



HAL
open science

Une approche ontologique dédiée à la production de ressources pédagogiques en ligne : Expérience dans le contexte du campus numérique International e-mi@ge

Anne Lapujade, Dominique Lecllet, Céline Quénu-Joiron, Pascal Lando

► To cite this version:

Anne Lapujade, Dominique Lecllet, Céline Quénu-Joiron, Pascal Lando. Une approche ontologique dédiée à la production de ressources pédagogiques en ligne : Expérience dans le contexte du campus numérique International e-mi@ge. 2009. hal-00368305

HAL Id: hal-00368305

<https://hal.science/hal-00368305>

Preprint submitted on 16 Mar 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mars 2009

**Une approche ontologique dédiée à la
production de ressources pédagogiques en
ligne :
Expérience dans le contexte du campus
numérique International e-mi@ge**

*Rapport de recherche relatant la contribution des chercheurs du
laboratoire MIS au projet OURAL*

Anne LAPUJADE *

Dominique LECLET *

Céline QUENU-JOIRON *

Pascal LANDO **

*Enseignant-Chercheur, **Doctorant
au Laboratoire MIS (Modélisation, Information, Systèmes)
Université de Picardie Jules Verne – 33 rue Saint-Leu – 80000 Amiens
{anne.lapujade, dominique.leclet, celine.quenu, pascal.lando}@u-picardie.fr

RESUME

Ce rapport décrit la contribution de chercheurs du Laboratoire Modélisation Information Systèmes (MIS) de l'Université de Picardie Jules Verne dans le projet OURAL (Ontologies pour l'Utilisation de Ressources de formation et d'Annotations sémantiques en Ligne). Ce projet, initié en 2003, avait pour objectif de proposer, en s'appuyant sur plusieurs études de cas, des modèles et des services à base d'ontologies pour la manipulation de ressources pédagogiques en ligne. L'étude de cas qui concernait l'équipe amiénoise est basée sur une étude terrain dans le cadre du campus numérique International e-MIAGE et une analyse bibliographique ciblées sur les Activités Pédagogiques Collectives Distantes (APCD). Ce travail nous a alors permis de proposer une ontologie spécifique au contexte e-MIAGE et de définir des prototypes de services dédiés à apporter une assistance aux enseignants concepteurs de ressources dans le cadre de ce campus numérique.

MOTS CLES :

Ontologies, ressources pédagogiques en ligne, Activités Pédagogiques Collectives, services à bases d'ontologies.

ABSTRACT :

This communication describes the contribution of researchers of the Modelisation Information Systems Laboratory (MIS), of the University of Picardie Jules Verne (Amiens - France) in the OURAL project (Ontologies for the Use of digital learning Resources and semantic Annotations on Line). This project, initiated in 2003, aimed at proposing models and prototypes of ontology-based services for the manipulation of on-line educational resources. The OURAL project was mainly based on case studies. The "Amiens" case study, was based on a ground study in the context of the French numerical campus e-miage, and a bibliography analysis about collective distant pedagogical activities. The final goal of the team was to propose a specific ontology dedicated to the e-miage context, and ontology-based services at the teacher's disposal to guide her in the making up of scenario within the framework of this campus.

KEYWORDS :

Ontology, on-line learning resources, Collective Pedagogical Activities, ontology-based services.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
2. ETUDE DU TERRAIN	5
2.1. LE TERRAIN.....	5
2.2. LE RECUEIL DE DONNEES	6
2.3. RESULTATS	7
3. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	8
3.1. DEMARCHE ADOPTEE.....	8
3.2. ÉTUDE DE CINQ PROJETS PROPOSANT DES APCD	8
3.3. LES CONCEPTS CLES	10
3.4. MODELISATION DES SCENARIOS PEDAGOGIQUES POUR LES APCD.....	12
4. CREATION DE L'ONTOLOGIE ONTOURAL-MIAGE.....	15
4.1. CONTRIBUTION A LA CONCEPTION DE ONTOURAL.....	15
4.2. ONTOURAL-MIAGE	16
5. PROPOSITION DES SERVICES BASES SUR ONTOURAL- MIAGE	18
5.1. L'OUTIL PROGETTO	18
5.2. L'OUTIL COSE.....	21
6. CONCLUSION	22
7. BIBLIOGRAPHIE	24

1. INTRODUCTION

Depuis une dizaine d'années déjà, les formations à distance utilisant Internet comme support se développent dans les universités. Dans ce contexte, concevoir un enseignement ouvert et à distance est devenu une tâche délicate et plus difficile, du fait, notamment, de l'autonomie de l'apprenant qui se bâtit beaucoup plus librement un parcours de formation (Peraya et Hassig, 1995). De plus, chaque centre de formation à distance a développé ses propres consignes aux auteurs essentiellement en termes de découpage de cours en ligne (module, chapitre,...). Les auteurs qui ne se retrouvent pas dans ces consignes développent leurs propres pratiques de conception de contenus pédagogiques. Ainsi, l'enseignant doit apporter un soin tout particulier au séquençage de ses supports pédagogiques (Perriault, 1996).

Impliquée depuis plusieurs années dans la mise en ligne de ressources pédagogiques à l'Université de Picardie Jules Verne (UPJV), notre équipe de recherche a relevé, à plusieurs reprises, ces difficultés dont la conséquence est bien souvent un manque total d'homogénéisation dans les productions. Une étude menée en 2000 sur les usages et pratiques des usagers de la plate-forme INES (INteractive E-learning System – www.dep.u-picardie.fr) utilisée à l'UPJV (Sidir, 2003), mettait, par exemple, en évidence la difficulté pour les enseignants de mettre en place à travers la conception pédagogique une « réelle » collaboration entre apprenants (Trouillet et Lecllet, 2003)¹. Le besoin de mettre en place une solution qui assisterait les auteurs dans leur conception a ainsi été isolé. Cette solution présentait l'avantage de tendre vers une homogénéisation forte des contenus et donc à une rationalisation de leur utilisation. Ce besoin a trouvé un écho en 2003 au sein du projet OURAL (Ontologies pour l'Utilisation de Ressources pédagogiques et d'Annotations sémantiques en Ligne, études et propositions à partir d'études de cas).

Ce projet du programme interdisciplinaire TCAN (Traitement des Connaissances, Apprentissage et NTIC) du CNRS, a été dirigé par Monique Grandbastien, de 2003 à 2004. Il visait à construire des ontologies, à définir et prototyper des services pour l'enseignant basés sur les rapports entre documents pédagogiques et les représentations ontologiques de leurs contenus et usages (Grandbastien, 2005). L'originalité de l'approche proposée consistait à appuyer cette construction sur une observation des usages des enseignants-concepteurs dans les universités impliquées. En effet, au démarrage du projet, les recherches dans le domaine révélaient le manque d'observation des usages (Bruillard et De la Passardière, 2003), (Paquette et Rosca, 2002), (Paquette, 2002), (Crampes et al., 2003). De plus, comme le

¹ Un outil d'aide à la conception d'Activités Pédagogiques Collectives associé à une méthode de conception et basé sur une typologie de scénarios d'apprentissage (Lapujade et Lecllet, 2003a) (Lapujade et Lecllet, 2003b), a ainsi pu être proposé dans le cadre d'un projet régional appelé SYSMOOSE (SYstèmes Supports de Méthodes pour cOncevoir et Organiser des Services et rEsources pédagogiques en ligne s'intégrant dans une infrastructure de type plate-forme) (Lecllet, 2003).

précisait déjà Dessus en 1997 (Dessus et al., 1997), il semblait nécessaire d'asseoir la conception de ces services *a priori* plutôt que d'en justifier seulement la validité et l'usage *a posteriori*. Ce travail d'observation mis en commun nous a alors permis de concevoir collectivement une ontologie commune appelée ONTOURAL.

L'objet de ce rapport de recherche est de synthétiser les résultats scientifiques émanant de notre contribution scientifique au projet OURAL. Notre axe de travail a, d'une part, consisté à observer et à analyser la « scénarisation » de ressources mises en ligne par des enseignants dans le cadre du campus numérique « International e-MIAGE », hébergé par l'UPJV au démarrage du projet. Cette étude a permis d'identifier des besoins, en particulier en matière de conception de modèles de scénarios d'apprentissage collectif, puis proposer des modèles à base d'ontologie, spécifiques au contexte e-miage et répondant à ces besoins. Dans un second temps, ces modèles ont pu être implantés dans des services d'aide à la conception.

Ainsi, cette contribution se décompose en 6 parties. Les sections 2 et 3 présentent l'étude terrain et bibliographique menée en amont de nos recherches. La section 4 expose les résultats de ces études et les modèles qui en résultent. Cette modélisation aboutit ensuite à la construction d'une ontologie et au prototypage de services, décrits respectivement dans les sections 5 et 6. Enfin la section 7 dresse un bilan de ce rapport de recherche et met en évidence les perspectives de recherche.

2. ETUDE DU TERRAIN

2.1. LE TERRAIN

L'étude de cas qui nous intéressait concernait les pratiques enseignantes dans la « scénarisation » de ressources mises en ligne (dans des Unités d'Enseignement ou UE) dans le cadre du campus numérique « International e-MIAGE » (www.emiage.org) (Cochard et Marquié, 2004). L'objectif de ce campus est de proposer la formation MIAGE « Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises » à distance. Cette formation, dispensée dans 20 universités françaises diplôme des étudiants en Licence et en Master. Ainsi, le découpage en UE, la conception des UE et l'élaboration du programme de formation « à distance » ont émané d'un consortium national, qui a défini les unités d'enseignement à produire. Chaque unité a alors été produite par une équipe d'enseignants composée d'un « chef de projet modulaire » et d'enseignants issus des 18 MIAGE participantes. Le projet campus numérique a été réalisé sous la responsabilité d'un chef de projet national et le dispositif e-MIAGE a été supporté par la plate-forme INES (Sidir, 2003).

L'échantillon de population qui a fait l'objet de notre étude a été déterminé parmi les enseignants des 18 IUP MIAGE participant au projet, enseignants ayant formalisé et finalisé leur UE. Notre échantillon se composait de 14 enseignants. Ces enseignants ont été contactés par mail, par téléphone ou « de visu » afin de leur expliquer les objectifs de notre enquête et

leur demander d'y participer. Trois d'entre eux sont chefs de projet modulaire. Leurs rôles étaient de gérer la conception globale de l'UE et de coordonner ainsi la conception des ressources de chaque enseignant impliqué. Les enseignements correspondaient à de l'architecture client-serveur, à des techniques de base de l'Intelligence Artificielle, à des Méthodes d'analyse et de conception orientées objet et à de la recherche d'information (niveau licence, M1 et M2 du Master MIAGE). La section suivante présente les modalités du recueil de données.

2.2. LE RECUEIL DE DONNEES

Le recueil de données s'est effectué selon un protocole en trois temps :

– Dans un premier temps, nous avons recueilli sur le site web du campus e-MIAGE, tous les documents relatifs au projet. Cette première étape nous a permis d'une part, de délimiter le cadre de notre enquête (terrain, échantillon, concepts et terminologie) et d'autre part d'analyser le découpage et le scénario pédagogique proposé aux enseignants-concepteurs.

– Dans un deuxième temps, nous avons mené un entretien libre avec le chef de projet, d'une durée de deux heures. Cet entretien nous a permis d'analyser plus finement les consignes données aux concepteurs de ressources et de révéler une « méthodologie de conception » (proposée par le chef de projet). Il s'agissait, ainsi, de vérifier s'il y avait convergence ou divergence entre la « méthodologie de conception » proposé aux enseignants (scénario proposé) et leur « façon de faire ».

– Enfin, dans un troisième temps, nous avons mis en place des entretiens semi directifs d'enseignants d'une durée d'une heure trente minutes en moyenne. Ces derniers ont été enregistrés en face à face.

La technique d'enquête correspondait à une technique d'enquête qualitative et discursive (Blanchet et Gotman, 1992). En effet, les méthodes qualitatives permettent d'appréhender la globalité du phénomène étudié. De plus, elles s'efforcent de ne pas intervenir sur le cours des choses observées. Nous voulions alors entrer dans une procédure « d'étude de terrain », où l'on prend en considération le contexte et les acteurs de la production du phénomène étudié. Nous voulions que cette technique fasse émerger naturellement les besoins des acteurs, et ne pas contraindre par des questions fermées, mais plutôt adopter une attitude d'ouverture qui laisse toute liberté d'exprimer, dans ses propres termes, son ressenti et sa pensée.

Notre questionnement concernait la manière dont les enseignants concevaient, collectivement et de manière distribuée, les UE à distance et leurs activités pédagogiques. Y aurait-il alors dans ces savoirs faire et ces pratiques enseignantes, des connaissances communes pouvant être échangées, dans le cadre de la production de ressources pédagogique en ligne ? Ainsi, nous étions intéressés par le ressenti des enseignants et leur vision sur la conception de ressources pédagogiques, la conception de services pédagogiques, et leurs pensées concernant leur rôle d'enseignant. À terme, nous souhaitions isoler les concepts, la terminologie et les pratiques (scénarios et services) issus de l'enquête terrain et pouvant constituer l'ontologie.

De ce fait, la grille d'entretien proposé comprenait 28 questions. Deux questions avaient trait à l'intervention de l'enseignant dans le campus numérique, 15 avaient trait à la conception des ressources, 8 questions avaient trait à la conception des services, et 1 question au rôle de l'enseignant à distance vu par l'enseignant. Les résultats de cette étude terrain sont présentés dans la section suivante.

2.3. RESULTATS²

L'analyse des UE disponibles sur la plate-forme au moment de notre étude terrain a montré une « scénarisation » des cours assez linéaire et plutôt sommaire. D'après les entretiens, il s'avère que la pratique des enseignants, en terme de production de ces ressources pédagogique, a reposé essentiellement sur un ou des savoir-faire issus de l'enseignement en présence. En effet, bien que les enseignants eussent reçu une « *prescription* » à priori en termes de scénario pédagogique, ces derniers ne se l'étaient pas approprié, car ce scénario ne correspondait pas à la conceptualisation qu'ils avaient de leurs unités d'enseignement découpées en séquences, chapitres, etc. Ce décalage entre « *prescription* » et pratiques de ces enseignants mettait, par conséquent, en exergue un premier besoin des enseignants : être « guidés » dans leur démarche de conception. Ce guidage se devait de permettre, en cours de conception, une appropriation des concepts de la conception pédagogique et également de la méthodologie de conception prescrite par le chef de projet. Proposer un service à base d'ontologie, reposant sur une clarification et une organisation de ces concepts, était donc particulièrement approprié.

De plus, nous avons observé qu'aucune des unités d'enseignement ne proposait aux apprenants une approche d'apprentissage collective, orientée activité. Pourtant, plusieurs entretiens montrent certaines équipes d'enseignants avaient au départ envisagé d'organiser l'apprentissage autrement, en proposant notamment une activité en fil directeur, et une organisation collective ou collaborative de l'apprentissage. L'analyse des entretiens a permis d'identifier plusieurs facteurs. Premièrement, les prescriptions du chef de projet s'appuyaient sur la notion de séquences pédagogiques à produire, séquences adossées à des exercices d'auto-formation et des devoirs. Deuxièmement, beaucoup d'enseignants impliqués avaient peu d'expérience en formation à distance et dans l'usage de la plate-forme Inès, ce qui a pu freiner leur créativité pédagogique et a conduit à s'appuyer sur un modèle en présence. Enfin, troisièmement, le fait de construire une même UE à plusieurs a conduit souvent le chef de projet modulaire à proposer une liste des séquences qui composent l'UE. Il a ensuite été plus simple d'avancer dans la production de l'UE et d'organiser la relecture en se répartissant l'écriture des séquences au sein du groupe.

Notre étude terrain a donc fait émerger un second besoin : apporter une aide au concepteur dans la modélisation d'Activités Pédagogiques Collectives Distances. C'est pourquoi, une partie de notre activité s'est orientée vers une étude nous permettant d'établir un panorama des Activités Pédagogiques Collaboratives Distantes (APCD) existantes et d'en

² Ces résultats sont présentés plus en détail dans (Trouillet *et al.* 2005), (Lecllet *et al.*, 2006).

extraire un squelette commun de scénarios sous-jacents. Cette étude et ses résultats font l'objet de la section suivante.

3. ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Dans ce travail de modélisation de l'activité d'enseignement à distance, nous avons exploré deux méthodes de travail : l'extraction d'observations de terrain d'une part et l'étude de modèles déjà existants dans la littérature d'autre part. Cette deuxième méthode de travail s'est imposée tout naturellement à nous lorsque nous avons souhaité modéliser le travail collectif, forme de travail très peu présente en e-MIAGE. Ainsi, nous avons opté pour une approche bibliographique.

3.1. DEMARCHE ADOPTEE

Le travail mené, pour qu'il soit exploitable, a nécessité de pouvoir comparer différents scénarios. Pour cela, nous avons cherché à les modéliser avec des outils communs. Ces outils sont le diagramme de classe de la méthode UML (Unified Modeling Language) et le formalisme MOT (Modélisation par objets typés). MOT est un langage de modélisation objet qui fournit simplement les éléments pour représenter et visualiser les artefacts d'un système. Le formalisme MOT est proposé par l'équipe de Gilbert Paquette au laboratoire d'informatique cognitive et environnements de formation et, permet la conception pédagogique (Paquette, 1996).

L'opération de modélisation UML de scénarios existants (démarche de *rétro-conception*) est une tâche relativement complexe. Ainsi, MOT convient tout à fait pour une utilisation en tant qu'interface de compréhension et de conceptualisation entre la réalité et sa représentation informatique. Il aide alors à réduire les temps de modélisation en permettant de proposer une première modélisation moins formelle, mais plus aisément convertible en UML. Notre démarche de modélisation s'articulait donc en deux parties :

- une partie dite *dynamique*, consistant en la production de modèles MOT présentant le scénario dans toute sa complexité pédagogique, avec un haut niveau d'abstraction;
- une partie dite *statique*, où l'on propose les diagrammes de classes UML associés aux scénarios étudiés, diagrammes aisément transposables en structures de données informatiques.

Voyons maintenant avec la section suivante, les cinq activités pédagogiques collaborative que nous avons retenues.

3.2. ÉTUDE DE CINQ PROJETS PROPOSANT DES APCD

Nous avons isolé cinq activités pédagogiques qui entraient dans notre champ d'étude :

- **SPLASH** (George et Leroux, 2001) (George, 2002) est le fruit des travaux de thèse de Sébastien George, au sein du laboratoire d'informatique de l'université du Maine. SPLACH

propose un environnement apprenant comportant des outils de planning, réunion, courrier, forum, documentation, et des outils spécifiques au domaine. Un environnement « chef de projet », relativement voisin de l'environnement apprenant, est également disponible, ainsi qu'un environnement « professeur », permettant la définition et la mise en place des scénarios de projets. Dans SPLACH, comme le montre la figure 1 ci-dessous, un projet se décompose en étapes (sous-projets) linéaires (les étapes se suivent séquentiellement). Les apprenants sont organisés en groupes, et suivis par un tuteur appelé chef de projet. Chaque étape est constituée d'une phase de travail individuel asynchrone puis d'une phase de travail collectif synchrone.

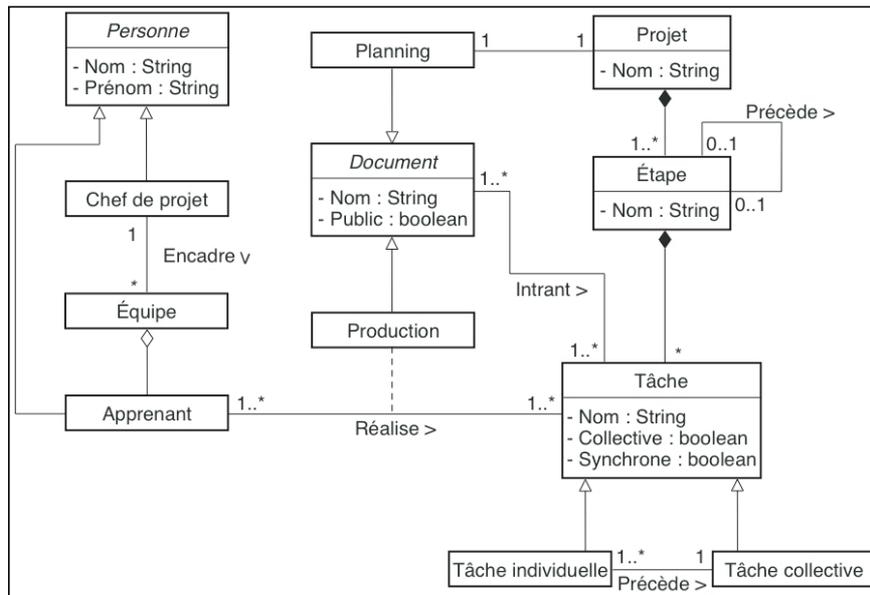


Figure 1. Diagramme de classes UML du scénario pédagogique de SPLACH

– APC (Lapujade, 2004), (Lapujade et Lecllet, 2003a), (Lapujade et Lecllet, 2003b) a été développée dans le cadre du projet SYSMOOSE. Cette activité se présente comme un outil intégrable dans une plateforme d'enseignement à distance. Un projet APC est composé d'étapes (qui peuvent elles-mêmes être composées de sous-étapes), permettant chacune d'atteindre un objectif pédagogique associé à un ou plusieurs grains de cours, et dont la durée moyenne est fixée par l'auteur. Les étapes peuvent regrouper des activités individuelles (travail coopératif) ou collectives (travail collaboratif), certaines étapes individuelles pouvant être réalisées simultanément par chaque membre du groupe : dans ce cas, la validation de toutes les étapes (par les membres du groupe et le tuteur) entraîne le passage à l'étape suivante. La réalisation de ces étapes pourra être effectuée en ligne ou hors-ligne selon la nature de la tâche à accomplir. Enfin, certaines étapes peuvent être abstraites : elles ne donnent pas lieu à un travail mais doivent toujours être décomposées en sous étapes (ce qui permet de structurer le scénario pédagogique).

– NetPro (Markkanen et al., 2001) est un projet pilote européen, qui a été initié en 1997 et achevé en 2003, avec le support de la commission de la Communauté Européenne au sein du projet Léonard de Vinci. Son objectif principal est la création d'outils informatiques destinés à faciliter la pédagogie par projet. Dans l'approche retenue par NetPro, un projet est

considéré comme un cours à part entière. Le projet est divisé en tâches. Les apprenants sont amenés à planifier leur travail, puis à réaliser ces tâches. Cette réalisation des tâches donne lieu à la production de « délivrables » (contributions : documents, programmes informatiques, etc.), qui sont partagés avec les autres groupes.

– **SYMBA** (Betbeder, 2003), SYMBA est le fruit des travaux de Marie-Laure Betbeder, dans le cadre d'une thèse de doctorat d'informatique du laboratoire d'informatique de l'université du Maine. Ces travaux ont abouti à la création d'un environnement support d'activités collectives en contexte d'apprentissage. L'objectif pédagogique du projet confié aux apprenants est d'inciter ces derniers à mener une réflexion de fond concernant l'organisation de leur travail collectif, et de favoriser la création d'une communauté d'apprenants. Les étudiants, organisés en groupes de 6 à 7 personnes, doivent fournir un travail de recherche d'information et de synthèse. Le scénario est décrit par une alternance de phases synchrones et asynchrones, individuelles et collectives. L'originalité de la démarche consiste en la considération de la planification du travail (et donc la définition des tâches) comme une tâche à part entière.

– **iPédagogique** (Fougères et Canalda, 2002). iPédagogique est une plate-forme auteur pour l'enseignement en présentiel et à distance d'unités de valeur scientifiques et techniques dont la pédagogie est orientée projet. Cette plateforme a été développée par Philippe Canalda, Alain-Jérôme Fougère et Pascal Chatonnay au sein de l'université de technologie de Belfort-Montbelliard. En début d'activité, les apprenants constituent eux-mêmes leurs groupes de projets, puis choisissent un sujet de projet (le tuteur peut alors émettre des commentaires ou oppositions). Le projet est constitué de six phases distinctes (constitution des groupes et choix du sujet, rédaction du cahier des charges, conception, réalisation, tests, rédaction de la documentation). La validation des étapes de projet dépend quant à elle de certaines contraintes (envoi d'un document, réunion de personnes ou encore validation par le responsable).

Notre démarche de modélisation, couplant UML et MOT, nous a conduits à recenser des similitudes dans les scénarios pédagogiques et à définir des concepts clés. Ces concepts font l'objet de la section suivante.

3.3. LES CONCEPTS CLES

Le tableau 1 ci-dessous met en évidence les notions manipulées dans les différents scénarios pédagogiques étudiés, en précisant lesquels parmi les cinq projets étudiés manipulent ou non ces notions. Parmi ces notions, on remarque que 4 notions sur 6 apparaissent dans les 5 projets, et que le projet APC est le plus complet.

Ainsi, les concepts clés que nous avons définis au cours de notre démarche de modélisation sont organisés en quatre catégories :

– Les acteurs : nous avons isolé, dans les travaux étudiés, quatre types d'acteurs : l'*apprenant*, membre d'un groupe, le *tuteur*, qui facilite l'apprentissage, conseille, oriente et

éventuellement évalue les apprenants, l'évaluateur³, ainsi que l'expert, qui a en charge la maintenance de la pertinence et de la validité des contenus. De plus, puisque nous travaillons sur des activités collectives, nous introduisons un concept de *groupe*, rassemblant plusieurs (2 ou plus) apprenants. Les concepts ayant trait à la structure du scénario. Ainsi, un *scénario* est obligatoirement découpé en *étapes*, elles-mêmes composées d'unités de travail prescrit, les *tâches*. Dans notre contexte d'activités collectives, une tâche peut être *individuelle* ou collective (collaborative ou coopérative). Chaque étape est décrite par un *plan*, qui définit une liste de tâches la constituant, incluant leur agencement temporel (synchronisme, séquençement).

– Les réalisations et leur évaluation. Un acteur, ou un groupe d'acteurs réalisant une tâche effectue un *travail*. Ce travail peut aboutir à la production de *délivrables*. Le scénario peut spécifier la nécessité d'une validation à un moment donné (ex. : fin d'une étape, etc.) : on introduit donc le concept de *validation*. De même le scénario doit pouvoir préciser à quels moments doivent intervenir les *évaluations* (une évaluation peut s'appuyer sur une *rubric*). De plus, un apprenant membre peut être amené à jouer un *rôle* au sein de son groupe pour l'exécution d'une ou plusieurs tâches.

– L'exécution des tâches par les apprenants nécessite quasi systématiquement l'utilisation de ressources et d'outils. Une *ressource* est un objet pédagogique numérique ou non, utilisable et adressable. Un *outil* est un service informatique (logiciel, chat, forum...).

	SPLACH	NetPro	APC	Symba	iPédagogique
Structuration séquentielle des étapes	X	X	X	X	X
Utilisation d'outils	X	X	X	X	X
Utilisation de documents	X	X	X	X	X
Stratégie d'évaluation	X	X	X	X	X
Auto-planification par les apprenants			X	X	
Gestion de contributions	X	X	X	X	X
Rôles			X		

Tableau 1. Notions manipulées par les types de scénarios étudiés

Ces concepts clés ont été représentés par un diagramme de classe. Ils constituent alors le noyau minimal présent obligatoirement dans tout scénario d'APCD. Cependant, ce noyau ne permet que de représenter des scénarios relativement éloignés de ceux que l'on peut retrouver

³ s'il y a un évaluateur le tuteur n'évalue pas

sur le terrain. Ainsi, les résultats de l'analyse terrain, croisés à l'approche bibliographique, nous ont permis de proposer une modélisation au plus près.

Voyons avec la section suivante quelle a été notre démarche et les résultats engendrés.

3.4. MODELISATION DES SCENARIOS PEDAGOGIQUES POUR LES APCD

Rappelons que dans un premier temps, nous avons isolé des concepts clés, issus de l'analyse bibliographique de scénarios pédagogiques et que ceux-ci constituent le noyau minimal présent obligatoirement dans tout scénario d'APCD. Nous avons ensuite isolé un ensemble de concepts complémentaires pouvant être utilisés selon des objectifs pédagogiques visés. La figure 2 ci-dessous présente ces concepts.

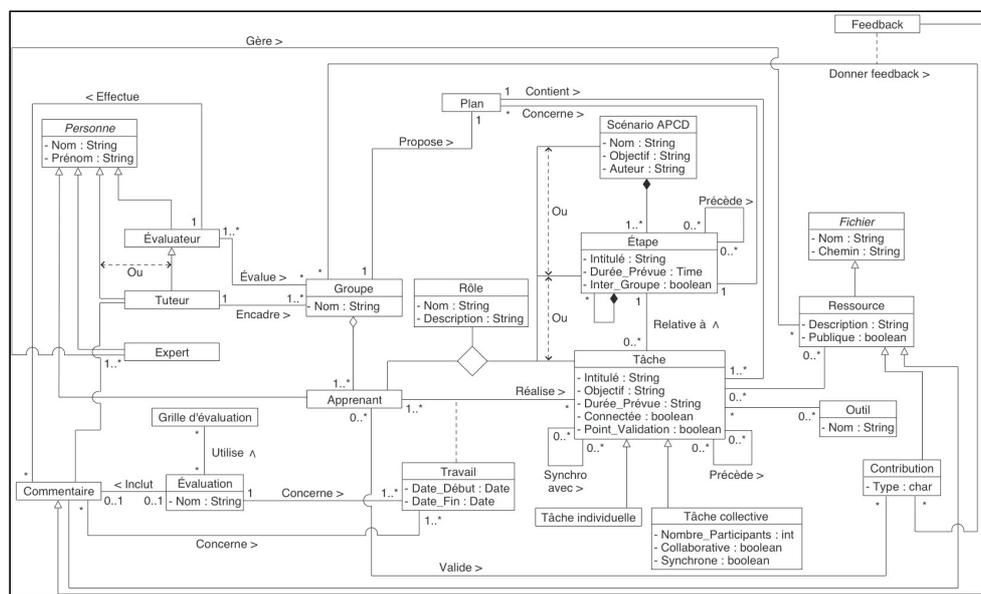


Figure 2. Notre modèle générique de gabarit de scénarios pédagogiques d'APCD

Notre approche a alors consisté en la proposition du noyau minimal agrémenté d'une phase de paramétrage qui consistait à proposer une « batterie » de classes et de liens, selon certaines contraintes d'intégrité. Des explications plus détaillées concernant le paramétrage, ainsi que des schémas explicatifs peuvent être trouvés dans (Lando et Lapujade, 2005) (Lando et al., 2005). Les éléments paramétrables sont les suivants :

- **Les étapes** Les étapes permettent la structuration temporelle du scénario pédagogique. Nous supposons qu'un scénario pédagogique est nécessairement constitué d'une étape au moins, laquelle est constituée d'une ou plusieurs tâches. Deux paramétrages sont alors possibles pour la classe Étape :

- **Étapes récursives.** Les étapes peuvent éventuellement être construites de manière récursive : une étape peut alors être constituée d'étapes (c'est le cas dans de nombreuses activités, telles que l'APC (Lapujade, 2004), (Lapujade et Lecllet, 2003a), (Lapujade et Lecllet, 2003b). Cette caractéristique n'est pas intégrée au noyau minimal (puisque l'on ne la retrouve pas dans tous les gabarits de scénarios), et

doit faire l'objet d'un paramétrage. Ainsi, il est possible de définir un lien de composition entre la classe Étape et elle-même.

Étapes inter ou intra groupe. Selon les objectifs de l'activité, les étapes peuvent être exécutées par les groupes seuls (étape intra-groupe), ou collectivement par plusieurs groupes (étape inter-groupe). Par défaut, une étape est censée être exécutée par les groupes de manière autonome, ainsi chaque groupe travaille « en interne » sur les différentes étapes du scénario : ce cas de figure est nommé étape intra-groupe. Cependant, certaines activités existantes (ex. : (Daradoumis, 2000)) supposent l'utilisation d'étapes dites inter-groupe, où plusieurs groupes (voire l'ensemble des groupes) travaillent collectivement. Un exemple typique d'utilisation de cette stratégie pédagogique est celui de la constitution des groupes par l'ensemble de la promotion au début de l'activité. Pour supporter de telles étapes inter-groupe, un attribut est ajouté à la classe Étape (de type boolean).

- **Les tâches.** Nous pouvons extraire trois cas de figure quant à l'agencement temporel des tâches au sein d'une étape : (1) les tâches se suivent de manière séquentielle (ce cas de figure est intégré au noyau minimal), (2) les tâches s'exécutent simultanément (le paramétrage consiste à disposer un lien d'association nommé Synchronisée avec entre la classe Tâche et elle-même), (3) certaines tâches sont séquentielles alors que d'autres peuvent s'effectuer simultanément : c'est un mix des deux cas précédents.

- **Les contributions.** Afin de spécifier que les travaux des apprenants peuvent donner lieu à des contributions (ressources), il suffit d'intégrer la classe Contribution au modèle de gabarit de scénario, en la reliant à la classe Travail par un lien d'association Produit.

- **Utilisation d'outils et de ressources.** Pour préciser qu'une tâche est susceptible de provoquer dans sa réalisation par les apprenants l'utilisation d'outils, le noyau minimal est complété par l'adjonction d'une classe Outil, reliée à la classe Tâche par un lien d'association nommé Utilise. De la même manière, il est possible de paramétrer le modèle afin de préciser qu'une tâche est susceptible de provoquer dans sa réalisation l'utilisation de ressources, en ajoutant une classe Ressource, reliée à la classe Tâche par un lien d'association nommé Utilise.

- **Les rôles.** Pour les besoins de certains scénarios (ex. (Daradoumis, 2000), (Liflander, 1999)), et dans le but d'atteindre divers objectifs pédagogiques, il peut être intéressant d'instaurer un système de rôles à différents moments de l'activité. Un étudiant joue alors un rôle au sein de son groupe (ex. : chef de projet, responsable multimédia), (1) pour toute la durée de l'activité, (2) pour chaque étape, (3) pour chaque tâche. Pour ce faire, la classe rôle est utilisée afin de paramétrer le modèle générique.

- **Le tutorat.** Pour adjoindre le concept de tuteur au noyau minimal du modèle générique, il suffit de relier la classe Tuteur présentée précédemment à la classe Groupe par un lien d'association.

- **L'évaluation.** L'évaluation peut être réalisée par un évaluateur (adjonction d'un lien d'association entre la classe Évaluateur et la classe Groupe) ou par le tuteur (adjonction d'un lien d'association entre la classe Évaluateur et la classe Groupe, puis d'un lien d'héritage entre la classe Tuteur et la classe Évaluateur), et concerne un ou plusieurs travaux.

- **La validation.** La mise en place d'une validation est effectuée par paramétrage du modèle générique, en reliant la classe Apprenant et/ou la classe Tuteur à la classe Contribution par un lien d'association Valide.

- **La planification.** Afin de mettre en place une stratégie de planification des étapes par les apprenants, le modèle est paramétré en reliant la classe Groupe à la classe Plan par un lien d'association Propose, puis la classe Plan aux classes Étape et Tâche, respectivement par des liens d'association Concerne et Décrit.

- **Le feedback.** La mise en place d'un feedback est effectuée en reliant la classe Groupe à la classe Contribution par un lien d'association Donne feedback, engendrant la classe d'association Feedback.

Bien que nous ne soyons pas partis de là, notre approche se doit aujourd'hui d'être mise en perspective par rapport au Learning Design. Le standard IMS-LD (IMSLD, 2003) prévoit bon nombre des situations pouvant être formulées dans nos gabarits de scénarios pédagogiques pour APCD de projets, et vice versa. Cependant, quelques spécificités de notre modélisation ne peuvent être représentées à l'aide d'IMS-LD. En effet, dans notre approche, le concept de groupe est central. Une classe nommée Groupe est d'ailleurs présente dans le modèle générique, ce qui traduit une volonté d'orienter la conceptualisation à un niveau « collectif ». Dans IMS-LD, la notion de groupe n'est pas disponible explicitement, mais découle de l'association de plusieurs personnes (ou plus précisément de plusieurs rôles) à une activité donnée. Ceci ne pose pas de problème lors de l'instanciation de l'activité pédagogique, mais nuit à notre objectif de créer une modélisation explicite d'activités collectives (où le concept de groupe tient toute son importance). Cette « carence » d'IMS-LD pour la spécification d'activités collectives a par ailleurs fait l'objet de publications visant à l'enrichir, comme par exemple (Hernandez et al., 2004).

Progetto	SPLACH	NetPro	APC	Symba	iPédagogique	IMS-LD
Scénario APCD	Projet	Projet	Activité pédagogique	Activité médiatisée	Projet	Activité structurée
Étape	Étape	X	Étape	Étape	Étape de projet	Acte
Tâche	Tâche	Tâche	X	Tâche	X	Pièce
Apprenant	Apprenant	Apprenant	Apprenant	Apprenant	Apprenant	Apprenant
Groupe	Équipe	Groupe	Groupe	Groupe	Groupe	Groupe

Tableau 2. Récapitulatif des concepts identifiés et comparaison avec les autres travaux

De cette première incompatibilité en découle une deuxième. Si la spécification du concept de groupe n'est pas indispensable dans la description de scénarios pédagogiques d'APCD, elle l'est dans le cas où l'on souhaite décrire des gabarits de scénarios. En effet IMS-LD travaille au niveau des scénarios, alors que nous travaillons au niveau des gabarits de scénarios (ce qui concrètement implique la gestion de données supplémentaires, correspondant à un niveau de spécification plus élevé).

Suite à ce travail d'étude terrain et de modélisation, nous avons travaillé sur l'élaboration d'une ontologie sur laquelle nous pourrions appuyer l'élaboration d'outils d'aide à l'enseignant dans le cadre du campus numérique international e-MIAGE. La production de cette ontologie est décrite dans la section suivante.

4. CREATION DE L'ONTOLOGIE ONTOURAL-MIAGE

Au sein du projet OURAL, chaque équipe a contribué, à partir de ses observations terrain et de son expertise, à la construction d'une ontologie commune appelée ONTOURAL. ONTOURAL a ensuite été utilisée par les équipes afin de créer des ontologies plus spécifiques à leurs besoins « locaux ». Nous avons privilégié cette approche à Amiens : contribuer à ONTOURAL puis partir de ONTOURAL, proposer une ontologie spécifique, appelée ONTOURAL-MIAGE, qui servirait de support à nos services d'aide à l'enseignant. La section 4.1 présente ONTOURAL et notre contribution à sa conception. La section 4.2 présente ONTOURAL-MIAGE.

4.1. CONTRIBUTION A LA CONCEPTION DE ONTOURAL

Dans le cadre du projet OURAL, un travail collectif a permis de constituer une ontologie commune appelée ONTOURAL. L'élaboration de cette ontologie a impliqué l'ensemble des membres de l'équipe projet, composée de chercheurs de disciplines scientifiques différentes (informatique, sciences de l'éducation, psychologie, sciences de l'information et de la communication). Initialement, la construction d'ONTOURAL s'est appuyée sur une Terminologie Générale. Cette terminologie a été élaborée à partir d'une mise en commun de plusieurs terminologies issues des terrains d'observation. Ainsi, l'étude terrain menée à Amiens, nous a permis d'apporter une terminologie spécifique au campus numérique e-miage, terminologie que nous avons nommé TS (Terminologie Spécifique).

Les terminologies spécifiques ont, dans un premier temps, été fusionnées, puis plusieurs réunions de travail ont permis d'arrêter une liste de termes et de définitions, commune et consensuelle. L'étape suivante a consisté à passer progressivement d'une logique « de termes » à une logique « de concepts », puis d'organiser ces concepts et de déterminer les liens sémantiques qui les associent, afin de produire une première version de l'ontologie ONTOURAL. L'équipe projet a ensuite adjoint à ces concepts, le modèle de situations d'apprentissage élaboré par l'équipe de Strasbourg (Faerber, 2004). La construction de l'ontologie ONTOURAL s'est ensuite opérée de manière collaborative par itérations successives, avec l'éditeur Protégé choisi pour sa maniabilité. Protégé a alors rempli le rôle de support commun aux équipes permettant ainsi de représenter une ontologie dans un format échangeable et lisible (interface graphique et commentaires). Les résultats scientifiques liés à la conception d'ONTOURAL sont présentés dans (Grandbastien et al., 2007).

ONTOURAL a ensuite été déclinées en une version spécifique au terrain e-miage, appelée ONTOURAL-MIAGE comme le détaille la section suivante.

4.2. ONTOURAL-MIAGE

Comme nous l'avons expliqué précédemment, ONTOURAL est le résultat d'un consensus de chercheurs qui ont appuyé leur travail sur l'observation et l'analyse du terrain. Ainsi, il convenait dans un premier temps de vérifier qu'ONTOURAL comportait bien tous les concepts nécessaires à son utilisation dans le cadre de l'e-miage et éventuellement de déceler certains concepts superflus.

ONTOURAL a alors été validée à partir des données réelles du terrain. Par exemple, comme le montre la figure 2 ci-dessous, des instances de programmes pédagogiques ont été créées. Sur cette capture d'écran, nous pouvons remarquer que tous les Modules Pédagogiques du terrain e-MIAGE ont été créés (B304 – Projets de Conception, ...). L'exemple présenté ici reflète le module pédagogique C305- Méthodes d'Analyse et de Conception Objet (issu de notre étude de terrain), ainsi que ses objectifs, ses chapitres (séquence pédagogique), etc.

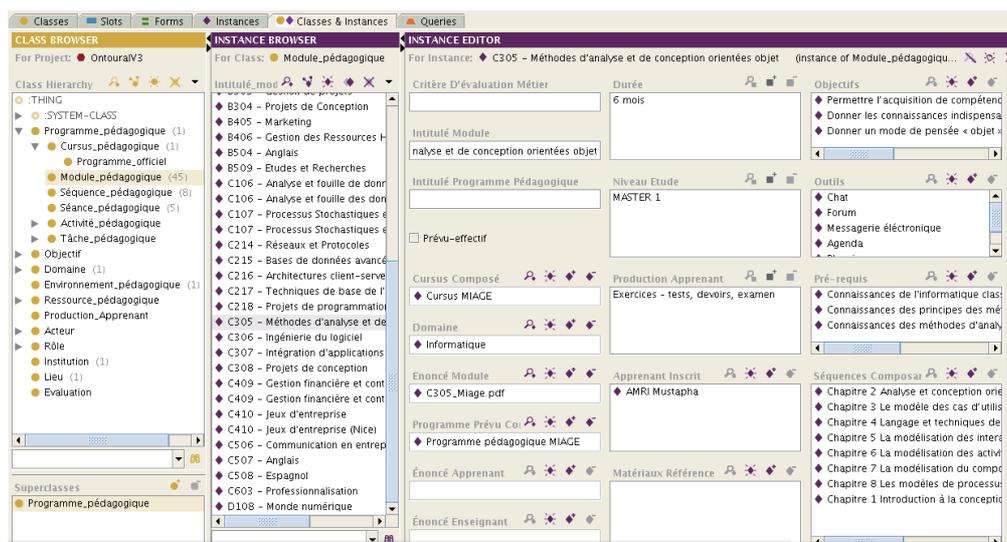


Figure 3. : Modélisation d'instances dans ONTOURAL-MIAGE

Cette mise en pratique a permis de mettre en évidence que plusieurs concepts n'étaient pas manipulés dans le cadre du campus numérique e-miage. Par exemple plusieurs sous-classes du concept production apprenant, qui décrivaient avec précision de quoi pouvait être constitué les matériels produits par les apprenants, devenaient ici superflues. De même le concept Lycée, sous-classe du concept institution, ne serait probablement jamais utilisé dans le cadre de l'e-miage qui est de fait un campus numérique dédié à l'enseignement supérieur. Enfin les concepts de tâches et d'activités s'avéraient très peu utilisés dans les UE que nous avons observées sur le terrain. Avant de supprimer des concepts, nous nous sommes

intéressés à l'évolution de ONTOURAL vers ONTOURAL-MIAGE afin d'y intégrer les concepts clés de l'APCD et ses éléments paramétrables (présentés dans la section 5.2).

Ce travail a alors consisté à intégrer les spécificités du noyau minimal agrémenté de la phase de paramétrage décrit précédemment et issues de l'Activité Pédagogique Collaborative Distante. Par exemple, le concept central d'étape, comme le montre la figure 4 ci-dessous, a été géré par le concept activité pédagogique en groupe de la façon suivante.

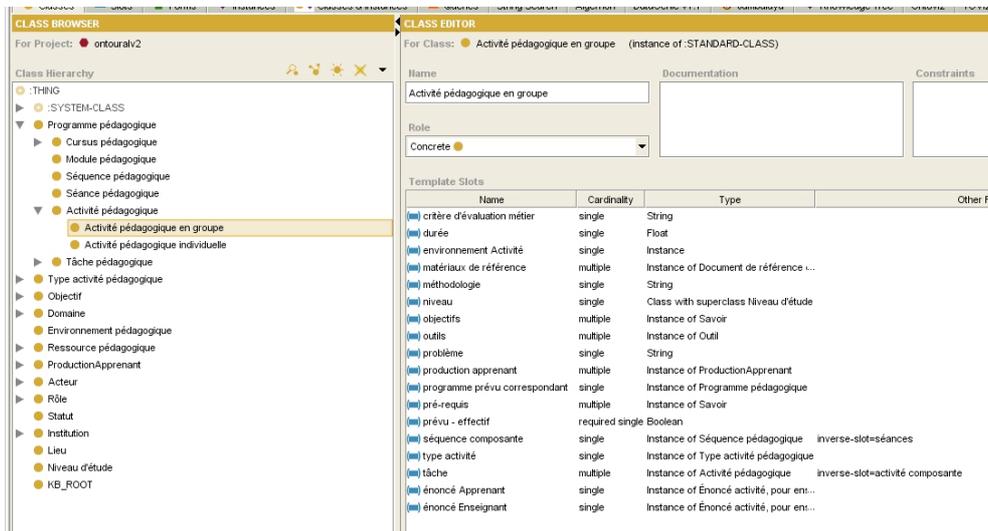


Figure 4. : Le concept d'étape dans ONTOURAL-MIAGE

Un deuxième exemple concerne le concept de tâche pédagogique comme le montre la figure 5 ci-dessous, associé à la notion de tâches (individuelles ou collectives) qui ont des liens de temporalité entre elles.

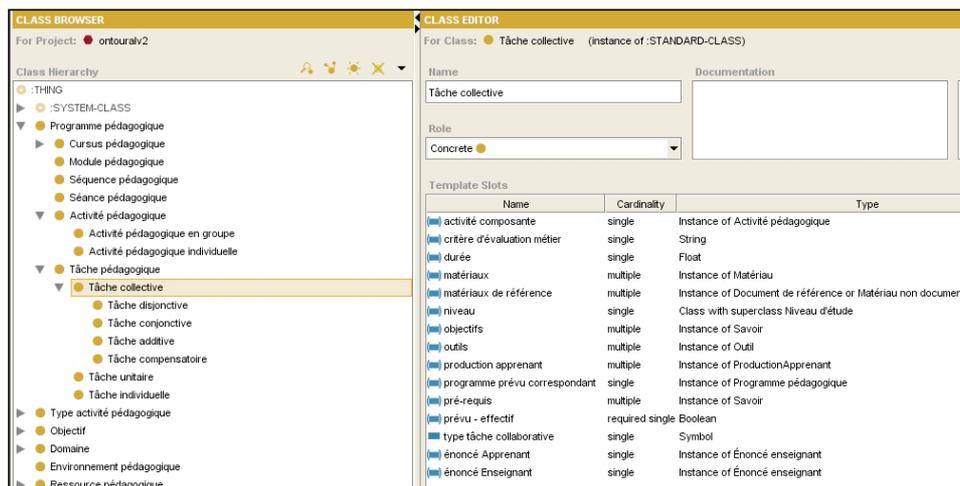


Figure 5. : Le concept de tâche pédagogique dans ONTOURAL-MIAGE

Enfin, un dernier exemple présente le concept de groupe et de rôle dans un groupe dans une activité. ONTOURAL avait déjà isolé la notion de groupes d'apprenants formant des

promotions. Nous avons créé dans ONTOURAL-MIAGE, un deuxième concept permettant de regrouper les apprenants pour une activité particulière dans une équipe comme le montre la figure 6 ci-dessous.

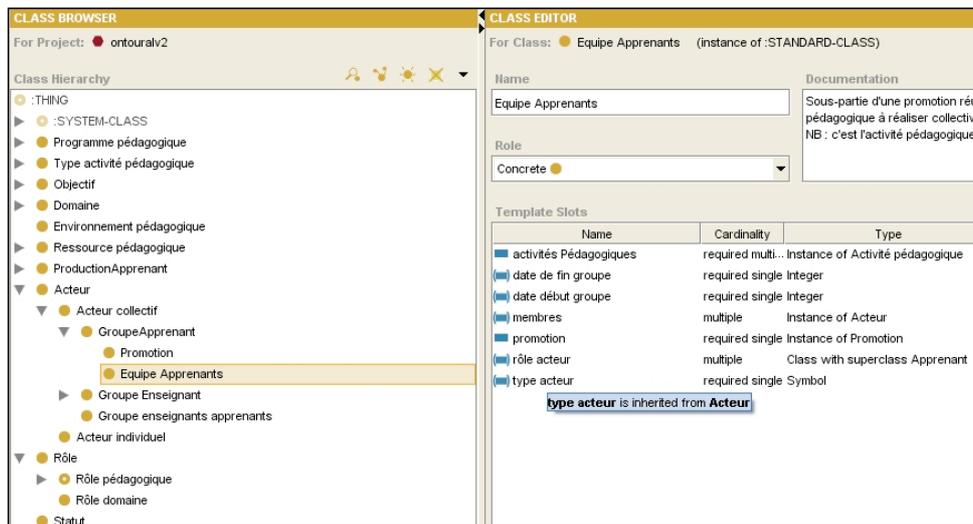


Figure 6. : Le concept de groupe et de rôle dans ONTOURAL-MIAGE

La notion de rôle a ensuite été affinée : rôles des individus dans une situation d'apprentissage (les rôles pédagogiques : évaluateur, tuteur expert, apprenant), rôles d'acteur (au sens acteur de théâtre) joués par les apprenants dans des activités pédagogiques (les rôles domaine : chef de projet, analyste, fleuriste...).

ONTOURAL-MIAGE a de nouveau été testée à partir des données réelles du terrain, expérimentées et validées. Nous avons ensuite proposé deux services basés sur ONTOURAL-MIAGE. Ces deux services font l'objet de la section suivante.

5. PROPOSITION DES SERVICES BASES SUR ONTOURAL-MIAGE

Un premier travail a consisté à créer un outil d'aide à la conception de modèles de scénarios pédagogiques. Cet outil, appelé Progetto, a été élaboré dans le cadre du Master Recherche de Pascal LANDO (Lando, 2004). Le second travail a reposé sur la création d'un outil d'aide à la conception de séquences pédagogiques pour les acteurs du campus numérique e-MIAGE. Cet outil appelé CoSe (pour Conception de Séquences), a été élaboré dans le cadre du Master Recherche d'Aini Becheker (Becheker, 2005).

5.1. L'OUTIL PROGETTO

Le service proposé grâce à Progetto permet à un concepteur ou un enseignant de définir un modèle de scénario qu'il souhaite mettre en place pour son activité pédagogique collective.

Cet outil utilise ONTOURAL-MIAGE pour lui proposer un modèle de scénario et le guider dans le paramétrage des différents concepts sous-jacents à son activité. Progetto écrit en java, implante l'ontologie sous forme d'un modèle objet. L'ontologie est utilisée pour naviguer parmi les concepts, connaître les concepts liés et finalement proposer un ensemble de concepts et de relations entre concepts pertinents pour le concepteur, qui suit une démarche associée à l'outil.

Si on se penche sur l'utilisation de l'outil, le concepteur, typiquement un enseignant doit parcourir 5 étapes pour aboutir à son modèle de scénario. Dans une première étape, une série de questions à choix multiple lui permet de déterminer les caractéristiques principales de son modèle de scénario (taille des groupes, type d'évaluation, flexibilité du scénario...). Les réponses du concepteur vont permettre à l'outil de parcourir l'ontologie pour isoler les concepts pertinents. À l'issue de ce questionnaire, l'outil génère un diagramme de cas d'utilisation (voir un exemple figure 7 ci-dessous) regroupant les types d'utilisateurs impliqués dans le modèle de scénario ainsi que les tâches qu'ils sont susceptibles de réaliser. Ce diagramme est bien sûr modifiable par le concepteur à qui l'on propose une liste d'utilisateurs potentiels du scénario et une liste de tâches prédéfinies. Ce travail constitue la deuxième étape.

Dans une troisième étape, le concepteur doit spécifier le séquençement prévu entre les types d'étapes du modèle de scénario. Par exemple, dans SPLACH (George et Leroux, 2001), (George, 2002), chaque étape est constituée d'une phase individuelle asynchrone *suivie* d'une phase collective asynchrone. Le diagramme de structuration des étapes produit est présenté par la figure 8. Grâce à ce diagramme, les concepts issus de l'ontologie sont affinés par l'outil pour correspondre au modèle de scénario.

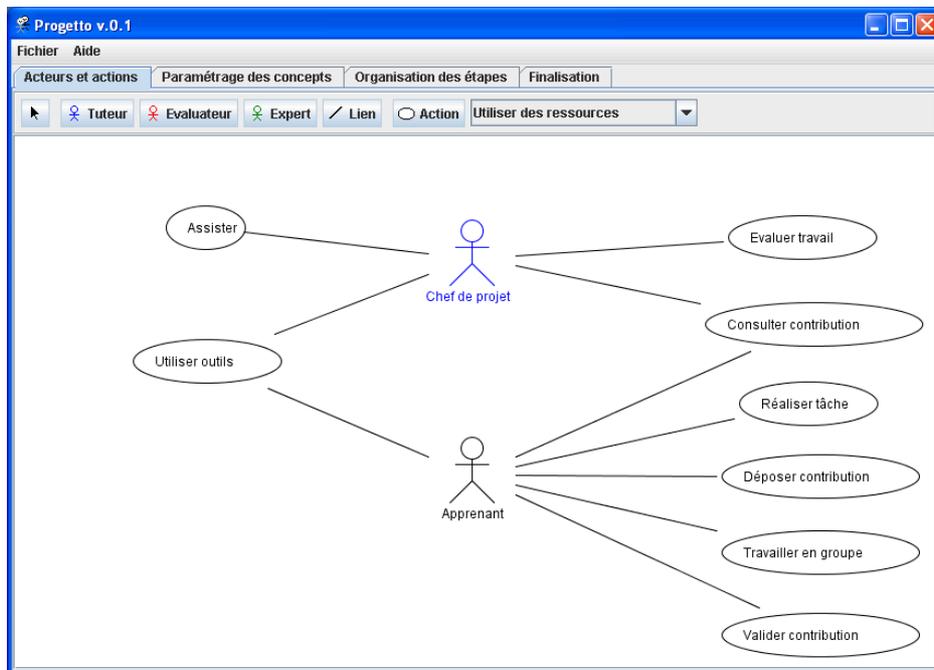


Figure 7. : Diagramme de cas d'utilisation du scénario

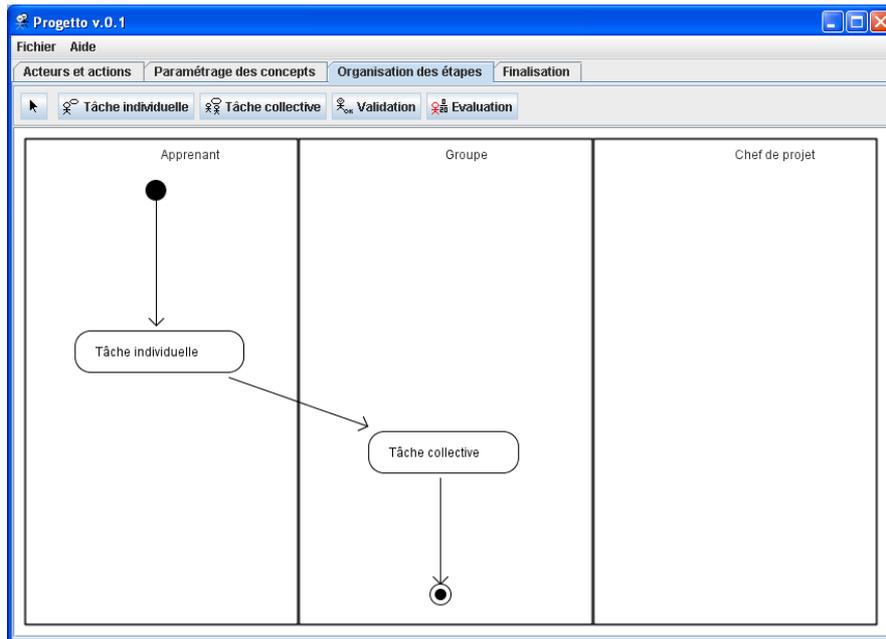


Figure 8. : Diagramme d'activité du modèle de scénario SPLASH

Dans une quatrième étape, le concepteur a 'enfin' accès aux concepts isolés et configurés par l'outil. Il peut en modifier les caractéristiques et ajoutant ou retirant des attributs choisis par le logiciel dans la liste des attributs possibles. Il pourra ainsi choisir les attributs associés à ses concepts, ses documenter. Pour cela, il lui est proposé un ensemble d'attributs par défaut, des attributs optionnels et la possibilité d'ajouter des attributs personnels. Il peut alors avoir accès, comme le montre la figure 9 ci-dessous aux concepts associés à son scénario :

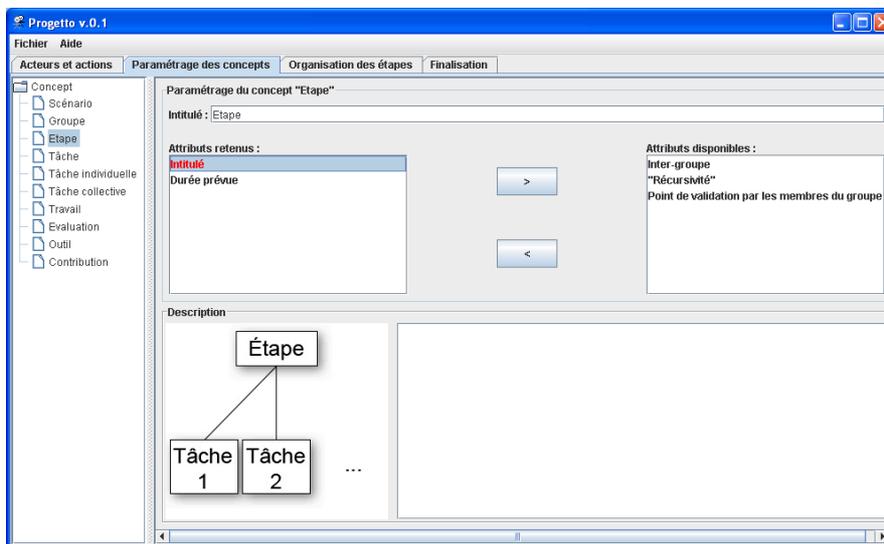


Figure 9. : Accès aux concepts d'un modèle de scénario

Dans une dernière étape, une fois le modèle de scénario finalisé, le concepteur a la possibilité de le documenter et de l'exporter au format XML pour permettre la génération automatique de scénarios associés. Cet outil est décrit plus en détail dans (Lando, 2004).

Voyons maintenant dans la section suivante, les spécifications de l’outil CoSe.

5.2. L’OUTIL COSE

Pour compléter l’outil Progetto, nous avons alors décidé de travailler sur la spécification d’un service lié à un outil d’aide à la conception de séquences pédagogiques : l’outil CoSe. Cet outil était destiné aux enseignants du campus international e-MIAGE. Ainsi, plusieurs scénarios d’usage ont été définis avec les trois enseignants chef de projet modulaire issus de notre échantillon de population. L’objectif était de révéler une typologie de guidage ontologique pouvant apporter une aide lors de la création de divers types de séquences pédagogiques. Les services proposés sont décrits plus en détail dans (Lecllet et al., 2006).

Nous pouvons cependant présenter, ci-après, un exemple de scénario d’usage. Un enseignant M. D., responsable de module, crée le module C305. Son objectif, avec l’aide de ONTOURAL-MIAGE V2, est alors de créer les séquences pédagogiques (classe Séquence_pédagogique de l’Ontologie) qui composent le C305 (entrée dans l’ontologie par la classe Séquence_pédagogique – flèche pleine noire dans la figure 10 ci-dessous).

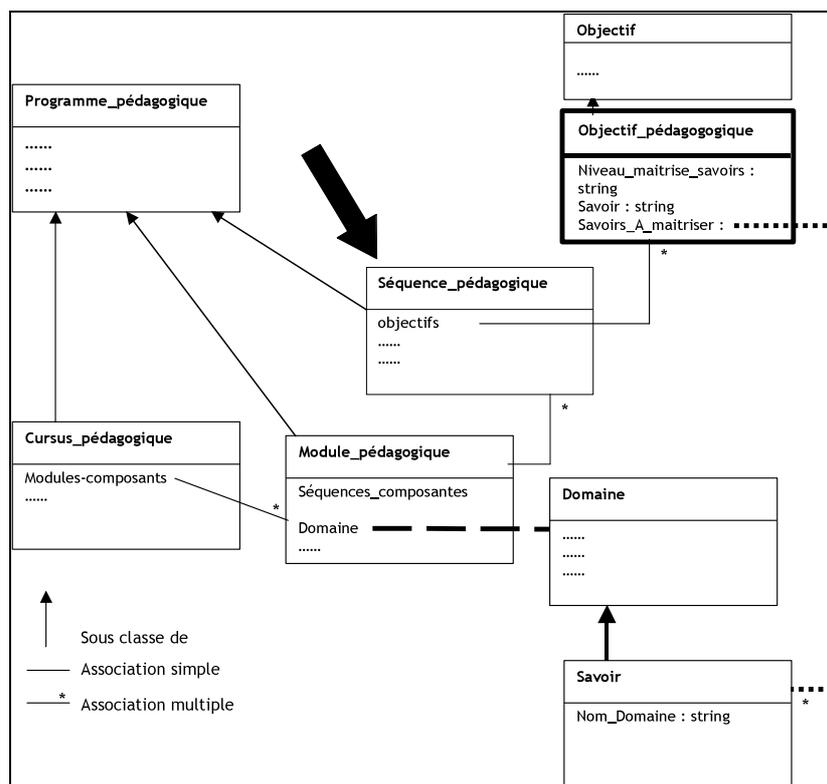


Figure 10. : Parcours de ONTOURAL-MIAGE V2 par CoSe

Pour cela M. D doit notamment renseigner les slots (attribut dans Protégé) significatifs suivants de la classe Module_pédagogique : séquences_composantes, slot multiple, de type classe Séquence_pédagogique (autre classe de l’Ontologie et sous-classe de

Programme_pédagogique) ; domaine, slot simple, de type classe Domaine (autre classe de l'ontologie).

Pour créer le chapitre 1 du module C305, M. D doit alors remplir des Slots, dont le slot Objectifs, slot multiple, de type classe Objectif_pédagogique (autre classe de l'Ontologie et sous-classe de Objectif). Or, la classe Objectif_pédagogique comporte les slots suivants : Niveau_Maitrise_savoirs, slot simple, de type String ; Savoirs_A_maitriser, slot multiple, de type classe Savoir (autre classe de l'ontologie). La classe Savoir, quant à elle, est une sous-classe de la classe Domaine et comporte un slot Nom_Domaine, de type String.

Ainsi, avec ce type de scénario, l'outil CoSe propose une aide à Mr D à plusieurs niveaux, comme dans le choix de l'objectif pédagogique du chapitre 1 du module C305 (classe en gras dans la figure 9). L'outil peut en effet extraire tous les objectifs pédagogiques qui mettent en œuvre les savoirs issus du domaine du module C305. Par exemple, il peut proposer à M. D. une liste d'objectifs pédagogique qui seraient associés à des savoirs (slot Savoirs_A_maitriser de la classe Objectif_pédagogique – lien en pointillés courts dans la figure 9), issus de domaines proches (slot Nom_Domaine de la classe Savoir – liens en flèches pleines et grasses dans la figure 9) du domaine du module C305 (slot Domaine de la classe Module_pédagogique – liens en pointillés longs figure 9). Mr D aura alors la possibilité de choisir parmi une liste d'objectifs pédagogiques, constituée grâce au parcours de l'ontologie, l'objectif le plus proche et le plus réutilisable pour le module qu'il est en train de créer.

Il est à noter, que dans le cadre du travail du Master Recherche, l'outil CoSe n'a pu être finalisé et le service proposé n'a pu bénéficier d'un retour critique des enseignants. Par ailleurs, tout comme l'outil Progetto, CoSe n'a pu être expérimenté en milieu écologique et ce à cause de la durée limitée à 24 mois pour le projet. Néanmoins, du point de vue de l'utilisation d'une ontologie partagée comme cadre de référence, nous pouvons considérer l'objectif atteint.

La section suivante conclut sur la discussion des résultats et les perspectives de ce travail de recherche.

6. CONCLUSION

Il a été présenté dans ce rapport le résultat de nos actions scientifiques dans le cadre du projet OURAL (projet de recherche pluridisciplinaire et relatif à la conception et la description de ressources pédagogiques en ligne).

Dans un premier temps, les travaux relatifs à une étude terrain sur la mise en ligne de ressources pédagogiques pour le campus numérique e-MIAGE ont été décrits. Ces travaux ont permis d'identifier les pratiques des enseignants, de relever la terminologie et révéler les besoins des concepteurs, notamment dans la mise en place de scénarios collaboratifs. Dans un second temps, une étude bibliographique et une analyse des Activités Pédagogiques

Collaboratives Distantes a été effectuée. Cette analyse a alors permis de proposer des modélisations « homogènes » (puisque toutes instances du même modèle générique) de scénarios pédagogiques, destinées à des comparaisons objectives grâce de critères uniformes. Un noyau commun et minimal a alors été dégagé, noyau issu de l'observation des pratiques « terrain » et de la prise en compte des APCD.

Ces différentes connaissances ont ensuite facilité la conception collective d'une ontologie, appelée ONTOURAL, et commune à l'ensemble des acteurs du projet. Dans ce cadre, il est important de souligner que malgré les différentes pratiques de chacun, le noyau minimal des concepts de l'ontologie a été rapidement extrait de manière consensuelle. De plus, nous avons proposé une ontologie spécifique au contexte e-miage, appelée ONTOURAL-MIAGE et déclinée à partir d'ONTOURAL. Ainsi, nous avons obtenu une ontologie s'appuyant sur une analyse du terrain, un consensus issu du projet OURAL et une modélisation fine des APCD.

L'ontologie ONTOURAL-MIAGE a ensuite été éprouvée comme support à la spécification et au prototypage de services dédiés aux enseignants concepteurs par le biais des outils Cose et Progetto. Nous avons ainsi obtenu deux exemples d'opérationnalisation d'une ontologie dans des contextes d'usage différents. Bien que ces deux outils n'aient pas pu être évalués sur le terrain, il nous semble important de souligner la complétude de notre démarche : être parti du terrain, en passant par l'analyse de l'existant, la modélisation UML pour ensuite avoir abouti à une conceptualisation via une ontologie, et à sa mise en applications à travers des outils.

Les perspectives de nos travaux de recherche s'axent principalement sur l'utilisation de ONTOURAL-MIAGE dans d'autres contextes. Nous nous sommes posés tout d'abord le problème de la réutilisabilité de cette ontologie. Pour cela, nous pensons la replacer par rapport à des ontologies de haut niveau comme DOLCE (Masolo et al., 2003) et la lier à des ontologies noyau développées dans l'équipe comme I&DA (Fortier et Kassel, 2004), une ontologie noyau dans le domaine de la sémiotique, et COPS (Lando et al., 2007) qui traite le problème des programmes et logiciels informatiques. Un second travail vise à étudier la réutilisation ONTOURAL-MIAGE au sein d'un dispositif dédié au partage, à la capitalisation d'expériences d'enseignants afin de les aider à résoudre des problèmes de gestion de la classe (Condamines, 2008). Enfin, ONTOURAL-MIAGE a également été partiellement repris dans les travaux de recherche sur la méthodologie de conception MAUI (Lecllet et Talon, 2008). Les concepts de l'ontologie ont été utilisés afin de proposer à un enseignant un guidage méthodologique dans la conception d'un dispositif pédagogique. Une expérimentation en milieu écologique a été effectuée au premier trimestre de l'année 2008. L'analyse de cette expérimentation est en cours et les résultats seront publiés prochainement.

7. BIBLIOGRAPHIE

- BETBEDER M.L. (2003). *Symba : un environnement malléable support d'activités collectives en contexte d'apprentissage*. Thèse de doctorat, Université du Maine.
- BECHEKER A. (2005). *Environnement d'aide à la production de situations d'apprentissage fondé sur des ontologies*. rapport de stage Master MISV, spécialité IPCC, parcours EIAH, Université Paris 5.
- BLANCHET A., GOTMAN A. (1992). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Nathan (Ed.), Paris, France.
- BRUILLARD E., DE LA PASSADIERE B. (2003). Ressources numériques, XML, et éducation. *Sciences et Techniques Educatives (STE)*, Hors série 2003, Hermès.
- COCHARD G.M., MARQUIE, D. (2004). An E-learning version of the French higher Education Curriculum "Computer Methods for the Companies Management". *Proceedings of The 18th World Computer Congress (WCC2004)*, Toulouse, France, p. 557-572.
- CONDAMINES T. (2008). How to favor know-how from experienced teachers to novices ? a hard challenge for the knowledge society. *Proceedings of IFIP World Computer Congress (WCC 2008)*, Milan, Italie, à paraître.
- CRAMPES M., RANVEZ S., PLANTIE M., VAUDRY C. (2003). Qualité d'une indexation portée par XML et une ontologie au regard d'un standard. *Revue Sciences et Techniques Educatives (STE)*, Hermès (Ed.), Hors série 2003, p. 105-134.
- DARADOUMIS T., XHAFI F., MARQUES J.M. (2000). A Methodological Approach to Networked Collaborative Learning : Design and Pedagogy Issues. *Proceedings of 2th International Conference on Networked Learning*, Université de Lancaster, Angleterre, p. 17-19.
- DESSUS P., LEMAIRE B., BAILLE J. (1997). Etudes expérimentales sur l'enseignement à distance. *Revue Sciences et Techniques Educatives (STE)*, Hermès (Ed.), vol 4 n°2, p 137-164.
- FAERBER R. (2004). Caractérisation des situations d'apprentissage en groupe. *Revue Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication pour l'Education et la Formation (STICEF)*, Volume 11, 2004, <http://www.sticef.org>.
- FORTIER J.-Y., KASSEL G. (2004). Managing Knowledge at the Information Level: an Ontological Approach. *Proceedings of the European Conference on Artificial Intelligence (ECAI'2004) Workshop on Knowledge Management and Organizational Memories*, Valencia (Spain), p. 39-45.
- FOUGERES A.J., CANALDA P. (2002). iPédagogique : un support adapté à la gestion de projets d'étudiants. *Actes du Colloque Apprendre avec l'Ordinateur à l'Ecole (CAOE'02)*, Bordeaux.
- GEORGE S. (2002). SPLACH: a Computer Environment Supporting Distance Project-Based Learning. *Proceedings of world conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (ED-MEDIA 2002)*, Denver, Colorado, USA, p. 588-593.
- GEORGE S., LEROUX P. (2001). Un environnement support de projets collectifs entre apprenants : SPLACH. *Actes des sixièmes journées francophones Environnements Interactifs d'Apprentissage avec Ordinateur (EIAO 2001)*, Sciences et Techniques éducatives, Hermès, vol 8, n°1-2, Paris, France, avril 2001, p. 49-60
- GRANDBASTIEN M. (2005). *OURAL*. Rapport de fin de projet pour le Programme Interdisciplinaire TCAN du CNRS, disponible sur internet <http://www.dr4.cnrs.fr/tcan/tcan/documents/appel2003/Rapports/index.html> (consulté le 1er avril 2008).
- GRANDBASTIEN M., AZOUAOU F., DESMOULINS C., FAERBER R., LECLET D., QUENU-JOIRON C. (2007). La construction collaborative d'Ontoural. *Actes du colloques Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH 2007)*, Lausanne, Suisse, p. 311-322.
- HERNANDEZ D., ASENSIO J., DIMITRIATIS Y. (2004). IMS Learning Design for the Formalization of Collaborative Learning Patterns. *Proceedings of International Conference on Advanced Learning Technologies*, Joensuu, Finlande, p. 350-354.

IMSLD. (2003). IMS Learning Design Information Model, Version 1.0 Final Specification. Disponible sur internet http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imsl_d_infov1p0.html, (consulté le 22 avril) 2005.

LANDO P. (2004). *Progetto : une méthode de conception de gabarits de scénarios pour activités pédagogiques collectives distantes à base de projets*. Rapport de DEA, Université Technologique de Compiègne, disponible sur internet <http://www.mis.u-picardie.fr/~lapujade/acronymes/progetto.html> (consulté le 1er avril 2008).

LANDO P., LAPUJADE A. (2005). Progetto : a Design Method for Distant Collective Project-Based Learning Activities Scenarios Patterns. *Proceedings of the 8th IFIP World Conference on Computer in Education (WCCE 2005)*, Cap Town, South Africa, Actes CDROM, 8 pages.

LANDO P., LAPUJADE A., LECLLET D. (2005). Progetto : une méthode de conception de gabarits, de scénarios pour activités pédagogiques collectives distantes à base de projets. *Actes de la conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH 2005), Annexes aux actes de la conférence* P. Tchounikine, M. Joab, L. Abrouk (Ed.) Montpellier, France, p.15-16.

LANDO P., LAPUJADE A., KASSEL G., FURST F. (2007). Towards a General Ontology of Computer Programs. *Proceedings of the 2nd International Conference on Software and Data Technologies (ICSOFT 2007)*, 25-27 July 2007, Barcelona (Spain).

LAPUJADE A. (2004). Compte-rendu technique du développement de l'Activité Pédagogique Collective (APC) au 30 avril 2004. 94p, Disponible sur internet <http://www.mis.u-picardie.fr/~lapujade/acronymes/apc.html> (consulté le 1er avril 2008).

LAPUJADE A., LECLLET D. (2003). Modélisation et implantation d'activités pédagogiques collectives distantes. Un domaine d'expérimentation : l'apprentissage de la programmation C++. *Actes du colloque Agents logiciels, coopération, apprentissage et activité hu-maine (ALCAA2003)*, Bayonne, p. 68-79.

LAPUJADE A., LECLLET D. (2003). Design and Implantation of Distant Collective Educational Activities An Application Domain : the Learning of Programming. *Proceedings of the International Conference on Open and Online Learning (ICOOL 2003)*, Actes CD-ROM, University of Mauritius (Ed.), Ile Maurice, p1-8.

LECLLET D. (2003). *Le projet SYSMOOSE*. Rapport scientifique validé lors du Comité de Direction Scientifique du pôle régional de recherche Nouvelles Technologies Educatives de la région Picardie pour le projet n° 00.02 : « Méthodologie de création de plate-forme d'EAD », Université de Picardie Jules Verne, Amiens, disponible sur internet <http://www.mis.u-picardie.fr/~lapujade/acronymes/sysmoose.html> (consulté le 1er avril 2008).

LECLLET D., QUENU-JOIRON C., TROUILLET H. (2006). Supporting the design of E-learn-services: from the Analysis of Teaching Practices to the Design of a French Ontologies. *Proceedings of the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (E-LEARN 2006)*, AACE/ Springer-Verlag (Ed.), Hawaï, USA, p2885-2893.

LECLLET D., TALON B. (2008). MAUI Experiment: a Method for Designing E-Learning Devices in Project Management Training. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (ED-MEDIA 2008)*, Vienne, Autriche, à paraître.

LIFLANDER V.P. (1999). Expansive Knowledge Construction in Network-Based Project Learning. *Proceedings of Enabling Networked Based Learning (ENABLE'99)*, EVITech Digital Press, Institut de technologie d'Espoo-Vanta, Espo, Finlande.

MARKKANEN H., DONZELLINI G., PONTA D. (2001). NetPro : Methodologies and Tools for Project Based Learning in Internet. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA 2001)*, Tampere, Finlande, p. 1230-1235.

MASOLO C., BORGIO S., GANGEMI A., GUARINO N., OLTRMARI A., SCHNEIDER L. (2003). The WonderWeb Library of Foundational Ontologies and the DOLCE ontology. *WonderWeb Deliverable D18, final report* (vr. 1.0, 31-12-2003).

PAQUETTE G. (1996). La modélisation par objets typés : une méthode de représentation pour les systèmes d'apprentissage et d'aide à la tâche. *Revue Sciences et Techniques Educatives (STE)*, Hermes (Ed.) Paris, vol3 n°1, p. 9-42.

PAQUETTE G. (2002). *L'ingénierie Pédagogique*. Presse de l'Université du Québec.

PAQUETTE G., ROSCA I. (2002). Organic Aggregation of Knowledge Objects in Educational Systems. *Canadian Journal for Learning and Technology*, vol. 28, n°3, p. 11-26.

PERAYA D., HASSIG C. (1995). Courses Development Process : Design and Production of Teaching Material at the Fern Universitaet and the Open Universiteit, A comparison between Two European Universities. *Journal of Distance Education*, vol 10 n° 1, p. 25-52.

PERRIAULT J. (1996). *La communication du savoir à distance*. L'Harmattan Education et Formation (Ed.).

SIDIR, M. (2003). E-formation : quel choix technique?. *Actes des Journées l'enseignement à distance, théories et pratiques*. Acte 8 (ed.) Paris, France p. 47-58.

TROUILLET H., LECLET D. (2003). Distance Student Practices : a French Experience, In *Proceedings of European Conference on Educational Research (ECER 2003)*, Actes en ligne, University of Hamburg (Ed.), Hambourg, Allemagne, 13 p, disponible sur internet <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00003509.htm> (consulté le 1er avril 2008).

TROUILLET H., LECLET D., QUENU-JOIRON C. (2005). Analysing the manners and the teaching practices in the conception and the making up of scenario of on-line educational resources : a case study. *Proceedings of Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2005)*, Porto, Portugal, p. 14-16.