



Comment élaborer un environnement interactif adapté à la formation par le projet ? Étude d'un processus de conception

Jean-François Berger, Yann Bonizec, Pierre Rieben

► To cite this version:

Jean-François Berger, Yann Bonizec, Pierre Rieben. Comment élaborer un environnement interactif adapté à la formation par le projet ? Étude d'un processus de conception. SIF 2005. Les institutions éducatives face au numérique, Maison des Sciences de l'Homme Paris Nord, Dec 2005, Paris, France. edutice-00001387

HAL Id: edutice-00001387

<https://edutice.hal.science/edutice-00001387>

Submitted on 25 Jan 2006

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.

COMMENT ÉLABORER UN ENVIRONNEMENT INTERACTIF ADAPTÉ À LA FORMATION PAR LE PROJET ? ETUDE D'UN PROCESSUS DE CONCEPTION

Jean-François Berger (CNAM), Yann Bonizec (Paris XIII), Pierre Rieben (CNAM)

Introduction

Aujourd'hui, la formation ouverte et à distance (FOAD), dans l'enseignement supérieur en France, a dépassé le stade des projets et des expérimentations pilotes. On parle de campus numérique, de plate-forme de formation à distance, de LCMS¹, de générateur de documents hypermédias, etc. En ce sens, les ingénieries et recherches, dans le domaine, semblent s'attacher prioritairement à des questions de médiatisation de contenus, de production standardisée, d'indexation normée par des méta-données en vue de leur ré-exploitation et/ou mutualisation². Comme si les problématiques de contenus étaient premières au regard de celles des relations de formation. D'autres travaux, comme ceux sur l'apprentissage coopératif et le travail collaboratif (Bourguin et al., 2002), mettent cependant l'accent sur l'instrumentation des relations et interactions sociales et cognitives des acteurs de la formation. C'est dans une perspective proche, bien qu'un peu différente, que s'inscrivent nos travaux, qui cherchent à articuler pratiques de travail et de recherche, par la modélisation d'instruments et de dispositifs, développés à partir de situations concrètes de travail.

Notre démarche a consisté, en premier lieu, à conduire un processus d'ingénierie en réponse à une commande d'instrumentation d'un dispositif de formation existant (voir, *infra*, point 1). L'analyse de cette demande, la prise en compte de son contexte et le processus de conception lui-même ont permis de travailler sur une triple problématique : pédagogique, économique, technologique (voir point 2). Ce processus d'ingénierie a débouché sur la construction d'un dispositif, intitulé *Appui* et la mise au point d'une plate-forme (points 3 et 4), visant à prendre en compte cette problématique. Les usages du dispositif et leur réinterrogation nous ont permis, en second lieu, d'envisager, de façon plus générale, une modélisation de l'accompagnement de projet à distance à partir du système de représentation des actions et interactions, intégré dans le dispositif (point 5). En conclusion de l'article, nous situerons les limites du modèle élaboré, en questionnant les conditions de sa reproductibilité.

1. Au démarrage, une ingénierie « classique »...

A l'origine, ce qui allait s'appeler le dispositif *Appui* a débuté comme un projet d'ingénierie « classique ». Un appel à projet a été émis et envoyé à plusieurs prestataires : il s'agit d'adapter un dispositif de formation par le projet existant au « contexte » de la formation à distance, en médiatisant la méthodologie de projet qui sous-tend le dispositif. Cette méthodologie est destinée à des adultes en activité qui suivent une formation par le projet, afin de développer des compétences en matière de conduite d'une activité économique. Chaque prestataire a répondu par une proposition commerciale. Une des réponses a été retenue par le commanditaire³ et, après quelques ajustements formels et commerciaux, le projet a démarré, avec la constitution d'un groupe de pilotage. Il comprend deux représentants directs du commanditaire, deux consultants-concepteurs, liés à l'institution d'appartenance du commanditaire, et le prestataire retenu, assumant la fonction de chef de projet⁴. En filigrane, d'autres acteurs sont sollicités, notamment, un cabinet externe chargé d'accompagner le commanditaire à concevoir et rédiger la méthodologie de projet *Appui*, qui sera prescrite aux « apprenants », mais également, le réseau des tuteurs et experts du commanditaire, les « apprenants » eux-mêmes qui sont désignés comme des « pilotes de projet » ainsi que leurs entreprises d'accueil. Après de premiers travaux du groupe de pilotage, il apparaît que la méthodologie de projet, qui doit constituer le contenu éditorial du dispositif *Appui*, n'est pas suffisamment stabilisée pour être médiatisée sans risque d'être sensiblement réinterrogée au

cours de l'ingénierie. D'un commun accord entre les différentes parties, le projet est requalifié : ce n'est pas le contenu de la méthodologie qui servira de structure éditoriale au dispositif mais les étapes du projet, ainsi que les interactions communicationnelles des futurs acteurs du dispositif (apprenants et tuteurs) en relation à ces étapes. Le contenu de la méthodologie est donc considéré comme second. Il sera modulaire et attaché aux étapes, il peut dès lors être mis à jour plus facilement. A partir de ce choix, le projet d'ingénierie « classique » laisse place à un travail de co-construction du dispositif. Des itérations successives entre les acteurs du projet, prestataire et commanditaire notamment, vont permettre de générer une dynamique circulaire de conception / appropriation / ajustements / validation. Progressivement, une première forme du dispositif *Appui* émerge, forme qui va ensuite augmenter en généralité. Rétrospectivement, on peut estimer que la forme de ce dispositif rend compte d'une triple problématique.

2. Repères pour la conception d'un accompagnement à distance de projet

Le processus de conception du dispositif *Appui*⁵ dépend d'une triple problématique : pédagogique (quelle démarche pédagogique adopter, fondée sur l'activité de l'apprenant, son explicitation et son accompagnement, qui soit transposable au domaine de la FOAD ?), économique (comment faire en sorte que l'instrumentation d'une telle démarche soit « réaliste » lorsqu'elle sera utilisée ?), technologique (quels choix effectuer pour concilier choix pédagogiques et contraintes économiques ?). Chacun de ces aspects est exposé avant de présenter le dispositif *Appui* et la plate-forme sur lequel ce dispositif... s'appuie.

2.1. Pédagogie du projet ou formation par le projet ?

Tant en formation initiale qu'en formation professionnelle continue, la fortune de la notion de projet n'est plus à faire⁶. De nombreux chercheurs et praticiens de la formation ont depuis longtemps développé des démarches de projet originales, en partant du principe que le rôle premier dans l'apprentissage revient à l'apprenant et en cherchant à ne pas limiter la formation à l'apprentissage de savoirs académiques et décontextualisés. Ces démarches de projet que l'on regroupe généralement sous l'expression de *pédagogie du projet* visent à proposer à l'apprenant des mises en situation dans lesquels celui-ci est susceptible de construire de nouveaux rapports au monde qui l'environne. Il s'agit en quelque sorte de remettre au goût du jour le *learning by doing* de Dewey (1967), pour qui le projet jouait une fonction cognitive de développement d'apprentissages liés à la réalisation d'une activité et à la construction sociale d'une expérience. Ces démarches conviennent plus particulièrement à un public de formation initiale, car elles sont le plus souvent ancrées dans le milieu de la formation et, dans ce cas, l'expérience que l'apprenant adulte peut alors mobiliser et construire se limite explicitement à ce milieu. Elles sont, par contre, moins adaptées à un public d'activités en activité. Pour Vergnaud (1992), les problèmes de formation des adultes touchant aux rapports entre expérience et apprentissage tout au long de la vie, on doit donc s'efforcer de prendre en compte dans la formation les diverses formes d'expérience de l'adulte. Une manière pragmatique de le faire est de proposer à des adultes en activité de conduire, au cours de leur formation, un projet d'action qui soit en relation avec leur environnement professionnel et qui permet ainsi de mobiliser l'expérience qu'ils ont pu accumuler au cours de leur vie sociale et professionnelle. Il s'agit ainsi de susciter, pour l'apprenant adulte, une double activité d'appropriation et de production, articulant la prise en compte des contraintes et ressources de son environnement professionnel (à travers la découverte du processus de conduite du projet), ainsi que la construction progressive d'une réflexion théorique et méthodologique (à partir du projet conduit)⁷. C'est, dans cet esprit, des *formations par le projet*, plus particulièrement à destination du public d'adultes du Cnam, que s'inscrit le travail présenté ici.

2.2. Economie du dispositif

Il est courant, dans le domaine de la FOAD, de mettre l'accent sur les coûts d'investissement au détriment des coûts de fonctionnement. Certains auteurs⁸ vont même jusqu'à situer une telle représentation comme scénario de rentabilité des dispositifs de formation ouverte et à distance (DFOAD) reposant sur la distinction entre des coûts fixes en conception de DFOAD et des coûts variables lors de leur mise en œuvre. Ce scénario peut être détaillé ainsi : pour élaborer un DFOAD, des ressources pédagogiques sont médiatisées avant d'être mises en ligne, leur coût de conception est identifié sous la forme de coûts fixes, c'est-à-dire de coûts indépendants du nombre d'étudiants qui bénéficieront de ces ressources. Ces coûts fixes seront élevés mais, les coûts variables seront, par contre, nettement moins importants, d'une part, parce que la reproduction des ressources représente un coût faible (dès lors que les ressources sont numérisées, leur coût de duplication est faible ou quasi nul) et, d'autre part, parce que les coûts d'encadrement et de tutorat à distance, bien que liés au nombre d'étudiants inscrits, ne sont pas très élevés. En tous les cas, ils seront moindres par comparaison avec les formations en présentiel. Dans un tel scénario, les coûts variables de la FOAD, liés au nombre d'étudiants inscrits et, corrélativement, à la rémunération des enseignants et administratifs qui les encadrent et/ou accompagnent, peuvent être maîtrisés. On infère même que l'on a intérêt à diffuser les ressources de la FOAD vers le plus grand nombre possible d'étudiants, pour obtenir des économies d'échelle et assurer la rentabilité de la formule. Car, dans un tel cas de figure, les charges d'investissement seront réparties sur un nombre élevé d'étudiants. Ce qui induira une baisse sensible du prix unitaire de vente de la formation, qui serait alors d'autant plus attractive de ce point de vue pour le public... Sauf que plusieurs analystes montrent qu'un tel scénario est contestable sur plusieurs points. On en retiendra deux : (1) le déséquilibre entre coûts de développement et de mise en œuvre d'un DFOAD, (2) la mésestimation de la charge effective du tutorat dans un DFOAD.

Pour le premier point, Marchand et Brulotte (1991) notent que les coûts de développement, dans les projets de FOAD, sont souvent considérés comme prioritaires au regard des coûts de mise en œuvre. Pourtant, ces derniers peuvent connaître des variations importantes qui sont fonction de l'évolution de la clientèle, avec le risque que, victime de son succès, l'offre de FOAD ne puisse pas être assurée, les services de mise en œuvre n'ayant pas de capacité de ressources suffisante. Il faut donc, selon les auteurs, intégrer dans la planification budgétaire un équilibre entre les différents coûts afin d'être en mesure de garantir l'assurance du service et de construire des dispositifs pérennes dans la durée. Pour le second point, des auteurs remarquent que le coût du tutorat est souvent mésestimé, Peccoud (2000) estime même que la formation à distance est plus coûteuse en personnel enseignant que la formation classique, organisée en regroupement d'élèves à heures fixes. Si on ne reprendra pas ici sa démonstration, on retiendra qu'une estimation réaliste des charges de travail doit être effectuée dès le travail de conception d'un DFOAD, un tel calcul renforçant le souci de recherche d'équilibre entre types de coûts. C'est pour prendre en compte ces deux aspects que nous avons fait le choix de concevoir un dispositif, dont l'économie est centrée sur les relations entre acteurs distants en intégrant, de plus, explicitement une notion de contractualisation des situations de dialogue entre acteurs.

a) Concevoir une plate-forme centrée sur les relations de formation

Plutôt que d'opter pour des investissements lourds dans la médiatisation de ressources pédagogiques multimédia, nous avons mis l'accent sur l'instrumentation des relations entre acteurs distants, en prenant comme point d'ancrage des relations, les productions rédigées par l'apprenant, au fur et à mesure de l'avancement du projet. Pour autant, des ressources pédagogiques seront accessibles, puisque l'apprenant disposera de ressources méthodologiques sur la conduite de projet. L'instrumentation des relations communicationnelles sera donc fondée sur la publication et la validation de productions écrites à échéances fixées, en adoptant des modes de communication asynchrones, ceux-ci renforçant aussi l'économie de l'usage de ce genre de dispositif, car, enseignants et apprenants étant

distants les uns des autres, la réalisation de leurs activités serait plus coûteuse s'ils devaient, de plus, les synchroniser strictement (i.e. dans le même temps)⁹.

b) Des relations d'acteurs contractualisées et instituées

L'intégration d'une notion de contractualisation pour soutenir les interactions entre acteurs distants nous a semblé aussi participer de l'économie de ce genre de dispositif. Il s'agit, en l'occurrence, d'inscrire les échanges entre acteurs de la plate-forme comme participant d'un contrat basé sur un ensemble restreint de règles, parmi lesquelles :

- l'apprenant, pilote d'un projet, pour bénéficier d'un accompagnement, doit produire des documents relatifs au projet qu'il élabore
- en échange, le tuteur produit des retours sur chacune des productions publiées sur la plate-forme
- quand une production de l'apprenant correspond, de plus, à une échéance de production, elle doit être validée par le tuteur
- quand la production n'est pas validée, l'apprenant doit ajuster sa production avant de passer à l'étape suivante.

L'intégration de cette notion de contractualisation a, de plus, l'intérêt de faciliter le *travail d'institution* sur lequel insistent Boullier et René (2002) pour les formations à distance, celles-ci ne disposant pas du *cadre ordinaire de régulation* des formations « classiques ». En particulier, places et rôles de chacun des acteurs ne constituent pas des allant de soi dans les DFOAD. Il s'agit donc de les instituer. C'est ce que nous nous sommes efforcés de prendre en compte en explicitant les façons d'agir et d'interagir à partir d'un jeu restreint de règles d'action.

3. Le dispositif Appui

Le dispositif *Appui* est un dispositif « mixte », articulant démarche pédagogique et instrumentation à distance des relations. Il consiste en une méthodologie d'accompagnement d'activités nouvelles intitulée « Pilote de projet en PME-PMI ». Cette méthodologie est intégrée à des formations certifiantes et/ou diplômantes du CNE qui ont pour principe de permettre à un apprenant (dans *Appui*, on parle de *pilote de projet*) de conduire, en situation réelle de développement, un projet économique au sein d'une entreprise partenaire.

3.1. Objectifs et démarche pédagogique dans Appui

La formation propose à l'apprenant, *pilote de projet*, un parcours de formation individualisé dont certains des objectifs principaux¹⁰ sont :

- développer des compétences de pilote de projet à travers la conduite d'une action en vraie grandeur
- savoir exploiter les ressources méthodologiques nécessaires pour maîtriser la conduite d'un projet économique au sein d'une entreprise
- exercer une prise de recul sur l'action conduite ainsi que sur les compétences mobilisées.

La démarche pédagogique qui guide l'action du *pilote de projet* s'effectue selon trois types de mise en action : (1) des formations à caractère théorique et méthodologique (sur le management, la gestion et l'économie) dans le cadre d'un plan de formation, (2) une formation par le projet permettant à l'apprenant d'acquérir les compétences nécessaires pour piloter un projet, (3) un tutorat individualisé pour l'accompagner dans cette démarche de construction de compétences. On insistera sur cette dernière mise en action.

Appui permet d'instrumenter la fonction tutorale d'accompagnement et de suivi des pilotes en formation. Il s'agit donc essentiellement, dans ce cadre, d'un outil de communication qui donne la capacité à l'apprenant de communiquer et de travailler à distance avec les acteurs qui l'accompagnent au long de son parcours, en l'occurrence un *expert projet* (équivalent au tuteur technique) et un *coordinateur pédagogique* (équivalent au tuteur pédagogique), mais aussi de disposer sur son environnement de travail des ressources méthodologiques nécessaires pour la conduite de son projet.

3.2. Description des écrans de base d'Appui

Les écrans de travail de l'apprenant, dans *Appui*, sont organisés en quatre espaces, accessibles à partir d'une barre de menu horizontale qui apparaît dans la partie supérieure de l'écran (voir Illustration 1 ci-contre, *Ecran de base du dispositif Appui*).

ACCUEIL : espace d'entrée dans le dispositif, il permet au pilote de prendre connaissance de tous les messages qui lui sont adressés et d'accéder aux informations le concernant ou concernant son expert projet et son coordinateur pédagogique. A noter aussi la présence de deux tableaux de bord sur lesquels nous reviendrons.

AGIR : cet espace offre la possibilité au pilote de travailler sur son projet, tant sur la méthodologie à mettre en œuvre pour le conduire que sur le suivi et l'accompagnement par son expert projet. Concrètement, la démarche-projet suivie par les pilotes est structurée en 7 étapes pré-définies par le responsable du dispositif. À chaque étape correspond un travail à rendre par le pilote. Ce travail est intitulé « Fiche d'activité ». Chaque fiche d'activité remise par le pilote en fin d'étape est validée par le tuteur expert projet. La validation permet au pilote de passer à l'étape suivante.

S'ÉVALUER : cet espace permet au pilote de travailler sur ses compétences de pilote de projet, à partir d'une méthodologie utilisable tout au long du déroulement de son parcours en relation avec son coordinateur pédagogique. Le principe de fonctionnement de cet espace est le même que pour l'espace *Agir* (le pilote rend des fiches qui sont ensuite validées par le coordinateur pédagogique).

ECHANGER : Cet espace offre la possibilité au pilote d'échanger et de communiquer avec les autres pilotes de projet présents dans le dispositif.

3.3. Expérimentation et usages du dispositif Appui

La première version d'*Appui* a été conçue et développée en 2002, pour être expérimentée à partir de 2003 avec une première promotion d'une vingtaine de personnes. A ce jour, plus de 400 personnes ont suivi une formation, intégrant ce dispositif d'accompagnement et plus de 60 tuteurs (experts projet et coordinateurs pédagogiques) ont été mobilisés pour les accompagner. Le taux de réussite des personnes inscrites dans les formations, s'appuyant sur le dispositif *Appui*, est de l'ordre de 40%. Si ce taux de réussite est insatisfaisant, on remarque aussi qu'une majorité des apprenants a utilisé jusqu'à son terme le dispositif en déclarant, de plus, en être satisfaits. Parmi les points relevés :

- l'absence notable de difficulté d'utilisation (même si plusieurs bugs ont été identifiés par les utilisateurs de la première promotion)
- l'instrumentation fournit l'opportunité de se familiariser avec un outillage Web dans un contexte professionnel¹¹
- les tableaux de bord servant à représenter les activités sur le dispositif ont été estimés particulièrement pertinents. En particulier par les tuteurs techniques qui ont considéré que la visibilité donnée à leur activité permettaient de valoriser la responsabilité qu'ils exercent.

4. Description de la plate-forme PAD

Du point de vue chronologique, le dispositif *Appui* a émergé en premier et la plate-forme technique, en second. Par contre, d'un point de vue technique, le rapport s'inverse dans la mesure où *Appui* ne constitue, comme on va le voir, qu'une instance de la plate-forme.

4.1. Une plate-forme en open source

Un autre choix mis en avant pour la plate-forme a été celui de *l'ouverture*. Il nous a paru en effet indispensable de développer une plate-forme basée sur un ensemble de logiciels *open source* afin d'en assurer la transopérabilité et une certaine forme de pérennité, mais aussi pour démocratiser l'accès de ce type de dispositif à des institutions et organismes ne disposant pas de fortes ressources financières. *L'ouverture* fournissait aussi la capacité de faire évoluer la plate-forme au fil du temps, pour de faibles coûts d'ingénierie et dans des délais courts, de telle sorte qu'elle puisse être adaptée au fur et à mesure de l'émergence et de la structuration des usages. C'est ainsi que trois versions successives ont été développées. Toutes ont été exploitées, passant d'une version mono dispositif à une version multi-dispositifs, avant de parvenir, dans la version actuelle, à une plate-forme permettant de générer des dispositifs modulables à la demande. C'est cette dernière qui est décrite.

4.2. Architecture de la plate-forme PAD

La plate-forme PAD intègre les caractéristiques de base d'une plate-forme logicielle. Elle repose sur une architecture client/serveur Web, pour permettre

- une gestion sécurisée des accès aux services en ligne avec un système d'identification des utilisateurs connectés à partir d'un navigateur-client courant
- la définition de types d'utilisateurs, la gestion de comptes et de droits distincts pour chacun des types d'utilisateurs
- la gestion simultanée de plusieurs dispositifs, avec conservation de l'intégrité des données par dispositif
- l'administration par dispositif
- l'affichage de pages dynamiques construites à partir de scripts php, avec des liens aux tables postgres (SGBD) – pour les espaces de communication et de représentation (d'activité et d'interaction) –
- l'affichage de documents statiques aux normes html, accessibles depuis tout poste client – pour les ressources méthodologiques et les fichiers d'aide –.

4.3. La génération de dispositifs à la volée

L'administrateur peut créer un dispositif à partir de PAD en spécifiant :

- le tableau des productions (des apprenants), leurs échéances, leurs noms
- les documents ressources associés
- les fichiers descriptifs des utilisations des espaces pour chacun des acteurs, à partir de modèles de page
- les forums, espaces de publication / communication et fichiers d'aide sont générés automatiquement et sont disponibles aux acteurs du dispositif.

Pour chaque dispositif généré à partir de la plate-forme, les tables de base de données correspondantes sont créées. Les dispositifs sont autonomes et étanches entre eux et administrables (modifiables) à distance.

4.4. Acteurs de la plate-forme PAD et services accessibles

Un dispositif issu de PAD gère au moins quatre types d'acteurs dont les activités sont organisées autour des étapes-clé d'un projet de l'apprenant et exercent leurs responsabilités dans des champs distincts, par exemple le tuteur technique – conseils et expertise sur le projet et son intégration dans l'environnement professionnel, le tuteur pédagogique – conseils, analyse et validation des compétences construites par le projet¹², enfin, l'administrateur de la plate-forme. Des droits distincts sont associés à chacun d'entre eux et leur donnent accès à des services différents.

5. Système de représentation des actions et interactions

Dans le dispositif *Appui*, chacun des trois types d'acteurs engagés dans la formation (le *pilote*, l'*expert projet*, le *coordinateur pédagogique*) dispose de tableaux de bord. L'apprenant peut ainsi visualiser deux tableaux de bord, qui lui renvoient un certain nombre d'informations à propos du projet et en relation à l'analyse (et la prise de recul) des compétences mobilisées (et construites) par le projet. Pour le tableau de bord - projet, ces informations portent sur : (1) des échéances de production, (2) un état de la production, symbolisé par un jeu de trois diodes¹³, (3) un état de validation de la production (par le tuteur technique). Ces informations sont construites dynamiquement au fur et à mesure que les acteurs concernés publient une production ou la valident, comme le montre la copie d'écran ci-dessous.

Illustration 2. Un tableau de bord pour l'apprenant dans Appui

D'une façon générale, ces tableaux de bord servent à renvoyer de l'information à chacun des trois types d'acteurs sur leurs activités respectives, en prenant, comme point commun de l'information qui circule, la progression de l'apprenant sur son projet et la prise de recul sur la conduite du projet. L'activité du tuteur est également représentée¹⁴, de même que les situations de dialogue, même si plus indirectement, puisque le double symbole « production publiée – production validée » les représente. Ces tableaux de bord servent en somme à rendre lisible l'activité de chacun à partir de points de repère communs, fixés à l'avance : un contrat initial (les droits et devoirs de chacun) qui se traduit dans une planification précise (dans le cas présent, 6 mois), avec des échéances.

On peut alors se rendre compte que ce système de représentation n'est pas seulement technique (représentation symbolique d'activités et d'interactions dans des tableaux de bord), il est aussi institutionnel (les tableaux de bord réfèrent à un contrat initial et désignent son actualisation au cours de la formation) et pédagogique (les tableaux de bord renvoient à l'interaction des acteurs à propos de l'apprentissage et de l'accompagnement de la conduite d'un projet). On peut aussi en inférer qu'un tel dispositif ne tient que si les trois types d'acteurs jouent le jeu : c'est l'intensité de leur co-activité tout au long du processus qui permet de situer le niveau d'atteinte du contrat initial mais aussi les nécessités (éventuelles) d'une régulation. En effet, chacun des acteurs peut interroger, en cours d'action, l'état du contrat : les retards de production de l'apprenant sont lisibles de même que les retards de validation du tuteur. A un autre degré, les échecs répétés (plusieurs productions non validées) et les réussites le sont aussi. Ce système de représentation fournit ainsi des informations sur la dynamique du contrat et prépare même une régulation quand elle s'avère nécessaire (des moyens de régulation étant intégrés à la plate-forme). Etapes et intervalles de temps entre étapes sont en effet modulables au niveau de chaque projet, le contrat sur la planification de départ peut ainsi être re-négocié.

L'insistance sur ce système de représentation permet de revenir sur la problématique de départ. Même si on s'est limité à un éclairage sur une partie du dispositif *Appui*, on peut conclure que la démarche d'ensemble est fondée sur la médiatisation des relations entre des acteurs pour soutenir leur co-activité, évoquée ici par l'activité de lecture d'un contrat, et de sa régulation possible, à partir de tableaux de bord. L'économie de la démarche d'ensemble ne

peut être que relevée : les relations entre acteurs repose sur un nombre restreint de règles d'action. De plus, l'information pour en rendre compte est peu coûteuse (puisque'elle est construite dynamiquement). On conjecturera que l'ensemble des activités de publication, communication et lecture de tableaux de bord est limité mais néanmoins suffisant pour développer un accompagnement à distance de qualité.

Conclusion

Après avoir exposé le processus de conception et ses résultats, la question que l'on souhaiterait aborder, pour conclure, est de savoir si l'on peut dégager de ce travail un modèle ayant une vocation générale d'application et de s'interroger sur la reproductibilité de la démarche d'ingénierie et de ses résultats. Commençons par les résultats, en se centrant sur le dispositif *Appui* et des principes sur lesquels il repose.

a) Vers une modélisation des interactions

A partir des options précédemment exposées, on peut dégager les principes de base suivants :

1. Structurer le dispositif autour d'un projet, mené par l'apprenant en situation professionnelle.
2. Formaliser en amont les étapes-clés du projet.
3. Créer, pour chaque étape-clé, des consignes de production écrite de l'apprenant et des critères d'évaluation (des productions) pour le tuteur.
4. Inciter l'apprenant à rédiger une production spécifique à l'issue de chaque étape-clé du projet.
5. Organiser les situations de dialogue pédagogique à partir de ces productions d'étape et notamment susciter des relations tutorales contractualisées.
6. Articuler à cette démarche une autre, elle-même structurée en étapes, de prise de recul par rapport à la pratique (de conduite d'un projet) en vue de la conceptualiser.
7. Concevoir des outils de travail collaboratif permettant à chacun des acteurs engagés dans la formation de publier des documents et de construire des échanges à partir de ceux-ci.
8. Articuler à ces outils un système de représentation, symbolisant, à partir de tableaux de bord, les résultats d'action et les interactions, pour fournir des repères sur l'action de chacun mais aussi un co-repérage de l'ensemble des actions et, par suite, des interactions en jeu.

Ces principes permettent d'esquisser une modélisation d'un environnement interactif d'accompagnement de projet en considérant que toutes les relations de base entre apprenant et tuteur sont fondées sur un objet d'interaction – la production de l'apprenant –, en disposant de ressources pour l'expliciter et de règles pour lui fournir des points de repère. Le modèle de structure d'interaction, dérivé en partie du modèle d'activité d'Engeström, (1987), peut être représenté de la manière suivante :

b) Modèle ouvert versus fermé

Pour autant, on peut s'interroger sur le degré de généralité du modèle esquissé, étant donné qu'il est le produit d'une activité de conception fortement contextualisée, en relation à des pratiques et des problématiques de formation spécifiques. A ce titre, un tel modèle peut être considéré avant tout comme un *modèle situé*, suivant la distinction de J.-L. Le Moigne (2004), entre *modèle fermé*, ayant une vocation générale d'application (*modèle formel, non situé*) et *modèle pragmatique ouvert*, soit une modélisation intégrée dans des contextes de pratiques précis (*modèle situé*). La question de la reproductibilité de la démarche d'ingénierie se pose alors différemment : il s'agit moins de se préoccuper de parvenir aux mêmes résultats (i.e. à ce modèle-là et à son instanciation dans un dispositif) dans des conditions pré-repérées¹⁵ que

d'insister sur l'imprédictibilité des processus de conception. Ils se caractérisent, en effet, par une temporalité paradoxale (Midler, 1996). Au début d'un projet, les incertitudes sur la situation future sont maximales (quel produit concevoir ? comment le spécifier et le construire ? à quels coûts et avec quelles ressources ? quelle sera sa réception ? comment sera-t-il utilisé ? etc.) alors qu'au terme du projet, la connaissance sur la situation future est plus largement maîtrisée. Corrélativement, au début d'un projet, le champ des actions possibles est *a priori* très large, de nombreux choix sont possibles. Cependant, au fur et à mesure de l'avancement du projet, des décisions sont prises, les degrés de liberté des acteurs vont aller en diminuant.

Dans cette perspective, un processus de conception est non seulement un processus de décision, qui construit l'irréversibilité du projet, c'est aussi un processus de construction de connaissances, dont on retiendra qu'il consiste à permettre aux acteurs de la conception et de l'utilisation de construire corrélativement le produit de l'ingénierie et les modalités de son appropriation. Il s'agit, en somme, que le processus de conception d'une instrumentation soit aussi un processus de construction de connaissances sur et à partir de cette instrumentation (en cours d'élaboration), à travers, notamment, la définition de prescriptions d'usage par le commanditaire et les concepteurs ainsi que de schèmes (individuels et sociaux) d'utilisation par les utilisateurs.

c) Le mot de la fin

Parmi les prolongements envisagés, nous comptons tester la flexibilité du modèle EIAP et la robustesse de la plate-forme PAD en associant cette plate-forme à une autre, en l'occurrence Plei@d, la plate-forme de formation à distance du Cnam et en élargissant son champ d'utilisation en l'exploitant pour le suivi de stage, dans le cadre des diplômes LMD, en particulier les licences et masters pro.

Références bibliographiques

Bachimont B., Cailleau I., Crozat S., Majada M., Spinelli S., 2002, « Le procédé SCENARI : Une chaîne éditoriale pour la production de supports numériques de formation », Lyon, *Actes de TICE 2002*.

Berger J.-F., Rieben P., 2000, « Environnements interactifs d'apprentissage sur Internet. Stratégies de conception et expérimentations », Rouen, *Actes de TICE 2000*.

Bonizec Y., Rieben P., 2000, « Piloter la formation-action par Internet », *Actualité de la Formation Permanente*.

Boullier D., René L., 2000, « Le travail d'institution dans l'enseignement à distance », Rouen, *Actes de TICE 2000*.

Bourguin G., D'Halluin C., Hoogstoel F., 2000, « L'apprentissage coopératif et la conception de collecticiels », Rouen, *Actes de TICE 2000*.

Boutinet J.-P., 1993, *Anthropologie du projet*, Paris, PUF, France.

Delestre N., Frénot S., Mottelet S., Vayssade M., 2002, « Distributed PolyTeXML : Une nouvelle plateforme de partage d'items didactiques », Lyon, *Actes de TICE 2002*, p. 149-156.

Dewey J., 1967, *L'école et l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.

European Commission, 1996, « The potential cost-effectiveness of tertiary open and distance learning », Education, Training Youth, Luxembourg, *Office for Official Publications of the European Communities*.

Le Moigne J.-L., 2004, « Vers une épistémologie de la modélisation » in *Expériences de la modélisation, modélisation de l'expérience* (direction F. Lerbet-Sereni), Paris, L'Harmattan, p. 129-149.

Midler C., 1996, « Modèles gestionnaires et régulations économiques de la conception » in *Coopération et conception* (direction G. de Terssac et E. Friedberg), Toulouse, Octares Editions, p. 63-85.

Oillo D., Barraqué P., 2000, « Universités virtuelles, universités plurielles », in *L'université virtuelle* (direction H. Samier), Paris, Hermès, p. 17-36.

Peccoud F., 2000, « Les nouvelles pratiques de formation », in *L'université virtuelle* (direction H. Samier), Paris, Hermès, p. 89-102.

Vergnaud G., 1996, « Au fond de l'action, la conceptualisation » in *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (J.-M. Barbier dir.), Paris, PUF, p. 275-292.

Vergnaud G., 1992, « Qu'est-ce que la didactique ? En quoi peut-elle intéresser la formation des adultes peu qualifiés », *Education permanente*, p. 19-31.

Volery L., 1993, « Alternance entre recherche et action » in *Les formations en alternance* (C. Lespessailles et al. eds), Paris, La Documentation française, p. 112-115.

Références Web

Loisier J., 1999, « Proposition d'un cadre d'analyse coûts-efficacité pour le choix de systèmes de formation supérieure à distance », Montréal, *Distances*, <http://www.gravti.umontreal.ca/gravti_docs/Revue_Distances/DISTANC_JL.HTM>.

Marchand R., Brulotte R., 1991, « L'analyse des coûts de la formation à distance », *CADE : Journal of Distance Education*, vol 6.1., < http://cade.athabasca.ca/vol6.1/10_marchand-brulotte.html>

Notes

¹ *Learning Content Management System*.

² Voir, notamment, Bachimont et al. (2002), Delestre et al. (2002).

³ Il s'agit d'un centre spécialisé du Cnam, le Centre National de l'Entrepreneuriat (CNE).

⁴ Les auteurs de l'article, dans cette histoire, sont respectivement le prestataire et les deux consultants-concepteurs associés.

⁵ Ce travail découle aussi de nos travaux antérieurs : Berger et Rieben (2000), Bonizec et Rieben (2000).

⁶ Cf Boutinet (1993).

⁷ Volery (1993).

⁸ Voir, par exemple, Oillo et Barraqué (2000), Loisier (1999), European Commission (1996).

⁹ Le surcoût étant lié dans ce cas à la contrainte de disponibilité.

¹⁰ On n'a retenu ici que les objectifs liés à l'utilisation du dispositif *Appui*.

¹¹ Aucun des utilisateurs, sauf l'administrateur, n'ayant de bagage en informatique.

¹² La distinction entre les deux fonctions de tutorat est plus particulièrement adaptée aux formations en alternance, le tuteur technique correspondant au tuteur d'entreprise et le tuteur pédagogique au tuteur d'institution (ou organisme) de formation. Pour certains usages, les deux fonctions peuvent être assumées par une même personne.

¹³ Un rond bleu pour représenter une échéance prochaine, un carré vert pour une production rendue à échéance respectée, un triangle rouge pour une échéance non respectée (incidemment, une production non rendue).

¹⁴ Avec la symbolisation de la validation d'une production de l'apprenant (voir illustration ci-dessus), qui signifie non seulement que le tuteur a lu la production et qu'elle convient (de son point de vue), mais aussi que l'apprenant peut poursuivre et aller à l'étape suivante.

¹⁵ Ce qui est pour partie conjecturable : la plate-forme repose sur un outillage technologique relativement « léger », la structure des interactions dans un dispositif créé à partir d'une telle plate-forme est modélisable, ...