exemples d'analyse et exploitation de documents ou d'outils, d'exploration de concepts et application à des études de cas, et d'apprentissage par projet. Les apprenants ont ensuite été invités à se constituer en trinômes, selon leur choix pour la suite des activités.

La possibilité pour chaque moniteur de développer dans cet atelier un projet de son choix dont il maîtrise parfaitement le contenu, a nourri la motivation des candidats, a introduit un élément de symétrie entre les apprenants au sein des équipes, et leur a permis une appropriation plus facile de la démarche d'analyse comparée et d'élaboration d'un cahier des charges de leur projet. Les activités de l'atelier se sont déroulées en alternant phases de travail individuel et phases de travail collaboratif à distance au sein des équipes. Les activités d'apprentissage collaboratif se sont appuyées sur une évaluation mutuelle réinvestie, de leurs productions, mettant en avant le principe de l'apprentissage social vicariant (Bandura, 2002). Cette évaluation s'est faite à partir de l'élaboration collective de grilles d'évaluation qui ont été utilisées par chaque apprenant pour évaluer les productions de ses coéquipiers, en se référant aux paramètres permettant de décrire la situation d'apprentissage et le scénario pédagogique envisagé. Ce travail a été réinvesti par chaque apprenant dans le développement progressif de son projet et le résultat a été porté tantôt sur l'espace numérique de partage des documents de l'ensemble du groupe, tantôt sur celui de l'équipe.

Cette démarche a permis aux moniteurs de caractériser plus facilement l'ensemble des situations d'apprentissage traitées et leur a permis d'avoir un aperçu diversifié sur la construction de scénarios pédagogiques, facilitant ainsi le repérage d'invariants et la transposition à de nouvelles situations. Les situations-problèmes successives parcourues lors de cet atelier étaient les suivantes :

- Décrire, caractériser et analyser une situation d'apprentissage ;
- Elaborer un scénario pédagogique ;
- Implanter le prototype correspondant sur ACOLAD ;
- Expérimenter le prototype en situation réelle (avec des apprenants testeurs recrutés dans l'entourage des moniteurs) ;
- Evaluer le dispositif.

Ces activités ont permis aux moniteurs de tester successivement les rôles d'apprenant, de concepteur, puis de tuteur d'EAD.

BILAN DE L'EXPERIENCE ET CONCLUSION

Les moniteurs ont pris conscience que ce n'est qu'au prix d'un travail important de va-et-vient entre les contenus, les objectifs et les situations d'apprentissage que l'enseignant peut naviguer aisément dans son rôle de concepteur ou d'animateur d'EAD.

Cet atelier a contribué à une évolution de la perception de l'EAD chez les moniteurs qui initialement ne percevaient pas de changement de stratégie lors de la conception d'un cours intégrant les TIC, en assimilant simplement cette démarche à l'introduction d'un nouveau vecteur de transmission des connaissances. L'EAD s'est avéré pour eux être l'occasion d'une clarification méthodologique et d'une nouvelle définition des rôles des acteurs d'une formation.

Habités à une représentation de l'enseignement selon un modèle transmissif et à une représentation des apprentissages selon un mode de construction individuelle, la difficulté au départ a été pour eux d'envisager un scénario pédagogique pour répondre à une situation d'apprentissage collaboratif.

Les moniteurs ont également pris conscience que les traces de l'exécution des scénarios par l'apprenant guident efficacement le processus itératif d'amélioration du dispositif d'apprentissage, à partir de sa mise en œuvre. Ils ont également pu se rendre compte que les situations d'apprentissage collaboratif supportées par les TIC, révèlent la présence d'une interaction forte entre les outils de communication, la dynamique de groupe et les apprentissages.

A l'issue de cette expérience, les moniteurs ont soulevé le problème du manque de formation continue des enseignants titulaires, qui leur semble constituer un frein à l'intégration de l'EAD dans des pratiques pédagogiques collectives, le problème du coût des technologies et niveau d'équipement informatique requis, le problème du choix d'une technologie pérenne ainsi que le problème de la reconnaissance du travail de conception d'EAD. Ils ont également souligné la difficulté en EAD, de mettre au point des systèmes d'évaluation intelligents.

Nous avons constaté une réelle motivation des moniteurs pour l'intégration des TIC dans l'enseignement supérieur, alors que leur connaissance initiale de ces technologies était sommaire. Cette même motivation est d'ailleurs observée chez les étudiants, dès leur entrée à l'université.

Cette expérience de formation à l'EAD et à l'apprentissage collaboratif, destinée à un public de moniteurs, s'est avérée pour nous très enrichissante. Ces moniteurs se trouvent généralement face à des interrogations et à des attentes précises concernant le métier d'enseignant-chercheur. Nous avons donc tenté de favoriser toutes les fois que cela était possible un retour sur les activités.

Un niveau d'accompagnement important nous a paru nécessaire pour faire aboutir une telle expérience et pour conduire les apprenants à une appropriation de la démarche de conception de situations d'apprentissage.

Bibliographie

- Auvergne J-F. (2003) *Scénarisation des enseignements dans le campus numérique PEGASUS*, actes du Colloque TICE-Méditerranée (2003) Hyères 17 Oct 2003, p.1-9
- Bandura A., (2002) *Auto efficacité, Psychologie scientifique et développement personnel*, De Boeck-Wesmael éditeur, Amsterdam
- Brassard C., Daele A. (2003) *Un outil réflexif pour concevoir un scénario pédagogique intégrant les TIC*, actes de la Conférence 'Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain' (2003) Strasbourg 15-17 Avril 2003, p. 437-332
- Depover, Quintin J-J., De Lièvre B. (2003), *Un outil de scénarisation de formations à distance basées sur la collaboration*, actes de la Conférence 'Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain' (2003) Strasbourg, 15-17 Avril 2003, p. 469-476
- El-Kechai H., Choquet C. (2005) *Approche pragmatique de conception d'un EIAH : réingénierie pédagogique dirigée par les modèles*, actes de la Conférence 'Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain' (2005) Montpellier 19-20 Mai 2005, p. 189-200
- Faerber R. (2004) *Caractérisation des situations d'apprentissage en groupe*, Revue STICEF, Volume 11 2004, ISSN : 1764-7223, p.1-28
- Faerber R. (2005) *Indexer des situations d'apprentissage coopératif*, actes de la Conférence 'Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain' (2005) Montpellier 19-20 Mai 2005, p. 321-332
- Heraud J.M., Marty J.C., France L., Carron T. (2005) *Une aide à l'interprétation de traces : application à l'amélioration de scénarios pédagogiques*, actes de la Conférence 'Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain' (2005) Montpellier 19-20 Mai 2005, p. 237-248
- Perrenoud P. (1997) *Gérer la progression des apprentissages*, Revue L'Éducateur, SER éditeur, Martigny, N° 12, 1997, p. 24-29
- Quintin J-J., Depover C., Degache C. (2005) *Le rôle du scénario dans l'analyse d'une formation à distance*, actes de la Conférence 'Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain' (2005) Montpellier 19-20 Mai 2005, p. 335-340
- Villiot-Leclercq E., David J-P., Dufresne A. (2005) *Modèles de soutien à l'élaboration de scénarios*, actes de la Conférence 'Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain' (2005) Montpellier 19-20 Mai 2005, p. 365-370

Références sur le Web

ACOLAD (2003), Présentation de la plateforme ACOLAD, <http://acolad.u-strasbg.fr> dernier accès le 30/03/06

CIES ALSACE (2003), Site du CIES ALSACE, <http://www.ciesalsace.org/www/> dernier accès le 30/03/06

Projet de développement d'un environnement d'assistance à la conception de scénarios pédagogiques

Magali Ollagnier-Beldame (mbeldame@liris.cnrs.fr)

LIRIS UMR 5205 ; UCBL- Lyon 1 / ERTé e-Praxis; INRP- Lyon

Daniel Peraya (daniel.peraya@tecfa.unige.ch)

TECFA, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'éducation, Université de Genève

MOTS-CLES : Conception de scénarios pédagogiques, formateurs de formateurs, assistant logiciel, entretiens.

Résumé

Cet article présente un projet préparatoire au développement d'un environnement d'assistance à la conception de scénarios pédagogiques, dans le cadre de la Formation de Formateurs de Formateurs (F3) dans le domaine des Médias, de l'Image (MI) et des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Nous présentons la formation F3MITIC, puis le contexte de notre recherche. Ensuite, après avoir exposé notre démarche de travail, nous développons notre proposition d'assistant qui se compose de trois pans.

INTRODUCTION

Cet article présente un projet préparatoire au développement d'un environnement d'assistance à la conception de scénarios pédagogiques, dans le cadre de la Formation de Formateurs de Formateurs (F3) dans le domaine des Médias, de l'Image (MI) et des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) F3MITIC. Ce projet, réalisé sous mandat du SEM (Service Ecoles-Médias du département de l'instruction publique de l'Etat de Genève - <http://www.geneve.ch/sem/>), s'est déroulé entre juin et octobre 2005. Dans cet article, nous présentons la formation et le rôle central que les scénarios pédagogiques y occupent. Nous exposons également les contextes scientifique et institutionnel dans lesquels notre travail de recherche s'est déroulé. Le corps de cet article présente ensuite l'assistance logicielle à la conception de scénarios pédagogiques que nous proposons, en trois parties : une partie d'aide à la réflexion avant et pendant la conception, une partie de documentation sur la démarche et une partie pour la mutualisation des scénarios pédagogiques. Enfin, nous concluons sur notre travail.

PRESENTATION DE LA FORMATION F3MITIC

La formation F3MITIC existe depuis 2001 et a reçu soixante-douze participants suisses. Elle propose dix modules organisés chacun autour d'un thème (par ex. « Usages didactiques d'un document multimédia »). Les apprenants doivent concevoir en groupe sept scénarios pédagogiques pour la formation des enseignants à l'intégration pédagogique des médias et des technologies. L'utilisation des scénarios pédagogiques est une activité d'apprentissage choisie par la formation pour soutenir le travail collaboratif, approfondir les apprentissages (learning by teaching) et acquérir une méthodologie pour la conception de scénarios pédagogiques. Par ailleurs, les apprenants contribuent au développement d'un corpus de scénarios pédagogiques dans le domaine de la formation des enseignants à l'intégration pédagogique des MITIC. L'ensemble des acteurs de la formation (formateurs, apprenants, intervenants, chercheurs) forme une communauté dans le domaine de l'intégration pédagogique des MITIC.

Depuis l'existence de la formation, trois rapports de recherche ont été produits sur le rôle des scénarios pédagogiques dans cette formation, appuyés sur le retour d'expérience des participants à la formation F3MITIC. Ils ont montré que les participants à la formation regrettent que les outils qui leur sont proposés pour la conception de scénarios pédagogiques soient aussi contraignants et limités. C'est dans cette optique que nous nous sommes interrogés sur le type d'assistance pouvant pallier ces limites.

Comment, dès lors, développer un assistant logiciel cherchant à soutenir et à favoriser :

- L'utilisation et la capitalisation des scénarios dans la formation?
- L'instrumentation du développement des scénarios?
- La mutualisation et le partage des ressources (en particulier les scénarios)?

Pour apporter des éléments de réponse à ces questions, nous nous sommes entretenu en juillet 2005 avec deux participants à la formation F3MITIC. Nous avons intégré les résultats de ces entretiens à notre proposition d'assistant logiciel à la conception de scénarios pédagogiques (Ollagnier-Beldame, 2005) dont les objectifs s'appuient sur les résultats des précédents rapports sur la formation et sur ces entretiens.

PROPOSITION D'UN ASSISTANT A LA CONCEPTION DE SCENARIOS PEDAGOGIQUES

Les objectifs de notre assistant sont triples. Nous souhaitons proposer un assistant permettant l'utilisation et la capitalisation des scénarios dans la formation. Nous souhaitons également soutenir l'instrumentation du développement des scénarios. Et enfin, nous désirons supporter la mutualisation et le partage des scénarios pédagogiques comme ressources. Notre proposition se compose de trois parties : un pan d'aide à la réflexion avant et pendant la conception de scénarios pédagogiques ; un pan de documentation sur la démarche, fournissant des ressources opérationnelles et des textes de cadrage servant de références pour les concepteurs ; et enfin un pan pour la mutualisation des productions, avec des espaces d'échanges autour des scénarios : banque de documents « annotables », partage de documents, forum etc.

Une partie d'aide à la réflexion avant et pendant la conception de scénarios pédagogiques

Cette partie vise à offrir à l'utilisateur des pistes de conception à suivre, d'assemblages de « briques » en fonction des choix et des préférences qu'il exprimera, selon l'échelle de Reeves (1996) par exemple. Cette échelle prend en compte la plupart des aspects d'un scénario pédagogique. Elle propose dix-sept axes bipolaires complémentaires entre eux, appartenant à quatre domaines : orientations et choix pédagogiques, activités, acteurs et rôles, outils et processus. Cette échelle suggère à l'enseignant de se positionner face à chacun de ces axes et d'analyser les besoins des divers acteurs lors de la réalisation d'un scénario pédagogique. Pour permettre à ces acteurs d'échanger mieux, nous pensons que l'assistant logiciel devrait leur proposer des situations et des représentations qui soient familières à chacun et qui pourtant fassent sens pour le groupe. La nécessité d'un langage commun autour des scénarios pédagogiques est ressortie de manière importante lors des entretiens. Nous pensons que les fonctionnalités dédiées aux scénarios proposées par Pernin et Lejeune (2004a) peuvent précisément constituer un langage commun pour nommer, décrire, indexer et mutualiser les scénarios pédagogiques produits. Nous souhaitons ainsi intégrer ces fonctionnalités dans notre assistant, et nous en présentons la liste ci-dessous.

Fonctions d'assistance à la conception de scénarios pédagogiques abstraits	Fonctions d'assistance à la contextualisation des scénarios pédagogiques ¹	Fonctions de stockage, de catalogage et de recherche de scénarios-types ²
Créer un scénario abstrait : définition de l'environnement, organisation des activités de niveau de granularité différente	Affiner le scénario (c'est-à-dire « descendre » en granularité) pour en assurer la cohérence et la complétude lors de la phase d'exploitation	Décontextualiser les scénarios opérationnels afin de les rendre aptes à un catalogage
	Affecter les rôles-types définis dans le scénario abstrait à des personnes physiques précisément identifiées	Indexer un scénario abstrait en vue de son catalogage
	Planifier les activités dans le temps (durée, dates de début et de fin)	Cataloguer un scénario dans une base de scénarios-types
Editer, Modifier, Supprimer un scénario pédagogique abstrait	Associer des objets concrets aux ressources abstraites de manipulation de connaissance, outils et services	Rechercher un scénario dans un catalogue de scénarios-types
	Localiser les ressources concrètes de l'environnement ou les espaces destinés à recueillir les productions et les traces d'activités	Importer un scénario-type depuis un catalogue vers un outil d'édition de scénario abstrait

Tableau 1 : Fonctionnalités concernant les scénarios pédagogique (Pernin & Lejeune, 2004)

1 Ce sont des fonctions d'assistance à la conception de scénarios opérationnels. L'objectif est de pouvoir, définir un scénario opérationnel dans une situation d'apprentissage donnée à partir d'un scénario abstrait.

2 L'idée est ici une bibliothèque de scénarios pédagogiques.

Une partie de documentation sur la démarche de conception des scénarios pédagogiques, fournissant ressources opérationnelles et textes de cadrage

Nous pensons resituer la démarche de conception de scénarios dans le cadre de F3MITIC. Nous souhaitons ainsi donner accès dans cette partie aux précédentes études réalisées sur les productions effectives des apprenants des années précédentes, ce qui permettrait aux apprenants consultant la rubrique de mieux comprendre leur tâche et ce que l'on attend d'eux. Nous supposons que cela participerait à la mise en place recherchée des communautés d'apprenants «f3miticiens» et de pratiques comme enseignant utilisant les scénarios. Un objectif de la formation F3MITIC, et de l'utilisation des scénarios qu'elle propose, est qu'il n'y ait pas de contradiction entre ces deux communautés. Cette partie de l'assistance est basée sur le constat de la nécessité pour les participants à la formation F3MITIC de pouvoir se situer dans l'histoire de la formation, passée et à venir, qui est ressortie des entretiens.

Dans cette partie, nous préconisons l'intégration de plusieurs sources d'informations sur les scénarios pédagogiques, d'un point de vue général, et d'un point de vue F3MITIC. Ainsi, cette partie pourrait comprendre :

- Un hypertexte sur les définitions des scénarios, proposant par exemple deux types de vues :
- Une liste de critères aidant à la caractérisation des scénarios pédagogiques en amont à leur conception.³
- Les précédents rapports F3MITIC sur les scénarios pédagogiques dans la formation
- Des articles phares sur les scénarios pédagogiques (Daele *et al.*, Henri *et al.*, Faure et Lejeune, Ferraris *et al.*, Paquette *et al.*, Peraya, Pernin et Lejeune, Reeves, Bibeau, Lebrun)
- Un glossaire de l'e-formation, proposé par le site internet de l'Institut français de la gestion publique et du développement économique (IGPDE).

Une partie pour la mutualisation des productions, avec des espaces d'échanges autour des scénarios pédagogiques : banque de documents annotables, partage de documents, forum etc.

Nous voulons proposer un assistant permettant le partage des scénarios produits en vue de leur réutilisation, soit par la personne qui l'a conçu, soit par d'autres. Pour cette section de l'assistant concernant la mutualisation des scénarios, nous nous appuyons sur les recherches de Faure et Lejeune, (2005) qui ont proposé un éditeur graphique pour « l'enseignant scénariste », GenScen'. Cet éditeur graphique considère le scénario d'apprentissage (exprimé en IMS-LD) selon les différentes facettes de son cycle de vie identifiées par les auteurs : conception, exécution, observation, régulation, réutilisation. Pour inciter les enseignants-scénaristes à créer et à mutualiser les scénarios produits, Faure et Lejeune, (2005) s'appuient sur l'expertise pédagogique des enseignants. Ainsi, pour assister l'enseignant dans sa tâche de conception, dans GenScen' l'espace de modélisation des scénarios est représenté à l'écran par une salle de classe traditionnelle. L'idée est que la métaphore de la salle de classe peut susciter chez l'enseignant-utilisateur des activités qui se passent classiquement dans ce contexte, comme organiser les ressources pédagogiques pour un cours ou préparer une séance d'exposés collectifs par exemple. L'enseignant peut déplacer ou diriger les différentes composantes de la salle de classe (enseignant, élèves, tableau, bibliothèque etc.) pour construire les étapes d'un scénario. Il peut visualiser le scénario en construction sous forme d'un diagramme d'activités simplifié, généré automatiquement. Selon Faure et Lejeune (2005), pour que les enseignants s'approprient aisément l'éditeur GenScen', il était nécessaire d'utiliser le vocabulaire avec lequel ils décrivent leurs scénarios pédagogiques. Ainsi ils se sont beaucoup intéressés à la terminologie utilisée à l'interface et se sont basés sur un échantillon de trente scénarios textuels décrits par des formateurs et trente cours analysés. Ils ont donc recensé les verbes d'actions pédagogiques utilisés au moins une fois dans une activité d'apprentissage en différenciant les actions réalisées par les élèves de celles effectuées par l'enseignant et lui étant réservées. Ils ont également retenu un mode de représentation graphique « GenScen' » des scénarios modélisés.

Pour notre assistant, nous envisageons de nous baser sur ces travaux qui ont particulièrement retenu notre attention de part leur complétude. Ainsi la visualisation des scénarios sous forme de diagrammes

³ En particulier, le tableau présentant une taxonomie des scénarios (Pernin & Lejeune 2004b) et proposant les dimensions et les questions à envisager pour la conception serait un document très intéressant pour les concepteurs, pour les guider dans les questions à se poser lors de la conception d'un scénario : Critères à valeur permanente (degré de formalisation, degré de réification) et Critères variant durant la vie d'un scénario (finalité, granularité, degré de personnalisation, degré de contrainte)

d'activité UML nous paraît intéressante, qu'il s'agisse des scénarios en train d'être conçus ou de ceux consultés après conception, en vue d'être réutilisés. Ce support de visualisation permet aux scénarios d'être de véritables supports de communication et d'échanges entre concepteurs et (ré)-utilisateurs. C'est une idée essentielle selon nous. Reprendre la terminologie familière des enseignants concepteurs est également un point fort que nous pensons exploiter car elle fera sens pour chacun et sera également un moyen d'échange efficace, ce qui est notre objectif. (Pernin & Lejeune, 2004a) soulignent deux insuffisances fréquentes dans les solutions proposées pour la mutualisation. D'une part, les formalisations de scénarios proposées se limitent souvent à des descriptions textuelles libres ou à des formats très spécifiques, ce qui rend complexe leur appropriation. D'autre part, l'aspect très contraint de scénarios «prêts à l'emploi», ce qui rend difficile leur adaptation à des situations différentes. Nous voulons prendre en considération ces remarques pour la conception de notre assistant, toujours en essayant prioriser l'interopérabilité et d'un point de vue plus haut niveau, l'échangeabilité des scénarios. Ainsi nous souhaitons intégrer des annotations des scénarios faisant sens pour ceux qui n'ont pas conçu le scénario et cataloguer les scénarios selon les usages prescrits pour cette assistance. Par ailleurs et ceci est aussi apparu lors des entretiens que nous avons menés, pour que les scénarios soient mutualisables, ils doivent être à la fois assez ouverts et instanciables à une nouvelle situation pour les utilisateurs qui les réutilisent et être à la fois assez riches et signifiants pour être intéressants à être réutilisés. Ainsi le compromis entre le degré d'« ouverture/contrainte » et le degré de signifiante d'un scénario est complexe et l'assistant proposé devra expliciter ce compromis.

CONCLUSION

Dans cet article, nous avons présenté la formation F3MITIC et le rôle des scénarios pédagogiques dans cette formation. Nous avons exposé le contexte de notre travail, et en quoi il était pertinent de réfléchir à des spécifications de conception pour un assistant à la conception de scénarios pédagogiques. Nous avons ensuite présenté la démarche pour notre proposition, basée sur des entretiens avec des apprenants de la formation. Nous avons enfin proposé une aide générique pour la conception d'une assistance à la conception de scénarios pédagogiques dans la formation F3MITIC, organisée en trois parties. Ce dispositif d'aide est, bien sûr, adapté au public de la formation F3MITIC, mais à terme, le but serait de le voir diffusé au sein de la communauté des enseignants genevois et employé régulièrement par ceux-ci dans leur pratiques quotidiennes. Actuellement, ce projet en est à l'étape de la proposition d'un partenariat entre collaborateurs institutionnels, administratifs et scientifiques, pour le développement de l'assistant.

BIBLIOGRAPHIE

Faure & Lejeune (2005). GenScen', un éditeur graphique pour l'enseignant scénariste, conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain 2005, pp 285-296., pp431-436.

Ollagnier-Beldame (2005). Projet préparatoire au développement d'un environnement d'assistance à la conception de scénarios pédagogiques F3MITIC : Retours sur expérience et spécifications de conception pour l'assistant. Rapport interne laboratoire TECFA, Université de Genève, octobre 2005.

Pernin & Lejeune (2004a). Modèles pour la réutilisation de scénarios d'apprentissage, TICE Méditerranée, Nice, novembre 2004, Actes de la conférence, N°48.

Pernin & Lejeune (2004b). Dispositifs d'apprentissage instrumentés par les technologies : vers une ingénierie centrée sur les scénarios. TICE 2004, Compiègne, octobre 2004, pp 407-414.

Reeves, (1996). Ten Dimensions Model for Web-based Instruction. In T. Ottman & I. Tomek (Eds.). EDMEDIA'96. Charlottesville, VA, Association for the Advancement of Computing in Education.

Mise en ligne d'un scénario d'évaluation - apprentissage au cycle 2 de l'école primaire : de nouvelles compétences pour le formateur et pour le formé ?

Maryvonne Priolet (maryvonne.priolet@wanadoo.fr)
Jean-Claude Régnier (jean-claude.regnier@univ-lyon2.fr)
ED342 SSD / EA3727 Savoirs Diversité Professionnalisation
Université LYON 2 - FRANCE

MOTS-CLES : évaluation GS-CP, formation, équipe de cycle, TICE

Résumé

Le présent document expose une double scénarisation visant à la généralisation de l'usage de situations d'évaluation dans un ensemble de classes de cycle 2 de l'école primaire française en vue d'installer des parcours d'apprentissage en français et en mathématiques dès la grande section de l'école maternelle ; il décrit d'une part le scénario de formation mis en place pour créer et diffuser les outils destinés aux enseignants et aux écoles, et d'autre part le scénario d'évaluation - apprentissage accessible à chaque enseignant dans son école. Les tâches auxquelles ont été confrontés tant les formateurs d'enseignants que les enseignants eux-mêmes ont contribué à l'émergence de nouvelles compétences : pour les premiers, concevoir, mettre en ligne, peaufiner, actualiser des dispositifs de formation en ligne, pour les seconds gérer les apprentissages sur le long terme, travailler davantage en équipe de cycle, utiliser les Technologies de l'Information et de la Communication.

INTRODUCTION

Notre travail d'analyse porte sur une expérience de scénarisation conduite dans le cadre de la circonscription scolaire de Montluçon 2 (Allier) et initiée en 2001. L'objectif principal était de créer un scénario nommé *scénario d'évaluation-apprentissage*, visant à ce que chaque équipe d'enseignants du cycle des apprentissages fondamentaux construise pour chaque élève un parcours d'apprentissage s'appuyant sur une évaluation concertée du début de la grande section de l'école maternelle (GS) jusqu'à la fin du cycle des apprentissages fondamentaux (CE1). Afin de créer ce *scénario d'évaluation-apprentissage* puis de le généraliser à l'ensemble des écoles de la circonscription, un *scénario de formation* a été mis en place. L'origine de cette expérience de terrain se fonde sur le questionnement des enseignants face à la diffusion massive en ligne par le MEN¹ de documents proposant des situations d'évaluation destinées aux élèves de GS - CP. La collaboration entre les enseignants des écoles maternelles et élémentaires au sein d'un secteur géographique donné en proximité, est alors apparue comme indispensable pour effectuer en concertation des choix en relation aux questions suivantes : Quelles situations d'évaluation sont à privilégier en GS, en CP ? Quelle fréquence retenir pour leur mise en œuvre et la passation des épreuves d'évaluation ? Comment articuler les situations d'évaluation entre le niveau GS et celui CP ? Comment résoudre les problèmes liés à la passation individuelle de certains items des épreuves ? Quelles relations établir entre la mise en place de ces situations d'évaluation et le « livret de l'élève » dans lequel figure le degré d'acquisition des compétences dans la mesure où ce livret est diversement utilisé selon les écoles et même les classes ?

MÉTHODE DE TRAVAIL

Mise en place d'un scénario de formation comprenant :

- le recensement des besoins des enseignants de cycle 2. Dès septembre 2001, la circonscription a proposé plusieurs animations pédagogiques qui nous ont conduite à resituer les situations d'évaluation dans les processus d'enseignement -apprentissage et à identifier puis recenser les difficultés rencontrées par les professeurs des écoles dans la mise en œuvre des protocoles proposés par le MEN (MEN, 2001)

¹ MEN : Ministère de l'Éducation nationale

- la création par l'IEN² d'un groupe de travail chargé de formaliser le *scénario d'évaluation - apprentissage* et de choisir un ensemble de ressources parmi celles proposées par le MEN. Ce groupe de travail, animé par la conseillère pédagogique de la circonscription, était composé de quatre enseignants de GS, de quatre enseignants de CP, de deux membres du RASED. L'objectif prioritaire était de *permettre à toutes les équipes pédagogiques du cycle 2 l'organisation de parcours d'apprentissage lisibles depuis le début de la GS jusqu'à la fin du CE1*, autrement dit de *scénariser évaluation et apprentissage*.
- la réalisation d'un dispositif de ressources en ligne ÉVACLIC³ permettant à chaque équipe du cycle des apprentissages fondamentaux de la circonscription d'accéder aisément aux situations, de mettre en œuvre le scénario proposé, afin d'engager un travail collaboratif sur les parcours d'apprentissage et l'aide aux élèves en difficultés.

Mise en place d'un scénario d'évaluation - apprentissage accessible à l'enseignant dans sa classe

- Expérimentation sur le terrain : des retours d'expériences entre le groupe de travail et des enseignants extérieurs au groupe ont eu lieu tout au long des années scolaires 2003-2004 et 2004-2005 afin de recueillir des données utiles concernant différents aspects des usages et les difficultés afférentes. L'accès aux différents documents s'effectuait par l'intermédiaire d'ÉVACLIC.
- Généralisation : La phase de généralisation a débuté en septembre 2005 pour ce qui concerne les domaines du français et des mathématiques. Elle a impliqué les 63 écoles de la circonscription qui ont pu utiliser l'ensemble des documents outils accessibles grâce à leur mise en ligne sur le réseau.

RÉALISATIONS

Création du dispositif en ligne ÉVACLIC

L'objectif principal du dispositif de recherche en ligne ÉVACLIC est de faciliter l'accès aux situations d'évaluation. Pour chacune des situations, ÉVACLIC précise l'objectif visé, propose un résumé, les périodes de passation, le mode d'organisation. L'accès aux situations d'évaluation s'effectue alors par les objectifs et non par les activités.

Création du livret DiR2 GS-CP

L'afflux massif des situations d'évaluation, pourtant attendues par les enseignants, générait une inquiétude qui risquait fort de se transformer en une démobilisation générale. La mise en place effective de ces protocoles d'évaluation devait inclure une réflexion de chaque équipe enseignante pour sélectionner des situations à tel niveau, à telle période, en se référant à la fois aux pratiques du terrain et aux recherches théoriques actuelles dans les domaines de la maîtrise de la langue française maternelle et des mathématiques. Cette mission confiée aux enseignants s'avérait intéressante, mais parfois lourde pour certaines équipes d'enseignants déjà engagées dans d'autres projets de réflexion. L'enjeu était pourtant de taille, car il s'agissait bien de se donner les moyens d'installer des *scénarios d'évaluation - apprentissage*, permettant de repérer précisément les difficultés des élèves et d'installer des parcours d'apprentissage pour tenter d'y remédier.

ÉVACLIC, premier volet de la scénarisation, a été ainsi complété par un second volet proposant un parcours balisé de situations d'évaluation pour chaque période et chaque niveau d'enseignement : le *livret d'évaluation* pour les domaines du français et des mathématiques, intitulé DiR2 GS-CP (Dispositif de Repérage et de Remédiation). Ce livret est composé d'un fascicule-élève et d'un fascicule-enseignant. Il est articulé autour du dispositif en ligne ÉVACLIC. Le fascicule-enseignant récapitule les situations d'évaluation retenues pour chaque période et chaque niveau : début GS ; milieu GS ; début CP ; milieu

² Thierry LÉPINEUX, Inspecteur de l'Éducation nationale, circonscription de Montluçon 2

CP, en précisant les références exactes contenues dans ÉVACLIC. Il suffit alors de télécharger en un clic les situations indiquées. Des pistes de re-médiation sont proposées dans le livret et dans ÉVACLIC, avec, pour le domaine de la maîtrise de la langue, un accès direct au livret « Lire au CP » (MEN, 2003). Le fascicule - élève permet d'indiquer le degré de maîtrise de chaque compétence évaluée et de visualiser le parcours d'apprentissage.

PREMIERS BILANS, QUESTIONNEMENTS ET ÉLÉMENTS DE RÉPONSES

Plusieurs effets positifs ressortent d'ores et déjà de la réalisation ÉVACLIC - DiR2 : accessibilité des outils mis en ligne, référentiel commun à l'ensemble des acteurs (enseignants d'écoles maternelles et élémentaires, membres du RASED⁴), exemple de parcours d'apprentissage, articulation formation des enseignants - enseignement - évaluation des élèves - apprentissage. Ce dispositif a été particulièrement bien accueilli dans les écoles ou regroupements pédagogiques en proie au mouvement annuel des enseignants qui génère des difficultés à établir un lien étroit entre chaque année du cycle. Les équipes disposent désormais d'un cadre de travail et les élèves, quels que soient les enseignants en poste, se voient fixer un parcours d'apprentissage établi à partir d'une articulation de l'ensemble des évaluations mises en cohérence.

Ce dispositif a contribué à mettre en évidence la nécessité pour le formateur et pour le formé d'acquérir de nouvelles compétences relevant à la fois de l'ingénierie pédagogique et de l'usage des technologies de l'information et de la communication.

- Pour les formés, le dispositif a montré la nécessité de travailler en équipe de cycle. L'enjeu était que les enseignants intègrent pleinement l'évaluation dans leurs pratiques d'enseignement - apprentissage. Pour ce faire, nous avons tenté de développer chez eux une culture de l'évaluation intégrant des compétences d'ordre théorique (Rémond 2003 ; Jorro 2004) ainsi que des compétences méthodologiques, l'ensemble visant à bâtir des *scénarios d'enseignement - apprentissage*. L'utilisation de ÉVACLIC-DiR2 implique un passage obligé par un travail collaboratif entre les enseignants des cycles 1 et 2 et les membres du RASED, pour mettre en œuvre l'évaluation, pour s'appuyer sur des outils communs et pour considérer pleinement au sein de l'équipe les possibilités d'aides à apporter aux élèves en difficultés. Cependant, un véritable problème se pose dans certaines écoles rurales qui voient chaque année le renouvellement partiel, voire entier, de l'équipe pédagogique. L'outil DiR2 devient alors l'unique lien. Quelques compétences minimales en informatique sont bien sûr nécessaires : le livret DiR2 GS-CP a ainsi contraint tous les enseignants de cycle 2 à aller chercher en ligne les situations d'évaluation. Il a ainsi contribué à l'usage des TICE par les enseignants.
- Pour le formateur, il s'est agi de concevoir, mettre en ligne, peaufiner, actualiser le dispositif de formation en ligne, soit autant de tâches qui nécessitent des compétences d'ordre technique et qui obligent aussi à penser la formation en temps réel. Pour le formateur, ce type d'actions conduit également à se poser la question de la massification de la formation. Il nous semble illusoire de penser que la formation massive pourrait se limiter à la mise en ligne de situations pédagogiques. Pour exemples, lors des conseils de cycles, lors des animations pédagogiques qui ont suivi cette mise en ligne, nous avons été amenés à répondre à maintes reprises à de multiples questions parfois d'ordre matériel et technique. Un accompagnement sur le terrain nous semble nécessaire pour faire vivre un outil en ligne. Nous avons opté pour la mise en place d'un échelon intermédiaire : celui du groupe de travail. Indispensable relais, l'installation d'un tel groupe permet de confronter le vécu de chacun, d'expérimenter dans des classes.

⁴ RASED : Réseau d'Aides Spécialisées pour les Élèves en Difficultés

CONCLUSION

C'est à la fois l'abondance des ressources numériques et l'absence de scénarios de parcours d'apprentissage qui ont conduit à créer puis à généraliser un scénario de formation visant la mise en place dans les écoles de *scénarios d'évaluation – apprentissage*.

Pour le praticien - formateur, la dimension de travail collaboratif nous paraît essentielle dans l'élaboration de tels scénarios : le formateur a pour tâche d'articuler le dispositif à la fois sur les pratiques de terrain et sur les travaux de recherches. Ainsi, dans notre exemple, avons-nous, sous la responsabilité de notre IEN, sollicité des enseignants et des membres du RASED pour participer au groupe de travail ainsi que d'autres praticiens pour expérimenter les travaux du groupe ; nous avons aussi invité des chercheurs à intervenir dans le cadre de conférences. Outre ces compétences relevant de l'ingénierie pédagogique, la mise en ligne d'outils accessibles à un large public, impose une rigueur dans le suivi, avec des mises à jour régulières, des réponses aux questions des internautes. Ainsi le formateur doit-il être capable d'analyser, voire d'ajuster le dispositif.

Les compétences en informatique nous semblent évidemment incontournables pour le formateur. Si nous voulons que l'enseignant dans sa classe place les TICE au service de toutes les disciplines, il paraît indispensable que tout formateur soit capable d'intégrer lui aussi ces ressources dans ses actions de formation. L'un des dangers serait sans doute de déléguer la dimension des TICE à un personnel spécialisé.

L'immédiateté dans l'accès à tout document disponible en ligne accentue la nécessité à la fois de porter un regard critique sur les produits disponibles et d'effectuer des choix. Outre l'acquisition de compétences spécifiques liées aux usages de l'outil informatique, la mise en place de ce type de dispositif nous semble ouvrir la voie à de nouvelles compétences. Il nous semble d'une part que pour le formateur la réflexion de l'ordre de l'ingénierie pédagogique doit s'accompagner d'une analyse et d'un ajustement réguliers du dispositif initié, et d'autre part que le formé doit comprendre la nécessité à la fois d'une articulation théorie-pratique de l'évaluation et d'un travail collaboratif dans la mise en œuvre d'un *scénario d'enseignement - apprentissage*.

Bibliographie

JORRO A. (2004) « Changer les pratiques d'évaluation, questions et enjeux », *Conférence DESCO-ISP Formation*

Ministère de l'Education nationale, Direction de la Programmation et du Développement, (2001), *Évaluation et aide aux apprentissages en GS et en CP : identification des compétences et repérage des difficultés des élèves*

Ministère de l'Education nationale, (2002), *Programmes de l'école primaire, Cycle des apprentissages fondamentaux*, BOEN Hors Série n° 1 du 14 février 2002.

Ministère de l'Education nationale, Direction de l'enseignement scolaire, (2003), *Lire au CP. Repérer les difficultés pour mieux agir*, SCÉREN

PRIOLET M. (2003), ÉVACLIC : <http://perso.wanadoo.fr/Maryvonne.Priolet/evaclic-accueil.htm>

RÉMOND M. (2003) « Évaluer la lecture de façons variées : une nécessité » in *Le manuel de lecture au CP*, Observatoire National de la Lecture (O.N.L.), SCEREN – Savoir Livre, pp. 99-102

La chaîne d'outils OASIF-AMARANTE comme instrumentation des nouvelles compétences des acteurs de la FOAD

Caroline Rizza* (rizza@enst.fr)

Alix Mascret** (mascret@eof.eu.org)

Arnaud Galisson* (galisson@enst.fr)

*Département Innovation Pédagogique/ Télécoms Paris 37/39 Rue Dareau, 75014 PARIS – France

** Ecole Ouverte Francophone Chabant, 87400 SAINT LEONARD DE NOBLAT – France

MOTS-CLES : Professionnalisation des acteurs, instrumentation, chaîne d'outils, FOAD.

Résumé

Cet article se veut un retour d'expérience et d'usages de la chaîne d'outils OASIF-AMARANTE¹ par l'Éof. Il présente et illustre la démarche d'ingénierie globale du Département IP qui s'appuie sur la différenciation des phases de conception et de mise en œuvre des FOAD. C'est sur la base de cette différenciation qu'a été conçue, développée et expérimentée la dite chaîne d'outil qui se veut une instrumentation des nouvelles compétences des acteurs de la FOAD du fait de leur professionnalisation.

INTRODUCTION

Nous souhaitons inscrire cette communication appliquée dans le contexte de la montée en puissance des FOAD et, nous interroger sur la professionnalisation des acteurs induite par ce type de formations. Nous présentons ici la confrontation de deux approches complémentaires autour de la chaîne d'outils OASIF-AMARANTE développée précisément pour la conception et la mise en œuvre de FOAD :

- La réflexion et la démarche d'ingénierie pédagogique du Département IP ;
- L'expérience et la pratique de l'École Ouverte Francophone (Éof) qui propose des formations professionnelles dans le domaine des logiciels libres, et qui utilise la dite chaîne d'outils.

Cet article se veut donc un retour d'expérience et d'usages de la chaîne d'outils OASIF-AMARANTE par l'Éof qui illustre précisément la démarche d'ingénierie globale formalisée par le Département IP. Pour cela, il décrit le contexte dans lequel s'inscrit la réflexion du département en matière d'ingénierie de formation et développe les hypothèses relatives à la professionnalisation des acteurs. C'est ainsi qu'il présente la dite chaîne d'outils comme une tentative d'instrumentation des nouvelles compétences des praticiens désormais requises par la FOAD.

FOAD VERSUS FAD ?

La FOAD a été définie par le Collectif de Chasseneuil (2001) comme « *un dispositif organisé, finalisé, reconnu comme tel par les acteurs, qui prend en compte la singularité des personnes dans leurs dimensions individuelle et collective et qui repose sur des situations d'apprentissage complémentaires et plurielles en termes de temps, de lieux, de médiations pédagogiques humaines et technologiques et de ressources* » (p. 177).

Le passage de la FAD à la FOAD marque précisément celui d'un traitement d'un public de masse par l'utilisation de technologies de masse telles que la visioconférence et internet à un traitement « sur mesure » du public apprenant, du fait du caractère ouvert de la FAD. Ce traitement « sur mesure » se veut plus qualitatif et correspond à une demande des apprenants qui souhaitent :

- Une plus grande réactivité et adaptabilité de la base avant s'appuyant en particulier sur des activités de régulation (Paquelin & Choplin, 2003);
- Une flexibilité des dispositifs quant à leurs situations géographiques, personnelles, professionnelles, etc.;
- Une plus grande inventivité quant aux nouvelles formes de médiations proposées (expertise quant aux savoirs, compétences quant aux technologies mises en œuvre, etc.).

¹ <https://foad.enst.fr/>, www.chlorofil.fr/oasif, <http://amarante.org>

² <http://www.eof.eu.org>

LA DEMARCHE D'INGENIERIE DU DEPARTEMENT IP : PROFESSIONNALISATION DES ACTEURS ET PROCESSUS D'INGENIERIE GLOBAL

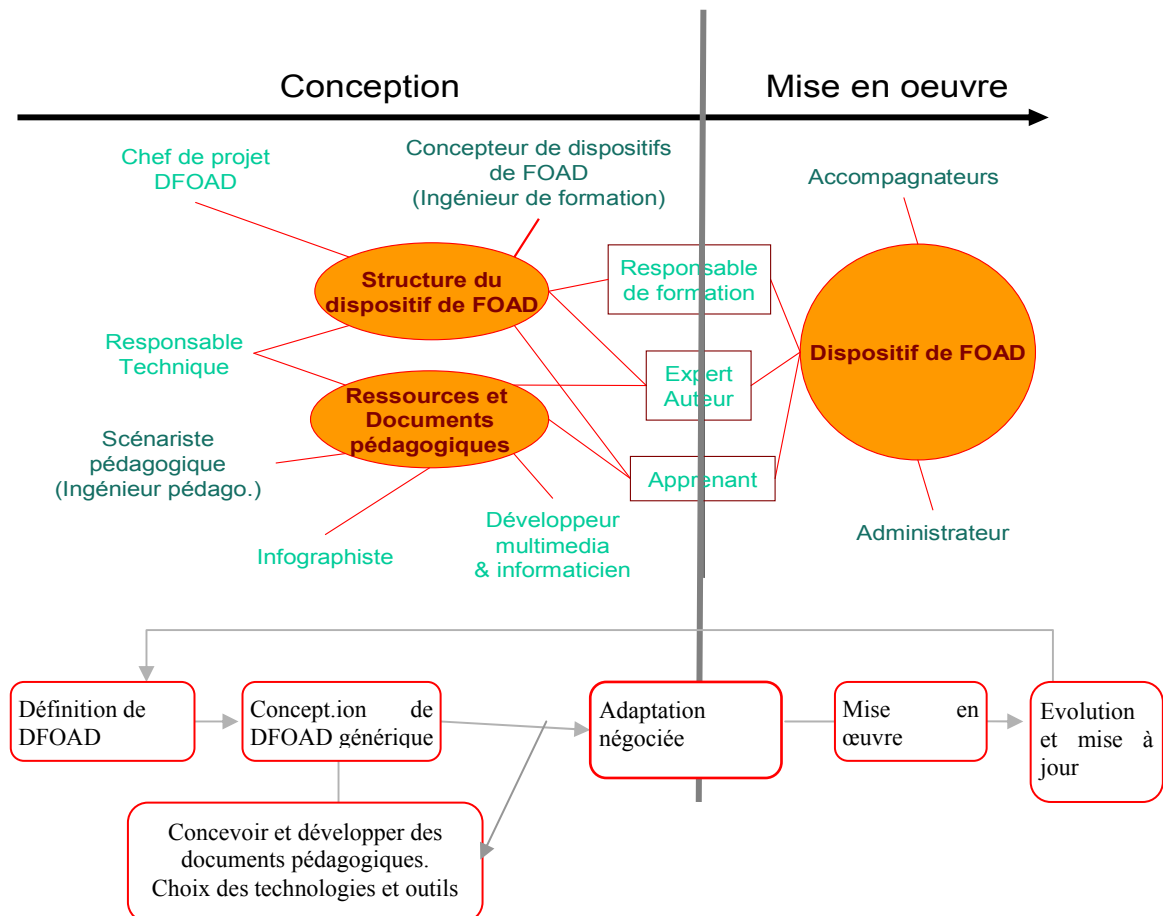
La mise en place de FAD désormais ouvertes se traduit ainsi par une nécessaire montée en compétences et spécialisation des acteurs impliqués (les praticiens) dans leur conception et mise en œuvre. Elle tend en effet à instaurer une rationalisation et une recherche de cohérence organisationnelle (Duveau-Patureau, 2004) qui passe par une professionnalisation de ces acteurs.

Cette professionnalisation recouvre deux types de compétences : d'une part, celles relatives à la conception du dispositif de FOAD (DFOAD) et, d'autre part, celles relatives à la mise en œuvre de ce dispositif. Ces dernières sont reprises au sein du rapport COMPETICE (2002) qui propose cinq scénarii possibles d'intégration des TICE : les présentsiels « *enrichi* », « *amélioré* », « *allégé* », « *réduit* » et « *quasi-inexistant* » (la FOAD) auxquels il associe respectivement des compétences pour l'enseignant.

A titre d'exemple, ces compétences les plus significatives relèvent de :

- La formalisation, la capitalisation et la mutualisation des supports de cours des enseignants ;
- L'usage d'outils de communication synchrone et asynchrone pour l'instauration d'un communication avec les apprenants en dehors des heures de cours ;
- L'usage d'outil de pilotage pour le suivi des apprenants ;
- La mise en place d'un tutorat pédagogique.

La démarche d'ingénierie du Département IP se veut une approche globale de l'ingénierie de la FOAD. Comme le montre le schéma suivant, elle s'appuie sur la différenciation des phases de conception et de mise en œuvre des FOAD (pour identifier les acteurs spécifiques et les compétences à mobiliser) tout en mettant l'accent sur « *l'adaptation négociée* » entre ces différents acteurs.



La chaîne d'outils OASIF AMARANTE a été conçue sur la base de cette formalisation et expérimentée avec d'autres partenaires³ dont l'Éof :

- Selon le processus global allant de la définition du DFOAF à sa mise à jour ;
- Sur la base de la différenciation des fonctions et compétences des acteurs relatives aux phases de conception ou de mise en œuvre ;
- Pour faciliter la mobilisation de ces nouvelles compétences requises.

Elle se veut un instrument au service des acteurs de la FOAD et vise à favoriser les transformations relatives à leur professionnalisation qui passe précisément par les trois processus corrélés suivants :

- Une diversification et une spécification des compétences des acteurs en fonction des phases de conception et de mise en œuvre ;
- Une nécessaire autonomisation des acteurs pour répondre à cette spécification ;
- Une indispensable collaboration des acteurs pour modérer cette « division » des tâches : l'« *adaptation négociée* » (Galisson et al., 2004).

LA CHAÎNE OASIF-AMARANTE : INSTRUMENTATION DE CES CHANGEMENTS

La chaîne d'outils OASIF-AMARANTE repose sur la différenciation des phases de conception et de mise en œuvre de DFOAD.

En phase de conception, l'outil d'aide à la scénarisation pour l'ingénierie de formation (OASIF) va contribuer à la valorisation de l'apport pédagogique des différents acteurs en rendant concret et manipulable le travail pédagogique nécessaire pour l'élaboration du dispositif de FOAD. Il prend comme élément référent l'activité d'apprentissage proposée à l'apprenant à laquelle est associée accompagnements, technologies, ressources pédagogiques et espaces-temps multiples. Il permet ainsi à chaque acteur impliqué dans la conception du DFOAD de manipuler voire de modifier ce dispositif en lui offrant une visualisation globale de ce dernier. Ainsi, OASIF facilite l'« *adaptation négociée* » du dispositif entre les différents acteurs qui travaillent à sa conception.

Par ailleurs, il favorise l'ouverture du dispositif par le choix d'activités proposées à l'apprenant et la possibilité d'intégrer de la régulation.

L'exemple d'un dispositif de FOAD développé par l'Éof est à ce titre un exemple intéressant. *L'Éof propose une session de formation à distance lourde et complexe, composée de 5 modules, représentant 300h de formation réparties sur 24 semaines. Cette formation mobilise une dizaine de personnes, acteurs de la formation : cela représente un enjeu délicat en termes de collaboration.*

Le processus de conception choisi a été le suivant. Une fois le scénario général de la formation conçu en coopération (articulation des modules et de la répartition globale des séquences), la conception des différentes séquences a été déléguée à l'expert de chaque domaine sous la responsabilité d'un responsable de module afin d'assurer la cohérence finale.

C'est ainsi que l'application OASIF, en rendant concret la notion de DFOAD à toutes les étapes de la construction, a facilité la coopération des différents acteurs et valoriser leur travail de conception pédagogique en offrant, à la fois, une vision globale du DFOAD et une représentation unique « tâche-agenda » de l'apprenant.

En phase de mise en œuvre du dispositif de FOAD, la plate-forme AMARANTE vise à faciliter le diagnostic et la mise en place d'un suivi à distance des apprenants par les accompagnateurs.

Elle leur offre une série d'outils tels que :

- La présentation graphique de l'état d'avancement du travail de chaque apprenant au sein de son groupe (la déclaration d'avancement étant réalisée par l'apprenant lui-même) ;
- La personnalisation d'un tableau de suivi individuel et collectif des apprenants construit à partir de données statistiques remontées de la plate-forme (rendus de devoirs, intervention dans les forums et méls, dépôts de documents, dernière activité travaillée, etc.) et d'informations liées à

³ Le CNERA, l'INT et l'ENST ont développé la version 2 de l'application OASIF.

l'organisation du travail de suivi de l'accompagnateur lui même (date de prochain RDV, commentaires, etc.) ;

- La possibilité d'échanger entre accompagnateurs.

Ainsi, la plate-forme AMARANTE vise l'instrumentation des fonctions de l'accompagnateur afin de faciliter ses nouvelles tâches.

Dans l'exemple de la formation de l'Éof, l'accompagnement des activités d'apprentissage est confié au responsable de la séquence, généralement son concepteur. Cette disposition, conditionnée par le scénario de formation adopté, présente l'avantage pour les apprenants de se retrouver à chaque activité avec la personne la plus apte à les renseigner sur un problème précis concernant l'activité ou la séquence. Il répond toutefois moins au besoin, que rencontre souvent l'apprenant à distance, de pouvoir situer la séquence ou l'activité dans le contexte plus global du module ou de la formation. Cette tâche d'articulation des séquences est dévolue à la plateforme Amarante qui répond à cette problématique, grâce à son planning qui propose et reprend la représentation visuelle de la répartition des séquences et activités dans le module⁴. Toutefois pour aller plus loin et répondre aux interrogations des apprenants concernant l'articulation des modules et séquences, l'Éof a doté son dispositif d'un profil d'accompagnateur ayant pour rôle de répondre à celles-ci. Renseigner les apprenants à distance sur des questions d'organisation globale (formation, module) et rendre compte aux concepteurs de la formation des interrogations posées, pour qu'ils puissent en tenir compte lors de la mise à jour de la formation.

CONCLUSION

La chaîne d'outil OASIF-AMARANTE constitue donc une chaîne de « production – mise en œuvre » destinée à faciliter la professionnalisation des acteurs de la FOAD en s'appuyant sur la formalisation d'un processus global d'ingénierie qui va de la définition du DFOAD à sa mise à jour, qui différencie les fonctions et compétences de chaque acteur impliqué selon les phases de conception et de mise en œuvre de la FOAD et qui favorise la collaboration entre ces acteurs. Elle se veut une instrumentation de ces nouvelles compétences par les outils de manipulation du DFOAD et de suivi des apprenants qu'elle propose.

Bibliographie

Collectif de Chasseneuil 2001, *Accompagner les formations ouvertes, conférence de consensus*, L'Harmattan, Paris.

Duveau-Patureau, 2004, « Accompagner le changement des organismes de formation par la FOAD : de la professionnalisation des acteurs de la formations à la FOAD », *Distances et savoirs*, volume 2, n°1/2004, pp. 25-38.

Galisson, Choplin, Lemarchand, 2004, « L'adaptation négociée : moment nécessaire des processus de conception de dispositif de FOAD ? », *Actes du colloque TICE 2004*, 20-22 octobre 2004, Compiègne, pp. 305-312.

Galisson, Lemarchand, Choplin, 2004, « Concevoir et utiliser les formations ouvertes et à distance : quelles nouvelles compétences pour l'enseignant », *Distances et savoirs*, volume 2, n°1/2004, pp. 77-92.

Paquelin, Choplin, 2003. « Du prescrit au vécu : l'enjeu des régulations » in ALBERO B., *Autoformation et enseignement supérieur*, Hermès et Lavoisier, Paris.

Rapport COMPETICE, 2002, groupe de travail réuni à l'initiative de la direction de la Technologie, sous la direction de F.Haeuw, mars 2002.

Rizza, 2005, « l'instrumentation du tutorat à distance : une solution à l'articulation entre massification de l'enseignement et individualisation des parcours », *Tutorat à distance et logiques industrielles*, sous la direction de Viviane Glikman, *Distances et savoirs*, volume 3 – n°2/2005, pp. 183-206.

⁴ planning construit et manipulé dès la phase de conception au moyen de l'OASIF.

Formation d'enseignants à la scénarisation d'activités à partir de ressources pédagogiques

Moustapha SOKHNA (msokhna@ucad.sn)

Faculté des Sciences et Technologies de l'Education et de la Formation
BP 5036, Dakar-Fann SENEGAL

MOTS-CLES : Professeurs vacataires, formation continue, ressources pédagogiques, scénarisation

Résumé

Cette contribution présente le contexte actuel, difficile, de la formation continue des professeurs vacataires de mathématiques au Sénégal. L'article propose un modèle de formation hybride inspiré du Suivi de Formation à Distance des Enseignants en Mathématiques (SFODEM) et, à travers cette expérience, un modèle de ressources pour assurer la formation académique et professionnelle de ces professeurs de mathématiques. Il expose l'importance du travail collaboratif entre professeurs vacataires dans l'étude des scénarios d'enseignement pour faire évoluer les ressources. Nous utilisons, dans cette étude, l'approche instrumentale comme un instrument nous permettant de concevoir un modèle de ressource à partir de celui du SFODEM et l'approche anthropologique du didactique pour l'analyse des contenus des ressources pédagogiques.

CONTEXTE DE FORMATION DES ENSEIGNANTS AU SENEGAL

Au Sénégal, les difficultés liées à la formation continue des enseignants en mathématiques se sont accentuées ces dernières années avec le recrutement massif et régulier de professeurs vacataires, c'est-à-dire des professeurs non titulaires, sans formation pédagogique et avec un niveau de formation académique souvent très faible (niveau baccalauréat). En 2002, parmi les 345 professeurs de mathématiques recrutés au Sénégal, 307 sont des vacataires. Dans les autres pays de la sous-région ouest africaine, cette présence massive de professeurs vacataires dans les lycées et collèges est également remarquée. Au Mali, par exemple, ils représentent près de 86 % des enseignants (Lettre de l'Education n° 485). En ce qui concerne le Sénégal, les raisons qui l'ont conduit à cette situation sont à chercher à deux niveaux :

- d'abord, une augmentation massive et presque soudaine des effectifs des élèves dans les écoles élémentaires. En effet, en 1990, lors de la conférence de Jomtien, le Sénégal, à l'instar d'autres pays africains, s'est engagé à assurer un enseignement obligatoire à tous les jeunes en âge d'aller à l'école. Il s'en est suivi des inscriptions massives des élèves dans l'enseignement élémentaire. Quelques années plus tard, c'est au tour des collèges et lycées de devoir faire face à ce flux important d'élèves. De ce fait, compte tenu de l'urgence et du déficit d'enseignants en mathématiques formés à la faculté des sciences de l'éducation du Sénégal, des centaines de jeunes sans formation pédagogique et avec, pour la plupart d'entre eux, un niveau de baccalauréat, sont recrutés comme professeurs de mathématiques ;
- ensuite, des choix économiques qui ne facilitent pas le recrutement et la titularisation de professeurs de mathématiques initialement formés. En effet, bien que 40% du budget du Sénégal soit consacré à l'éducation et malgré le recrutement des professeurs vacataires, près de 25 % des jeunes Sénégalais en âge d'être scolarisés ne le sont pas.

Compte tenu du nombre important de professeurs vacataires et des besoins énormes de formation académique et professionnelle auxquels ils sont confrontés, le mode de formation actuel, qui se réduit à des séminaires en présentiel de quelques jours, est particulièrement inadapté pour accompagner leur enseignement. Cette étude a pour objectif de proposer des pistes de solutions à ce problème.

LE SFODEM, UN EXEMPLE DE DISPOSITIF DE FORMATION

Le SFODEM est un dispositif *hybride* de formation et de recherche de l'académie de Montpellier conçu pour accompagner, avec un mode de travail collaboratif, des professeurs de mathématiques dans leur effort pour intégrer les TICE dans leur enseignement (Guin, 2003). Pour assurer cet accompagnement, le SFODEM a conçu un modèle de ressource évolutive avec une fiche d'identification de la ressource, une fiche qui précise le travail de l'élève, un scénario qui fait une description du déroulement de la séance, une fiche professeur qui prend en charge des difficultés liées à la fiche élève et une fiche de compte rendu d'expérimentation pour faciliter le retour des usages. Le SFODEM apparaît sur trois points comme très propice pour la prise en charge de la formation des vacataires :

- le premier point est une articulation de la formation et de la recherche suivie d'une articulation du présentiel et de la distance. Ce mode de travail faciliterait un accompagnement continu des enseignants dans le temps et dans l'espace avec une activité de recherche soutenue pour le bon fonctionnement de la formation ;
- le second point est relatif à son mode d'organisation qui permet une instauration d'un mode de travail collaboratif entre les personnes impliquées dans la formation afin de faciliter l'acquisition d'une culture de travail de groupe ;
- le troisième point concerne les ressources qui s'inscrivent dans un paradigme socioconstructiviste de l'apprentissage dont le modèle évolue en prenant en compte les suggestions de modification des usagers.

OUTILS THEORIQUES

Cette étude s'appuie principalement sur deux outils théoriques : la théorie anthropologique du didactique et l'approche instrumentale des ressources pédagogiques.

La théorie anthropologique du didactique situe l'activité mathématique et l'activité d'étude en mathématique dans l'ensemble des activités humaines. Elle se fonde sur le postulat de base que toute activité humaine régulièrement accomplie peut être décrite grâce à un modèle unique, que Chevallard (1999) désigne sous le nom de praxéologie. Une organisation praxéologique qui est liée à la modélisation du travail mathématique est appelée *organisation mathématique* (OM). Elle est décomposée en type de tâches, technique, technologie et théorie. Un type de tâches est réalisé grâce à des techniques. Une technologie existe pour justifier un ensemble de techniques et elle s'inscrit dans une théorie qui en est le fondement. Ainsi, analyser les pratiques des enseignants relatives à une activité d'étude mathématique revient à analyser d'abord la réalité mathématique qui se construit dans la classe où ce thème a été étudié c'est-à-dire l'organisation mathématique. Ensuite, cette analyse doit prendre en compte *l'organisation didactique* (OD) c'est-à-dire la manière dont l'organisation mathématique a été réalisée. Selon Chevallard (ibidem), bien que toutes les organisations didactiques ne se reconstruisent pas de la même manière, on peut s'apercevoir que, quel que soit le cheminement, il arrive un moment où tel ou tel geste sera accompli. Ces moments qui ne renvoient qu'à une réalité fonctionnelle sont appelés des *moments didactiques*.

L'approche instrumentale se situe dans une perspective vygotskienne des instruments. Rabardel (1995) emprunte à Vygotski l'idée que l'instrument n'est pas un dispositif avec lequel on serait en interaction, mais un médiateur. Il complète ensuite cette perspective théorique par une généralisation de la nature des outils sur les objets matériels, symboliques et conceptuels et par une précision de la nature de l'instrument. Pour Rabardel (ibidem) l'artefact désigne un objet nu, indépendamment de toute relation avec un usager et l'instrument est une entité mixte composée de l'artefact et des schèmes d'utilisation construits par l'usager. L'instrument est donc l'objet inscrit dans un usage. Précisons également que, avec l'approche instrumentale, il n'y a pas de permanence dans l'instrument. L'instrument se construit progressivement par l'usager à travers deux processus duaux : « l'instrumentation qui est relatif à l'émergence et à l'évolution des schèmes d'utilisation et l'instrumentalisation qui concerne l'émergence et l'évolution des composantes artefact de l'instrument » (Rabardel, 1999). Ce processus, qui, à travers l'usage, marque l'évolution progressive de l'utilisation de l'artefact est appelé *genèse instrumentale*.

TRANSMUTATION DU MODELE DE RESSOURCES DU SFODEM

Nous avons choisi le terme de *transmutation* (Balacheff, 1998) de modèle parce que l'étude que nous faisons n'exclut pas que le modèle transmuté soit radicalement différent du celui dont il est issu. Nous nous sommes appuyés sur une *approche anthropocentrée* (Beguin & Rabardel, 2000) pour concevoir, à partir du modèle du SFODEM, un modèle de ressource susceptible de soutenir la formation des vacataires. L'étude est un processus cyclique, d'usage et de recherche de solutions, à l'occasion duquel nous avons essayé d'intégrer les usages des enseignants expérimentateurs. Le modèle est conçu en deux phases :

- à la première phase, les ressources sont conçues avec le modèle du SFODEM puis expérimentées par des vacataires. En essayant *d'intégrer* dans ce modèle *les genèses instrumentales* (Beguin & Rabardel, *ibidem*) des enseignants pendant les phases d'expérimentation de ressources, nous avons senti le besoin de le modifier. En effet, les vacataires ont souhaité que la fiche professeur soit accompagnée, dans son contenu mathématique, d'outils théoriques qui concernent directement l'enseignant. Pour cela, nous avons ajouté au modèle du SFODEM une fiche formation avec un *environnement technologico-théorique* pour expliquer et justifier les techniques proposées dans la fiche professeur ;
- à la deuxième phase, les ressources sont conçues avec le nouveau modèle (le modèle du SFODEM auquel est associée une fiche de formation). Les expérimentations qui sont faites avec des ressources issues de ce second modèle et un questionnaire sur les possibilités d'amélioration du modèle à l'endroit des tuteurs du SFODEM, ont permis de spécifier les champs des différentes fiches. Des propositions de champs dans la fiche professeur, relatives à des techniques d'anticipation sur les difficultés des élèves, sont par exemples retenues.

Dans le cadre de cette recherche nous partageons avec Contamines & al (2003) l'idée que : « *La ressource, en tant qu'objet matériel, prend divers sens selon les usages et les usagers... nous proposons la notion de champ instrumental collectif pour rendre compte des différents sens que peut prendre une ressource éducative au sein d'une communauté de pratique... La notion de champ instrumental collectif permet de rendre compte a posteriori du degré d'utilisation de la ressource éducative* ». En conséquence, nous faisons l'hypothèse que la prise en charge, dans une ressource, d'une bonne organisation mathématique et d'une organisation didactique appropriée, suppose une intégration dans la ressource du champ instrumental collectif de professeurs vacataires travaillant en collaboration.

Pour tester cette hypothèse, nous avons suivi l'évolution de deux ressources R et R' que nous avons conçues et après qu'elles soient chacune travaillée et transformée individuellement puis en groupe. Pour mieux mesurer l'importance du travail collaboratif, nous avons mis en œuvre un dispositif expérimental avec deux groupes d'enseignants de niveaux différents :

- un groupe A composé de trois professeurs vacataires du niveau baccalauréat a expérimenté la ressource R (une ressource du premiers cycle). Un stagiaire A₁ a modifié la ressource R en R1 après une expérimentation qu'il a préparée seul, un autre stagiaire A2 a transformé R1 en R2 après une expérimentation qu'il a préparée en groupe ;
- un groupe B composé d'enseignants titulaires de niveau licence qui a expérimenté la ressource R' de terminale littéraire. Comme le groupe A, un stagiaire B₁ a modifié la ressource R' en R'1 après une expérimentation qu'il a préparée seul, un autre stagiaire B2 a transformé R'1 en R'2 après une expérimentation qu'il a préparée en groupe.

Nous avons fait une étude comparative des OM et des OD des ressources R, R1, R2 et celles de R', R'1 et R'2 pour suivre les évolutions de chacune des ressources R et R'. Nous avons ensuite étudié et comparé des OM et des OD inscrites dans les ressources R1 et R'1 qui ont été travaillées individuellement et celles de R2 et R'2 qui ont été travaillées en groupe. Cette étude a permis de dégager des invariants liés au travail individuel et au travail en groupe.

Evolution des ressources R et R'

La ressource R travaillée par les vacataires a surtout évolué au niveau de son organisation mathématique quant à l'évolution de son organisation didactique, elle a été un peu timide. Les vacataires ont surtout travaillé les contenus mathématiques et n'ont pas beaucoup touché aux contenus pédagogiques. Concernant la ressource R', il était surprenant de constater que son OM n'a pas beaucoup évoluée. Les professeurs titulaires ont estimé que la fiche élève était adéquate et que les techniques proposées dans la fiche professeur pourraient être maintenues. Seulement, les modifications qu'ils ont faites au niveau des scénarios d'usage ont fait évoluer les organisations didactiques.

Impact du travail collaboratif sur l'évolution des ressources

Au niveau de chacune des deux ressources le travail de groupe a entraîné des modifications inattendues soient sur les OM soient sur les OD. Avec le travail de groupe des vacataires par exemple la fiche élève est passée d'une activité de 3^{ème} à une activité de 4^{ème}. Complètement modifiée, elle est devenue plus proche des directives du programme officiel. Quant au groupe B, les titulaires en groupe ont surtout modifié le scénario en réorganisant le plan de la leçon puis ils ont ajouté des exemples au niveau de la fiche professeur pour la phase d'institutionnalisation. Le travail individuel, dans les deux groupes, était plus au niveau de la forme (correction de fautes d'orthographe et des erreurs de calcul).

CONCLUSION

On est tenté, après cette étude, de dire que le travail en groupe apparaît comme une condition nécessaire pour faire évoluer les ressources pédagogiques. On est également tenté d'organiser les enseignants en groupe mixte de professeurs vacataires et professeurs titulaires pour avoir une évolution des ressources aussi bien au niveau des OM que des OD. Dans une phase de mise en oeuvre de cette étude, cela voudrait dire que, dans chaque lycée ou collège du Sénégal, seront affectés des professeurs titulaires et des vacataires espérant qu'ils travaillent en collaboration. Cependant le problème peut apparaître plus complexe. La différence de statut pourrait être un frein à la bonne marche d'une communauté formée de vacataires et de titulaires surtout si elle fait jouer aux uns et aux autres des rôles d'étudiants et de formateurs. Les représentations que les enseignants se feront également des ressources, pourraient avoir un impact sur les usages. Ceux qui prennent les ressources comme un artefact, une proposition que l'on peut faire évoluer, en tireraient certainement plus de bénéfice que les enseignants qui s'entraîneront à avoir un bon niveau d'instrumentation et à faire de la ressource une fiche de cours qu'il faut apprendre à mettre en oeuvre.

Bibliographie

- Balacheff N. (1998), « Eclairage didactiques sur les EIAH en mathématiques ». <http://www-leibniz.imag.fr/DIDACTIQUE/Balacheff/GDM98/index.html>, dernière consultation, septembre 2005.
- Béguin P., Rabardel P. (2000), « Concevoir pour les activités instrumentées ». *Intelligence Artificielle*, numéro spécial, Interaction homme-système : Vol 14, N°1-2, pp. 35-54.
- Chevallard Y. (1997), « Familiale et problématique, la figure du professeur ». *Recherches en Didactique des Mathématiques* : Vol 17, N°3, pp. 17-54.
- Chevallard Y. (1999), « L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique ». *Recherches en Didactique des Mathématiques* : Vol. 19, N°2, pp. 221-266.
- Contamines J., George S. & Hotte R. (2003), « Approche instrumentales des banques de ressources éducatives ». In E. Bruillard & de la Passardière B (Ed.), Ressources numériques, XML et éducation, *Sciences et technologies éducatives*, Hors série 2003, pp. 157-178.
- Guin D. (2003), « SFODEM : Un dispositif de Formation à distance pour accompagner les enseignants dans l'intégration des TICE en mathématiques ». In J.-B. Lagrange, M. Artigue, D. Guin, C. Laborde, D. Lenne & L. Trouche (Ed.), *Actes du colloque ITEM* (Intégration des Technologies dans l'Enseignement des Mathématiques, Ecole, Collège, Lycée, Université, IUFM), *céderom*, IUFM Reims.

Rabardel P. (1995), « *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains* ». Paris : Armand Colin.

Une plateforme de simulation e-learning pour des plans de formation continue en entreprise

François Baillon (francoisbaillon@ideagrama.com)
Consultant e-learning indépendant
7 Bis rue Poliveau, 75005 PARIS

MOTS-CLES : simulateur, scénario, e-learning, formation continue

Résumé

La simulation pédagogique est un thème de recherche développé dès 1975 à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de St-Etienne. L'idée originelle est de concevoir des outils pédagogiques permettant d'améliorer la formation des ingénieurs articulée autour de mises en situation professionnelles. L'émergence des besoins en solutions e-learning imposait la réalisation d'une plateforme de simulation e-learning. Aujourd'hui, cette plateforme est devenue un logiciel destiné aux professionnels de la formation pour créer des parcours pédagogiques en ligne. Son interface permet au formateur d'agir en temps réel sur le contenu de scénarios pédagogiques élaborés. Associant formation initiale et suivi à distance, cette approche permet de toucher l'apprenant sur son lieu de travail de façon continue en entretenant sa motivation. Elle convient particulièrement à la formation continue en entreprise.

LA PLATEFORME DE SIMULATION E-LEARNING

Les atouts pédagogiques de la simulation e-learning

- Permettre, en quelques séances, d'acquérir l'expérience équivalente à une activité de plusieurs mois en entreprise.
- Intégrer l'aspect pluridisciplinaire de la conduite de projet (aspects technique, économique et socio-politique) en reflétant la complexité d'une problématique professionnelle concrète.

Comme l'ont montré plusieurs auteurs (Graillot & Davoine, 1986 ; Baillon, 1999a), il ne s'agit plus seulement de transmettre des connaissances, mais d'acquérir des compétences et d'enrichir l'expérience de l'apprenant par la simulation de conduite de projet.

Polyvalence d'utilisation et interactivité

Le fractionnement permet de distinguer les différents objets qui constituent la simulation. Leur indépendance permet de les organiser différemment pour rendre le simulateur modulable en fonction des thèmes pédagogiques abordés. Le principe est de créer des librairies pour chaque élément : une librairie d'acteurs, une librairie de faits marquants, une librairie d'incidents, une librairie de mises en situation.

La liste d'acteurs et la liste de faits marquants permettent de décrire le contexte de l'activité (rencontre des acteurs et conditions d'exercice du métier). Les faits marquant décrivent les rendez-vous annuels prévisibles de l'activité. Ils sont programmés à date fixe dans le scénario de simulation. Chaque élément est modifiable au travers de l'interface d'administration. Celle-ci permet également de construire des scénarios de simulation en sélectionnant une liste d'acteurs, de faits marquants, d'incidents et de mise en situation les plus représentatifs de chaque thème pédagogique abordé.

Cette description du contexte professionnel représente le cadre de simulation dans lequel le formateur pourra agir à son gré au cours de la session de formation grâce à l'interface de pilotage. Cette interface permet au formateur de déclencher quand il le souhaite des incidents ou des mises en situation sélectionnées dans le scénario de simulation. Ainsi pour chaque session de formation, le formateur choisit le scénario de simulation concerné qu'il peut piloter en direct grâce à l'interface de pilotage (Fig. 1).

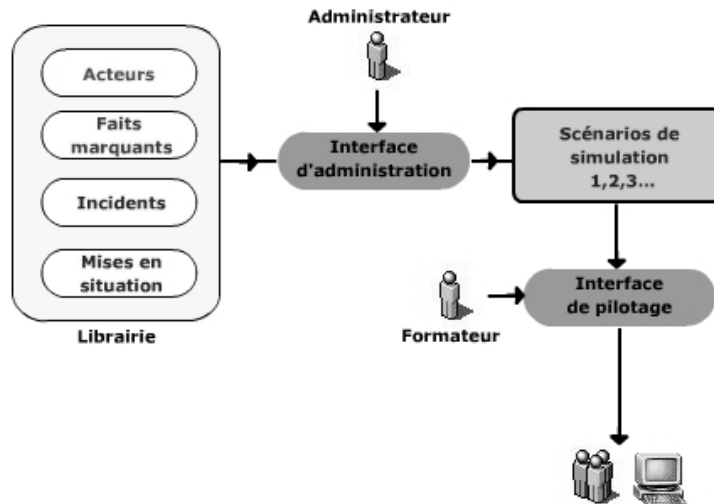


Fig. 1 : Synoptique de la plateforme de simulation e-learning

Cette interactivité poussée du simulateur permet au formateur de disposer d'un maximum de degrés de liberté pour animer sa formation en direct et ainsi l'adapter au rythme et aux besoins des apprenants. Le formateur peut agir en temps réel sur le contenu des scénarios pédagogiques : il maintient alors la pertinence de son intervention dans le temps.

DES PLANS DE FORMATIONS ADAPTES AU CONTEXTE PROFESSIONNEL

Profitant d'une riche expérience dans la mise en place de simulateurs e-learning appliqués aux métiers de l'environnement en entreprise (centre de formation de Veolia Environnement, Intranet Environnement de LVMH) ou en université (Baillon, 1999b), nos plans de formation sont adaptés au contexte de formation continue en entreprise d'aujourd'hui. L'ensemble de ce plan de formation s'articule autour de scénarios pédagogiques accessibles par Internet. Ces scénarios sont conçus et administrés au travers de la plateforme de simulation e-learning. Nous distinguons quatre étapes : formation sur place, mise en situation à distance par simulation e-learning, e-mails de suivi, bilan de compétences.

En le touchant sur son lieu de travail, l'utilisation combinée de scénarios pédagogiques sur internet et de suivi par e-mails motive l'apprenant et entretient ses compétences tout au long de l'année. Cette approche répond aux attentes des entreprises aujourd'hui car elle permet une amélioration continue des performances du personnel en entreprise, une réduction des coûts de formation, une capitalisation des ressources pédagogiques de l'entreprise et un suivi des compétences du personnel tout au long de l'année.

Les plans de formation utilisant la simulation e-learning assurent ainsi la pérennité du message pédagogique chez les professionnels en entreprise.

Bibliographie

- Baillon F a. (1999), « *Intérêt d'un simulateur pédagogique de projet pour l'analyse de modèles hydrodynamiques, application à un projet de dépollution* », THESE, l'Ecole Nationale des Mines de St Etienne et de L'Institut des Sciences Appliqués de Lyon, 253 p.
- Baillon F b. (1999), « *The AMISE Simulation Program : An Engineering Education Tool for Underground Polluted Water Resources Management* », 2nd International Conference on New Learning Technologies, Bern, August 30-31, 1999 Session 11 : Authoring Tools, Simulations and Web-based Courseware.
- Graillot D, Davoine P. (1986), "Un modèle pédagogique assisté par ordinateur MISE modèle intégré de stratégie de l'eau", European Journal of Engineering Education, Vol 11, N°2, 177-185 p, 1986.

Scénarisation d'enseignement présentiel en Master de Mécanique : mise en oeuvre et retour d'expérience

Marc Buffat (marc.buffat@univ-lyon1.fr)
UFR de Mécanique, Université Claude Bernard Lyon I
69622 VILLEURBANNE Cedex 1 - FRANCE

MOTS-CLES : plate-forme pédagogique, moodle, scénario en présentiel

Résumé

Cette communication concerne une expérience de mise en place à l'UFR de Mécanique d'une plate-forme pédagogique (<http://www.ufrmecca.univ-lyon1.fr/moodle>) pour l'intégration des TICE dans les enseignements de Licence et Master de Mécanique à l'université Claude Bernard Lyon I (ces formations concernent environ 300 étudiants de niveau bac+3 à bac+5). En utilisant cette plate-forme, une scénarisation de certains enseignements présentiels a été développée depuis cette année et le retour d'expérience est présenté.

CONTEXTE ET OBJECTIFS

L'utilisation de l'informatique est une pratique ancienne parmi les enseignants chercheurs de l'UFR de Mécanique pour la production de documents scientifiques, à la fois dans leur recherche et dans leur pédagogie. La publication de ces documents utilise en outre des formats standards du monde scientifique (tex, pdf, ps). La mise en place d'un outil de LCMS (Learning Content Management System) a permis de centraliser et de mieux gérer les documents pédagogiques pour les enseignements de Mécanique.

Cependant, la mise à disposition de documents sur le WEB, bien que réclamée par les étudiants, peut s'avérer désastreuse d'un point de vue pédagogique. Par rapport à un cours classique au tableau, où l'étudiant recopie ce que l'enseignant écrit, l'étudiant peut alors se contenter d'écouter le professeur, sans prendre de notes. L'étudiant devient un consommateur passif de savoir, n'acquiert plus de méthode de travail, et se contente souvent de savoir superficiel. Pour fournir aux étudiants une méthode de travail, la scénarisation de certaines U.E. (unité d'enseignement) a été expérimentée.

CHOIX DE LA PLATE-FORME MOODLE

Après une expérimentation de la plate-forme SPIRAL, et au regard des tests effectués sur le site d'UniversitySurf (<http://economie.u-bourgogne.fr/elearning>), le choix s'est porté sur la plate-forme Moodle, principalement selon les critères suivants :

- L'administration et la mise en place de la plate-forme ont été effectuées par un enseignant concepteur de cours, connaissant bien l'environnement Unix et les outils de développement WEB.
- Moodle est un système Open Source, multi-plate-formes, utilisant des outils standard (PHP, MYSQL).
- La plate-forme permet une intégration et une gestion simples de ressources pédagogiques diverses (pdf, html,..), car les ressources pédagogiques des enseignants ne sont pas forcément créées sur la plate-forme .
- Le système est modulaire et permet de l'adapter à la formation envisagée,
- Il intègre des outils scientifiques pour les notations mathématiques (TeX),
- Il possède une communauté internationale très active (7000 sites dans 142 pays)

SYNOPSIS DE SCENARIOS TYPES

Dans le cadre des enseignements de Master, certains modules (éléments finis, dynamique des gaz, outils numériques) ont été scénarisés sur la plate-forme Moodle. Ces cours correspondent à des U.E. de 6 crédits ECTS avec 60h de présentiel et théoriquement autant de travail personnel. L'objectif de la scénarisation de ces cours a été de fournir une méthode de travail aux étudiants, en particulier grâce à un travail continu régulier. Un scénario d'apprentissage (complémentaire des cours et TD en présentiel) a été mis en place, pour favoriser un travail incluant :

- un cours interactif au format HTML, complément du cours classique devant les étudiants,
- des résumés de cours au format PDF,
- des devoirs à rendre régulièrement,
- des exercices supplémentaires,
- des QCM d'auto-formation permettant aux étudiants de s'auto-évaluer,
- une notation des activités de contrôle continu accessible par les étudiants.

De la même façon dans le cadre de l'U.E. "mini-projets", le suivi du travail des étudiants a utilisé un système WIKI sous Moodle, permettant facilement aux étudiants de créer des pages WEB incluant des données scientifiques (formules mathématiques).

POINT DE VUE DE L'ENSEIGNANT

Cette expérience de scénarisation sous Moodle a été très enrichissante pour l'enseignant, qui avait auparavant une pratique classique des TICE consistant à la mise à disposition de documents sur son site personnel à l'université. L'appropriation de l'outil de LCMS Moodle a pu se faire sans difficulté, puisqu'il s'intégrait sans problème à son environnement de travail (sous Linux). De plus, les documents pédagogiques existants (cours au format LaTeX avec sortie pdf et html) ont pu être réutilisés, et les nouveaux outils (QCM, devoir, WIKI) ont été mis en place facilement. Ceci étant, il faut aussi noter que l'enseignant connaissait bien les outils de développement WEB, et que sa démarche de scénarisation a été très pragmatique. Il ne s'agissait pas de créer de toute pièce un scénario interactif d'apprentissage en ligne, mais de compléter l'enseignement en présentiel en mixant l'existant et de nouveaux outils pédagogiques. Enfin cette démarche pédagogique a demandé un investissement en temps de l'enseignant, qui malheureusement est peu pris en compte dans une carrière universitaire d'enseignant-chercheur.

EVALUATION

L'évaluation des enseignements par les étudiants s'est faite au travers de la plate-forme. Sur 52 étudiants inscrits, 40 étudiants étaient présents aux examens, et 30 étudiants ont répondu aux questionnaires (soit 75 % des présents).

Les questionnaires anonymes ont été remplis par les meilleurs étudiants du Master, ayant validé toutes les U.E. et avec une moyenne générale >8 . Les étudiants interrogés assistent majoritairement régulièrement aux cours et aux TD.

Il est ressorti de cette étude un bilan très positif. La mise en place de cette nouvelle approche pédagogique (portail pédagogique, QCM, devoir, travail personnel, etc.) a été plébiscitée par les étudiants, qui reconnaissent fournir un travail personnel important. Le taux de réussite dans la formation a lui aussi été augmenté par rapport aux années antérieures.

CONCLUSION

Les résultats des évaluations, ainsi que les tests sur les usages et la fréquentation du site (3 000 visiteurs/mois) attestent de la réussite de ce projet, qui à terme concernera de plus en plus d'enseignements en Mécanique.

Scénarisation d'activités, un outil de cohérence au service des enseignants et des formateurs : regards juxtaposés de pratiques universitaire et industrielle

René Crenn (rene.crenn@iutb.univ-lyon1.fr / rene.crenn@edf.fr)

Bernard Bourriquen (boury@univ-lyon1.fr)

LIRIS, ERTé-epraxis

Université Lyon1 (IUTB-TC) 17, rue de France

69627 VILLEURBANNE Cedex - FRANCE

MOTS-CLES : Scénarisation, ingénierie pédagogique, ressources pédagogiques, cohérence de pratiques

Résumé

Notre équipe comporte des formateurs intervenant auprès d'étudiants ainsi que dans le contexte industriel. La comparaison de nos pratiques exploitant les TICE fait émerger des invariants indépendants des contextes de formation : écart de pratique par rapport à la conception, nécessité d'organiser les activités de l'équipe pédagogique dans l'espace et dans le temps, mise en place d'un ensemble de compétences à l'Université proche de pratiques du Service de la Formation Professionnelle d'EDF. L'enseignant ou le formateur, praticiens de la formation voient ainsi leurs métiers se compléter d'un volet non négligeable d'ingénierie pédagogique. Ils deviennent en outre des « assembleurs » de ressources capitalisées et réutilisables produites par eux-mêmes ou par d'autres.

PRATIQUE UNIVERSITAIRE

Le contexte est celui d'un module d'introduction aux systèmes d'information pour une population de 160 étudiants en Techniques de Commercialisation de notre Université. La finalité du module pour les étudiants est la réalisation d'un projet d'informatisation de certaines fonctions d'une PME-PMI ou d'une association. Nous mettons à leur disposition un dispositif alternant cours magistraux, séances de TD avec les enseignants, séances de travaux prescrits sans la présence des enseignants, un espace dédié sur la plateforme de formation de l'Université (SPIRAL). Les enseignements sont assurés par cinq enseignants venant d'horizons variés (ATER, Maître de conférence, PAST, et vacataire).

La pertinence d'un tel dispositif repose en partie sur la cohérence des apports délivrés par l'équipe enseignante. Cela posé, le constat est manifeste : pour maintenir cette cohérence, un travail de formalisation et de mise en commun de nos savoirs est nécessaire. Cette capitalisation est d'autant plus nécessaire du fait d'un « turnover » régulier des membres de l'équipe (un ATER est en poste pour au maximum 1 an renouvelable une fois). Cela nous amène à « identifier les connaissances et compétences visées, à réaliser une scénarisation pédagogique des activités d'un cours, et à définir les infrastructures, les ressources et les services nécessaires à la diffusion des cours et au maintien de leur qualité » bref à monter en compétences dans le domaine de l'ingénierie pédagogique (Paquette 2002). Notre démarche se veut aussi, dans la conception d'un ensemble de scénarios pédagogiques, être une aide pour les enseignants à exploiter des ressources disponibles et non leur imposer certaines démarches. Ces outils ne se veulent pas exhaustifs ; ils permettent à chacun une marge pour les adapter au groupe d'apprenants et pour réinterroger le dispositif afin de le faire évoluer.

La maintenance du dispositif est donc la résultante d'une démarche collective et itérative. Un bilan est réalisé à chaque fin d'année universitaire ; un responsable du module cursus est désigné à cette occasion. Celui-ci propose en amont de la rentrée une nouvelle révision de la formation qui est discutée et validée lors d'une réunion préparatoire à chaque semestre. Dans notre groupe, ce cadrage est perçu comme un élément de professionnalisation des nouveaux enseignants et de réflexion sur la pédagogie. Il se veut un guide et non carcan, voulu et non imposé.

PRATIQUE INDUSTRIELLE

Le contexte est celui du Service de la Formation Professionnelle (SFP) d'Électricité de France dans sa composante de formation de professionnels de centres nucléaires de production d'électricité. Cette

professionnalisation se réalise dans des structures de formation dotées de moyens lourds de simulation. Le souhait d'être au plus près des besoins de professionnalisation a conduit à une déconcentration de ces moyens (1995-2005) et à mettre en place à proximité de chacun des 19 centres nucléaires de production d'électricité, une structure de formation dotée d'un simulateur pleine échelle. Cette situation nouvelle (19 services de formation au lieu de 2 grands centres) a conduit à revoir nos modes de fonctionnement et à interroger la cohérence de nos pratiques pédagogiques, à travers notamment la professionnalisation de nos nouveaux formateurs. Occuper un emploi de formateur au sein de notre entreprise n'est qu'une étape de 4 à 5 ans dans la carrière professionnelle, étape venant après une expérience significative dans le métier d'exploitant ou première étape pour le jeune ingénieur. Cette caractéristique induit ici aussi un « turnover » de la population de formateurs d'environ un quart annuellement. Le dispositif de professionnalisation des formateurs n'est pas pour autant bouleversée par cette décentralisation. Celui-ci reste structuré sur deux axes forts. Le premier est lié au profil du futur formateur et concerne l'acquisition de compétences techniques en rapport avec le domaine enseigné (le nucléaire pour notre cas). Le second va permettre au futur formateur d'acquérir progressivement les compétences pour son habilitation à former puis à être qualifié sur les formations le nécessitant.

En complément à ce dispositif, le nouveau formateur constitue au fil de son expérience son propre dossier d'animation. La question de la cohérence des pratiques (et son corollaire sur la qualité) ne se pose pas, ou du moins était moins critique, quand la création et la maintenance de ce dossier personnel repose sur des échanges constants avec ses pairs ; situation réaliste quand l'échange a lieu sur le même site, situation toujours possible quand l'échange concerne une relation bilatérale distante, situation intenable avec une relation multipoints distants. La question s'est donc posée dès 2004 sur le dispositif à retenir pour maintenir ce capital de compétences dans le contexte de 19 sites ; capital permettant aussi bien au formateur chevronné qu'au débutant d'atteindre avec la même qualité les objectifs pédagogiques, qu'il soit à Lyon ou Dunkerque. L'analyse des processus de création d'objets pédagogiques partageables conclue sur un besoin de compétences en ingénierie documentaire mais aussi, comme l'indique Bourda (2001), par un fort apport de pédagogie pour la médiatisation de supports bruts. Dans cet optique, nous avons constitué une équipe dédiée à cette activité regroupant des experts en documentation pédagogique (graphiste, gestionnaire de contenu) et des experts en pédagogie appliquée au domaine technique visé. A chaque objectif pédagogique spécifié (OPS) selon l'AFNOR X50-750-1 de 1994, les formateurs « développeurs » construisent avec l'aide des experts documentaires un objet pédagogique partageable (OPP). Le respect de standards (LOM) avec un profil d'application adapté (SCORM 2004, 2ème édition) permet de construire cette base de ressources pédagogiques durables, adaptables et réutilisables. Ces OPP sont constitués en lien direct avec les OPS d'un ensemble de textes, de schémas, de sons et de vidéos. L'outil choisi pour l'intégration est un outil simple d'édition et de présentation assistée par ordinateur (PowerPoint) auquel nous avons adjoint un outil de diffusion de l'OPP finalisé (Breeze Presenter). Les OPP sont ensuite assemblés en séquence de formation et mis à disposition par l'entremise d'une plateforme (Breeze).

CONCLUSION

Quel que soit le contexte, la scénarisation est un moyen à exploiter pour garantir cohérence dans les pratiques et qualité dans l'atteinte des objectifs de formation. De façon réflexive, la scénarisation conduit tout formateur à s'interroger sur ses pratiques et à développer sa professionnalisation. Reste maintenant à développer des environnements et des instruments au service des tâches de scénarisation des enseignants et des formateurs.

Bibliographie

AFNOR X50-750-1 (1994), « Objectifs de formation, objectifs pédagogiques, objectifs pédagogiques spécifiés », Terminologie <http://www.afnor.fr/>

Bourda Yolaine (2001), « Objets pédagogiques, vous avez dit objets pédagogiques ? », Cahiers Gutenberg en ligne sur : <http://www.gutenberg.eu.org/pub/GUTenberg/publicationsPDF/39-bourda.pdf>

SCORM (2004), « Advanced Distributed Learning (ADL) », 2ème édition

Formaliser des pratiques pédagogiques de formateurs d'adultes en vue d'échanger des ressources scénarisées

Samira MAHLAOUI (Samira.Mahlaoui@caramail.com)
UMR ADEF - Université de Provence, Aix-Marseille I
1 avenue de Verdun, 13 Lambesc - FRANCE

MOTS-CLES : Accompagnement ; échange ; réflexivité ; scénario pédagogique.

Résumé

Cette contribution s'inspire d'une recherche en cours portant sur un système d'échange et de mutualisation de scénarios pédagogiques impliquant des formateurs agricoles. Ici, l'accent est mis sur le fait que pour qu'un tel système fonctionne, une phase préalable de formalisation des pratiques est requise. En effet, cela est bien intéressant de vouloir échanger et valoriser des savoir-faire, mais encore faut-il savoir les exprimer préalablement. Cela suppose une appropriation de l'utilisation du système et une capacité réflexive pour mettre en mots sa pratique. Nous nous interrogeons sur les conditions facilitant l'organisation d'une formalisation, comme par exemple la mise en place d'accompagnements. Nos premiers résultats nous laissent penser qu'en plus d'être en mesure d'aider les formateurs à formaliser leurs pratiques, une telle organisation leur permettrait aussi de porter un autre regard sur leur façon de penser les activités de travail.

Le système Ersce (« Echanger des ressources scénarisées »), est un système national d'échange de scénarios pédagogiques accompagnés des ressources produites par des centres de formation agricole, utilisables en particulier dans des formations ouvertes et à distance (FOAD). Un scénario pédagogique est mis en œuvre par et pour des formateurs. Ce système est piloté par l'ENESAD-CNERTA¹ et s'adresse aux enseignants et formateurs, responsables de formation et animateurs de Centres de Ressources (CdR) à qui il propose un support d'échange et de valorisation de leurs savoir-faire techniques et pédagogiques. Une fois construits, ces scénarios sont disponibles dans une banque de données, ce qui permet par la suite de mutualiser les pratiques pédagogiques des acteurs grâce à l'organisation d'échanges de ressources. Aussi, ce système est dynamique en ce sens que des scénarios peuvent subir des modifications de la part des participants. Ces derniers ont la possibilité de procéder à des adaptations de séquences, d'activités ou de ressources, selon leur objectif et leur besoin. De fait, il n'y a plus un seul mais plusieurs scénarios intégrés dans la banque de données informatique.

Actuellement les questions que l'on peut se poser concernent les évolutions en cours des différents contextes dans lesquels de tels systèmes sont mis en œuvre, afin de permettre aux enseignants, formateurs ou chercheurs de répondre à de nouvelles problématiques en terme de pédagogie. Il semble donc important que chaque utilisateur concerné s'approprie ce type de système afin d'avoir une idée précise sur ce qu'il pourrait lui apporter concrètement en situation de travail. Dans cette contribution, nous voulons surtout insister sur le fait que pour qu'un tel système soit opérationnel une phase préalable de formalisation des pratiques est essentielle. Il est nécessaire que les acteurs impliqués soient en capacité de formaliser en amont leurs activités de travail, car s'il est intéressant de vouloir échanger et valoriser des savoir-faire, il semble primordial et plus difficile de savoir initialement les « mettre en mots ». La construction d'un scénario par le formateur peut être vue sous la forme d'une incitation au développement d'une réflexion sur sa propre pratique et celle des autres, à partir du moment où il y a formalisation de ses activités. Le système pourrait donc être une nouvelle façon de réfléchir sur les pratiques, mais également d'envisager la formation ouverte et à distance.

Le terrain concerné par cette recherche, regroupe un ensemble de Centres de Formation Professionnelle et de Promotion Agricole (CFPPA) installés dans différentes régions de France. Un chef d'action ainsi que des partenaires participent et veillent au bon fonctionnement du système. En ce qui concerne la construction d'un échantillon, les acteurs concernés sont des formateurs participants et futurs adhérents

¹ Etablissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon – Centre National d'Etudes et de Ressources en Technologies Avancées.

du Groupe Ersce. La démarche méthodologique employée dans le cadre de cette recherche, s'effectue en deux étapes, et peut se présenter de la manière suivante : une première étape s'intéressant à la création de scénarios pédagogiques, et une seconde concernant le devenir de ces mêmes scénarios, ainsi que l'intérêt que les formateurs ont pu éprouver lors de leur mise en œuvre sur le terrain. Le but est de comprendre en quoi consiste véritablement l'élaboration de scénarios pédagogiques, et sous quelle(s) condition(s) le fait de construire un scénario, revient à mettre en mots sa pratique pédagogique. Les outils d'investigation qui ont semblé appropriés dans ce cas précis sont « l'autoconfrontation simple » dans un premier temps, puis « l'autoconfrontation croisée », dans un deuxième temps. La démarche d'enquête a consisté à filmer des séances d'accompagnements mettant en scène des binômes de formateurs qui réalisent des scénarios pédagogiques.

Mettre en place une démarche de scénarisation d'activités pédagogiques de formateurs d'adultes, à des fins d'échange et de mutualisation, n'est pas facile. Ces activités, comme toute activité de travail, sont marquées par une telle complexité qu'elles se laissent difficilement appréhender (Schwartz, 2000). Faire mettre en mots une pratique professionnelle ne s'effectue donc pas sans grandes difficultés (Faïta, 1999), surtout en ce qui concerne les compétences difficilement, ou non, verbalisables (Leplat, 1997). En effet, le formateur accompagné par un collègue dans la construction d'un scénario, peut rencontrer des obstacles face à cette verbalisation de connaissances qui ne surgissent pas toujours de manière consciente pour lui dans son activité professionnelle. En fait, il semble que « spontanément, chacun parle peu du travail qu'il fait ou de la façon dont il le réalise, sinon de manière générale (...) » (Guérin, 1998). Pendant les discussions instaurées dans le cadre des accompagnements à la réalisation de scénarios, c'est une véritable dimension réflexive (Schön, 1994) qui s'installe permettant au formateur interrogé de prendre conscience de sa subjectivité et de « ce qu'il ne savait pas qu'il faisait ». Son entretien avec l'initiateur est donc l'occasion pour lui d'engager une réflexion approfondie sur les différentes situations qu'il a vécues jusqu'à présent, et ainsi en reconnaître la complexité pour mieux les appréhender. Pour lui, il ne s'agit donc pas seulement de « parler » de son activité de travail, mais d'entreprendre un véritable effort d'explicitation de savoirs implicites sur sa pratique, favorisant alors un renforcement de son identité professionnelle de formateur d'adultes. Cela signifie aussi une prise en compte de sa capacité d'invention et de sa créativité dans le travail.

Les accompagnements, entre les formateurs, permettent ainsi de révéler toute la diversité de leurs activités et de leurs compétences mobilisées, aussi bien pédagogiques que techniques. Parallèlement, ils ont montré toutes les difficultés auxquelles ils étaient confrontés subjectivement lorsqu'ils avaient à donner un sens aux pratiques pédagogiques. Ainsi, Ersce illustre bien les systèmes de mutualisation de savoir-faire techniques et pédagogiques qui se développent actuellement dans les secteurs de l'éducation et de la formation. Il met aussi en évidence les changements auxquels les formateurs sont confrontés et qui induisent de nouvelles problématiques pédagogiques.

Bibliographie

Faïta D. (1999), « Analyse des situations de travail : de la parole au dialogue », *Espaces de travail, espaces de paroles - dynamiques sociolinguistiques*, Rouen, Dyalang, pp. 127-136.

Guérin F. (1998), « L'activité de travail », in Kergoat J. (dir.), *Le monde du travail*, Paris, Editions La Découverte, pp. 173-178.

Haeuw F., Garnier B., « La mutualisation de ressources pédagogiques ou la théorie du maçon », Algora, février 2006.

Leplat J. (1997), *Regards sur l'activité en situation de travail - Contribution à la psychologie ergonomique*, Paris, PUF.

Schön A. (1994). *Le praticien réflexif*. Montréal, Editions Logiques.

Schwartz Y. (2000). *Le paradigme ergologique ou un métier de Philosophe*. Toulouse, Octarès.

Index des auteurs

Baillon F.	p. 131-132
Bari M.	p. 97-100
Bourriquen B.	p. 135-136
Buffat M.	p. 133-134
Caron P.-A.	p. 9-14
Choquet C.	p. 27-32
Crenn R.	p. 135-136
Denis B.	p. 89-92
Dessus P.	p. 15-20
Durand G.	p. 21-26
El-Kechai H.	p. 27-32
Ferraris C.	p. 51-56
Gaberan P.	p. 93-96
Gagnon M.	p. 97-100
Galisson A.	p. 121-124
Garlatti S.	p. 45-50
Guéraud V.	p. 33-38
Gueudet G.	p. 39-44
Guin D.	p. 77-82
Hotte R.	p. 101-104
Huguenard C.	p. 109-112
Kuster Y.	p. 45-50
Laubé S.	p. 45-50
Le Pallec X.	p. 9-14
Macedo M.	p. 105-108
Mahlaoui S.	p. 137-138
Martel C.	p. 21-26 et p. 51-56
Mascret A.	p. 121-124
Mehadji C.	p. 109-112
Nodenot T.	p. 57-64
Ollagnier-Beldame M.	p. 113-116
Peraya D.	p. 113-116
Prieur M.	p. 71-76
Priolet M.	p. 117-120
Quintin J.-J.	p. 65-70
Regnier J.-C.	p. 117-120
Rizza C.	p. 121-124
Sanchez E.	p. 71-76
Schneider D.K.	p. 15-20
Sockeel S.	p. 9-14
Sokhna M.	p. 125-130
Tetchueng J.-L.	p. 45-50
Trouche L.	p. 77-82
Vandeput E.	p. 89-92
Vignollet L.	p. 51-56
Villiot-Leclercq E.	p. 83-88