



CBMMÉDIA : ANALYSE CRITIQUE DU DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL MULTIMÉDIA EN CONTRÔLE DE GESTION

Michel Vézina¹ ; Nadine Leblanc²

Résumé

Ce document décrit les étapes de développement et présente une analyse critique des outils et de la méthodologie de développement utilisée. Cette application multimédia, conçue pour faciliter l'apprentissage du contrôle budgétaire, supporte simultanément l'approche déductive, inductive et exploratoire. Les résultats montrent qu'il est possible, en réorganisant le matériel pédagogique, de supporter simultanément plusieurs approches pédagogiques différentes.

Mots clés :

Contrôle de gestion, Contrôle budgétaire, Multimédia, Enseignement à distance, Apprentissage, Approches pédagogiques.

Abstract

This paper present a critical analysis of the development of a Multimedia application in management accounting which facilitates individual learning of budget control concepts and functioning. This application offers to the student the possibility to choose among three different teaching approaches; the deductive approach, the inductive approach and the exploratory approach. The results show that the same Multimedia application can support simultaneously many different teaching approaches.

Keywords:

Management accounting, Budgetary control, Multimedia, distance teaching, Learning, Teaching approach.

¹ D.Sc., M.Sc., CA Professeur agrégé, Ecole des Hautes Etudes Commerciales, Université de Montréal 3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine Montréal, (Québec), Canada H3T 2A7

TEL : (514) 340-6534; FAX : (514) 340-5633

Courriel: Michel.Vezina@hec.ca

<http://www.hec.ca/repert/prof/vezina.michel.html>

² B.A.A., M.Sc. Consultante en systèmes d'information KPMG consulting

Courriel: nadine.leblanc@hec.ca

1. Qu'est-ce que CBMmédia[©] ?

CBMmédia[©] est une application multimédia flexible servant à l'apprentissage du contrôle budgétaire et permettant le choix de trois dynamiques de présentation. Le nom CBMmédia[©] vient de **Contrôle Budgétaire Multimédia**. Cette application s'adresse aux étudiants de niveau universitaire.

CBMmédia[©] a été conçue avec l'aide du logiciel HyperPage[©] version 2.1 de LMSOFT, une compagnie québécoise œuvrant dans le domaine du multimédia. Le logiciel HyperPage[©] est un assembleur c'est-à-dire qu'il rassemble séquences de vidéo, de sons, d'images et de textes et en crée un logiciel autoexécutable. Les applications créées fonctionnent sous un système d'exploitation Windows 95[©] et requièrent une certaine configuration d'ordinateur dépendamment de la complexité de celles-ci. Le développement du logiciel a été guidé par un ensemble d'objectifs pédagogiques très précis :

- Supporter différents modes d'apprentissages ;
- Ajouter de la valeur avec des statistiques de recherche sous la forme de capsules « saviez-vous que ? », des commentaires d'un praticien sous forme de séquences vidéo ainsi que des questions autocorrigées ;
- Conserver l'attention des étudiants par le biais de sections commentées par des voix variées, par des alternances textes/voix ainsi qu'une souplesse de navigation ;
- Présenter des mises en situation réalistes par l'intégration d'un cas multimédia ;
- Faciliter les interactions entre les intervenants par le biais de courrier électronique et d'un forum de discussion ;
- Profiter des acquis du matériel pédagogique de l'environnement Microsoft Powerpoint[©] ;
- Concevoir un exemple d'un produit « idéal » flexible avec un contrôle du contenu informationnel pour des besoins d'expérimentation.

En terme de modes d'apprentissages, l'application CBMmédia[©] supporte simultanément trois approches pédagogiques différentes soit l'approche déductive, inductive et exploratoire³. Ces approches se démarquent par leur dynamique de présentation mais avec un contenu

³ L'approche déductive est caractérisée par une méthode d'apprentissage traditionnelle orientée dans un premier temps vers la compréhension de la théorie et ensuite, vers la résolution de problèmes. L'approche inductive est axée principalement sur la résolution de cas et utilise la théorie pour supporter ce processus. L'approche exploratoire laisse l'apprenant libre de choisir lui-même les sujets et l'ordre qui l'intéressent. L'étudiant a donc la possibilité de choisir l'approche pédagogique qui convient le mieux à son style d'apprentissage.

informationnel identique. Celles-ci sont décrites à la section 3 du présent document.

Le produit final est une application multimédia qui offre à l'apprenant une bonne initiation aux concepts relatifs à la gestion du processus budgétaire. D'une durée approximative de trois heures, cette formation utilise une approche hybride utilisant l'environnement Internet ainsi que deux cédéroms. Elle a été conçue afin de permettre un apprentissage entièrement autonome sans l'intervention du professeur.

2. Le processus de développement

2.1. Le calendrier et les intervenants du projet

La réalisation de l'application CBMmédi[©] s'est déroulée sur une période de six mois. Bien que le cours existait déjà sur support électronique (acétates PowerPoint[©]), le logiciel a demandé plus de 500 heures de développement ainsi que la participation de plusieurs intervenants (tableau 1). Le professeur était responsable du projet et l'auteur du concept et du matériel pédagogique du logiciel. Celui-ci veillait à la planification du projet ainsi qu'à la gestion des ressources.

Le design, l'organisation du contenu ainsi que la structure pédagogique ont été conçus par le professeur en collaboration avec une étudiante à la M.Sc. en système d'information. Le développement fut effectué par une étudiante à la M.Sc. en système d'information. Les principales étapes de développement ont nécessité la conversion du matériel existant, la conception et la production des écrans (interfaces), de quiz autocorrigés, d'un module de cas, de l'aide en ligne ainsi que la programmation des outils de navigation et la synchronisation des différents outils multimédias.

L'application CBMmédi[©] contient du matériel audiovisuel tel que des fichiers son et des séquences vidéo. La préparation du matériel audiovisuel a impliqué la préparation de fichiers de son pour chaque diapositive présentée, de capsules d'entrevues avec un praticien occupant le poste de contrôleur corporatif dans une entreprise œuvrant dans le domaine de la radiodiffusion et d'un cas sur vidéo qui a nécessité l'engagement et la supervision de deux acteurs. Les aspects techniques du développement ont été pris en charge par le service de l'audiovisuel.

Tableau 1 – Implication et rôles des intervenants dans le cadre du projet CBMmédia[©]

Étapes	Heures			
	Professeur	Assistants	Audio visuel	Total
Planification du projet	26	0	0	26
Préparation du mat. pédagogique	18	40	0	58
Conception des fichiers son pour diapo	13	0	23	36
Clip d'introduction	8	0	9	17
Cas avec clip vidéo	4	0	48	52
Commentaires du praticien	11	0	17	28
Conception du cours sur CD-ROM	20	300	0	320
Total	100	340	96	536

2.2. Détails sur le processus de développement de CBMmédia

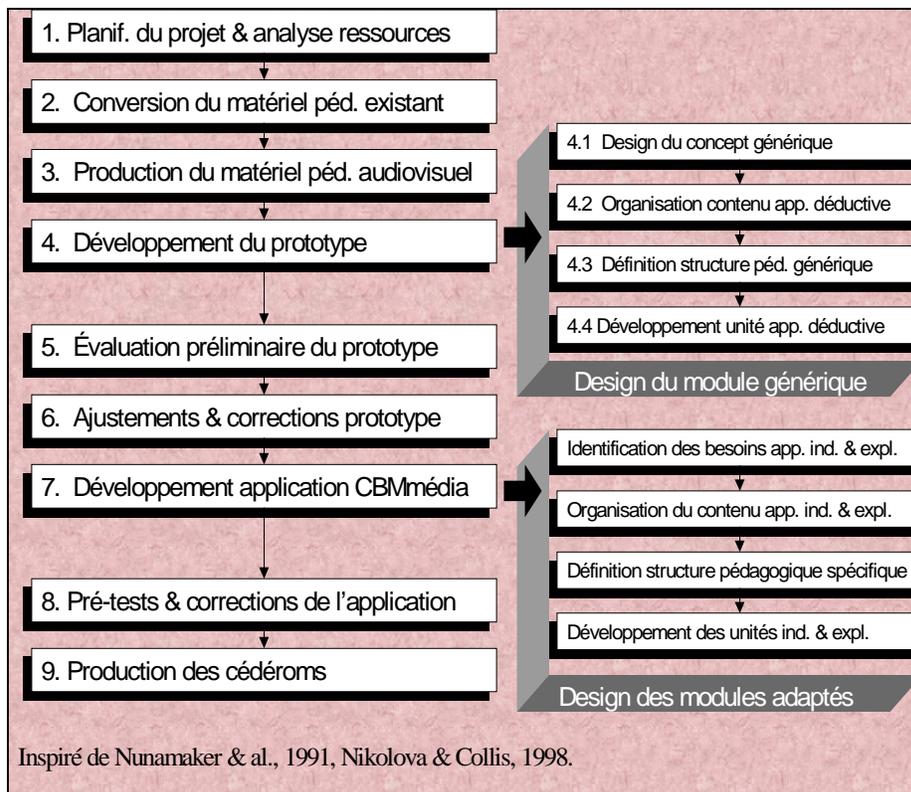
Le processus de développement s'est inspiré des lignes directrices proposées par Nunamaker & al. (1991) et des concepts issus du modèle de développement d'applications flexibles de Nikolova & Collis (1998, p.55). La figure 1 résume les principales étapes du processus de développement.

2.2.1. Planification du projet & analyse des ressources

La planification du projet a débuté au mois de mars 1998. Les premières rencontres entre le responsable du projet et le développeur ont permis de préciser les objectifs pédagogiques relatifs à l'application tels que définis à la section 1. À cette étape du développement, il est très important d'avoir une idée précise des écrans, des composantes multimédia (texte, images, vidéo et son), du nombre et de la structure des modules ainsi que de la dynamique de présentation.

C'est seulement lorsque la conception logique de l'application multimédia est complétée qu'il est possible de sélectionner l'outil de développement approprié. Ce processus a impliqué plusieurs discussions avec un développeur familier avec le logiciel Director, le visionnement d'un démo d'un outil de développement développé par BGW et une rencontre avec un représentant de LMSOFT au sujet du logiciel Hyperpage[©]. Ce processus a permis la comparaison entre l'assembleur et deux autres outils de production de matériel multimédia (Director[©] et BGW[©]). Comme on voulait un outil peu coûteux et facile d'utilisation, bien que moins puissant, le logiciel LMSOFT Hyperpage[©] fut sélectionné.

Figure 1 – Détails des étapes de développement du projet CBMmédia[©]



2.2.2. *Conversion du matériel existant*

Les diapositives Microsoft PowerPoint[©] contenant des notions théoriques ont été créées antérieurement par le professeur pour ses cours de contrôle budgétaire. L'un des objectifs de développement étant de préserver les acquis du matériel pédagogique existant, une conversion du matériel fut effectuée. Celle-ci se fit sans trop de heurts pour le texte mais au détriment de qualité graphique des images de format .wmf (windows metafile). Comme un très grand nombre de cours ont été conçus à l'aide du logiciel PowerPoint, il est important de rechercher un outil multimédia qui permet une conversion rapide et efficace des fichiers (PPT).

2.2.3. *Production du matériel pédagogique audiovisuel*

La production du matériel audiovisuel a été réalisée avec le support du Service de l'audiovisuel des HEC. Celle-ci comprend la réalisation de plusieurs types de matériel

audiovisuel. Tout d'abord, des séquences vidéo sont enregistrées avec la collaboration du professeur. Les premières séquences expliquent les objectifs du cours et les différentes approches d'apprentissage. La troisième séquence vidéo présente une entrevue réalisée par le professeur avec un praticien dans le domaine du contrôle budgétaire. Cette entrevue, d'une durée de 90 minutes, est divisée en plusieurs parties qui furent intégrées à l'application en tant que commentaires du praticien. Ensuite, un cas multimédia est réalisé avec l'aide de deux acteurs et d'un présentateur. Ce cas, d'une durée de cinq minutes, est basé sur le scénario d'un cas écrit par le professeur. Finalement, des fichiers son sont enregistrés. Ils permettent de commenter chacune des notions théoriques et présenter les questions et réponses des quiz autocorrigés. Le découpage de la bande sonore afin de permettre la création de fichiers son correspondant à chaque diapositive est une étape qui demande passablement de ressources.

2.2.4. Développement du prototype (module général)

Le développement du module général constitue le premier prototype de l'application. Puisque le matériel pédagogique original avait été développé selon l'approche déductive, il a été utilisé pour le développement du module général.

Le développeur disposait, au début du processus, du plan et des concepts que le professeur avait préalablement élaboré dans le cadre de la conception logique, des diapositives PowerPoint, de tous les fichiers son, des séquences vidéo, des questions à choix multiples accompagnées des réponses et des explications, des statistiques provenant d'une recherche antérieure et des questions fréquemment posées. Le design du menu général puis d'un premier écran de théorie et de quiz autocorrigés sont développés puis évalués. Le design du menu, au niveau du graphisme, comprend le choix des couleurs, polices, boutons et images ainsi que la réalisation du logo de l'application. Au niveau fonctionnel, les modules qui apparaîtront au menu ainsi que les choix de navigation doivent être définis.

Comme le mentionnent Twigg et Miloff (1999), il était évident que le matériel pédagogique devait être divisé en modules qui représentent les plus petites unités de formation possible. Ces modules peuvent ultérieurement être regroupés et structurés de façon à répondre à différents besoins. Par exemple, *les étapes du processus budgétaire* et *les intervenants au sein du processus budgétaire* constituent deux modules distincts. En regroupant plusieurs modules on obtient une capsule qui traite du processus budgétaire. Cette capsule (ou thème) peut, par la suite, être utilisée de façon autonome ou intégrée à un ensemble plus large composé de plusieurs thèmes pour former un cours. Les capsules d'une durée approximative d'une à trois heures conviennent bien aux besoins des professionnels qui recherchent des informations sur un sujet précis alors que les cours s'inscrivent mieux dans un programme de formation plus structuré. Idéalement, du point de vue du concepteur, les modules devraient représenter des objets indépendants qui peuvent être ajoutés ou retirés d'une capsule par un simple «clic» de la souris. Les choix de navigation, pour leur part, font référence à la façon dont les différents écrans sont organisés et interagissent entre eux (par exemple : si l'apprenant ferme un écran, celui-ci se dirige à un endroit spécifique). La conception des modules et des choix de navigation sont intimement reliés.

Une fois approuvée, l'ensemble des écrans de théorie et de quiz autocorrigés sont développés. Ceux-ci comportent le formatage des champs de texte, au préalable convertis, ainsi que la programmation des boutons de navigation, des liens de menus et des fichiers son. La programmation des fichiers son pour l'énoncé des réponses et la structure de navigation fut plus laborieuse.

Ensuite, le module du cas Probul inc. est conçu. Celui-ci contient un texte de présentation, des graphiques et tableaux explicatifs, deux séquences vidéo ainsi qu'un certain nombre de questions traitant du cas. Plusieurs approches peuvent être utilisées pour répondre aux questions du cas. La première est une approche interactive qui consiste à utiliser un forum électronique pour permettre aux apprenants de discuter du cas et d'élaborer ensemble une solution acceptable sous la supervision de l'animateur. La deuxième approche consiste à concevoir des questions à choix multiples autocorrigées. La première approche est souhaitable dans le cadre d'une formation structurée au sein de laquelle plusieurs apprenants sont simultanément impliqués. Par contre, la deuxième approche, que nous avons retenue pour la conception de CBMmédia, convient bien à un apprentissage autonome et offre beaucoup plus de latitude dans le temps. Toutefois, cette formule ne permet aucune interaction avec les autres apprenants ou l'animateur. Un troisième approche consisterait à utiliser le courrier électronique afin de générer une discussion entre l'animateur et l'apprenant. Le choix de la méthode appropriée dépend évidemment du nombre d'apprenants, du calendrier de formation et des ressources disponibles. La conception d'un module de questions/réponses autocorrigées et d'un module forum/courrier électronique distinct du cas permet ultérieurement une conception plus flexible des capsules de formation.

Les graphiques et les tableaux, quant à eux, sont reformatés pour assurer une meilleure qualité graphique. Comme pour les autres écrans, la programmation des boutons et liens de menu ainsi que les apparitions automatiques sont programmées. Finalement, les écrans relatifs aux commentaires du praticien sont assemblés avec les séquences vidéo et programmés. Le premier prototype de l'approche déductive est terminé.

2.2.5. Évaluation préliminaire du prototype

L'évaluation préliminaire fut réalisée par le professeur, celui-ci pouvant évaluer le prototype face au concept de départ. En effet, à partir des objectifs pédagogiques et du modèle issu de la conception logique, il a été possible de s'assurer que non seulement l'application développée répondait aux spécifications mais également qu'elle était adaptée au besoin de formation comme le suggère Depover & al. (1998). Cette évaluation s'intéresse davantage à l'apprentissage cognitif car elle regarde l'organisation du contenu et la représentation des connaissances. Quelques recommandations sont émises. Afin d'être en mesure d'avoir un regard neuf sur l'application, soit la vision d'un utilisateur, le module général fut également évalué par un stagiaire qui a complété son B.A.A. en comptabilité et réussi les examens de l'ordre des CMA. Une liste de recommandations fut émise et le premier test permettant de mesurer la durée de l'utilisation de l'application fut réalisé.

2.2.6. Ajustement et corrections du prototype

Certaines options de navigation sont modifiées ou ajoutées. En effet, bien que les lignes directrices de navigation aient été abordées lors de la planification, celles-ci n'avaient pas été décrites avec précision. De plus, le matériel pédagogique des quiz autocorrigés n'avait pas fait l'objet d'une validation préalable approfondie. Finalement, quelques corrections mineures telles que des remplacements de termes ou encore des changements de musique d'ambiance sont effectués.

2.2.7. Développement de l'application (modules spécifiques)

Les modules spécifiques sont les approches inductive et exploratoire. En effet, les écrans étant tous réalisés dans le module général, il ne restait qu'à créer les écrans de menu pour les deux approches et de programmer leurs boutons et liens hypertextes. Cependant, les choix de design de la dynamique de présentation restaient à faire. Pour l'approche inductive, le principe de la méthode des cas est utilisé. Pour l'approche exploratoire, le contenu informationnel est présenté sous forme de lexique. En effet, le lexique permettait de donner un sens aux données en laissant le choix de la navigation aux apprenants. Ce principe est similaire à l'utilisation des banques de données et du réseau Internet.

2.2.8. Prétests & corrections de l'application

Les deux nouveaux modules furent évalués par le même stagiaire qui avait évalué le module général. Encore une fois, une liste de recommandations fut émise. La première version complète de l'application fut testée par un autre stagiaire. Le visionnement complet des trois modules de l'application demanda près de trois heures au stagiaire. Le processus de prétest et de correction de l'application s'est terminé par une révision linguistique complète. Nous avons constaté qu'il aurait été beaucoup plus facile d'effectuer la révision linguistique à partir du matériel d'origine et d'utiliser la fonction copier et coller pour le transfert des données. Lorsque l'application est développée, il devient beaucoup plus difficile d'identifier et de corriger toutes les coquilles qui pourraient subsister.

3. Description des composantes

L'application multimédia, dans sa version finale, contient les éléments suivants :

- 2 présentations du professeur ;
- 52 écrans de contenu théorique ;
- 1 module de cas multimédia ;
- 90 minutes d'entrevues avec un spécialiste ;
- 35 écrans questions autocorrigées ;
- 7 écrans « Saviez-vous que ? » ;
- 2 écrans de FAQ (à titre indicatif) ;
- l'aide en ligne ;
- le matériel de soutien visuel tel que graphiques et images.

Les sections qui suivent permettront de décrire les principales composantes de CBMmédiA.

3.1. Composantes de base

3.1.1. Menus

L'application CBMmédia[®] regroupe trois types de menu. Le premier, le menu général, offre trois choix à l'apprenant : *présentation du cours*, *ouvrir une séance* ou une section d'aide intitulée *comment utiliser CBMmédia ?* Le lien *présentation du cours* mène l'élève vers une séquence vidéo animée par le professeur ainsi qu'à l'énoncé des objectifs du cours. Le lien *ouvrir une séance* permet à l'apprenant de débiter le cours et il doit choisir par la suite une approche d'apprentissage qui lui convient. Finalement, la section d'aide permet à l'utilisateur de se familiariser avec les fonctions de base de l'application. La figure 2 montre la navigation à travers les différents menus du logiciel.

Figure 2 – Liens entre les différents menus de CBMmédia[®]



L'ensemble des menus est composé du logo de l'application, de musique d'ambiance ainsi que de liens hypertextes. De plus, l'utilisateur peut quitter l'application, en tout temps, en sélectionnant le lien *quitter CBMmédia[®]* qui est situé dans le bas de tous les écrans. Notons aussi que la toile de fond reste présente tout au long de l'utilisation de l'application. Sur cette toile de fond, différents écrans sont superposés.

Le deuxième menu concerne le choix des approches d'apprentissage. L'apprenant peut choisir directement une approche ou consulter, au besoin, la section aide sur les approches. Cette section renferme des explications sur la structure des approches ainsi qu'une séquence vidéo animée par le professeur.

Finalement, le troisième type de menu est celui des approches d'apprentissage. Comme les approches d'apprentissage se différencient par leur dynamique de présentation, leurs menus respectifs seront différents. Les différences de structure de navigation sont abordées à la section 3 du présent chapitre. Les menus des approches d'apprentissage multimédia possèdent des caractéristiques communes. En effet, à la gauche de chacun des menus d'approche nous retrouvons des liens vers : le menu principal, le menu des approches et la page des objectifs du cours.

3.1.2. Présentations du professeur

Deux présentations du professeur sont disponibles sur le premier cédérom. La première, accessible par le menu principal, présente la capsule sur le processus budgétaire accompagné d'une liste des objectifs liés à la formation. La deuxième, accessible par le menu des approches, indique les différences entre les trois approches d'apprentissage.

3.1.3. Aide en ligne

L'aide en ligne est disponible de trois façons : aide générale, aide sur les approches et aide contextuelle. L'aide générale est accessible par le menu principal et comprend des explications sur les commandes de base et une foire aux questions (FAQ) sur les problèmes d'utilisation. L'utilisateur peut retourner à l'aide générale, en tout temps, en sélectionnant l'icône d'aide située dans le coin inférieur gauche de l'ensemble des écrans.

3.2. Composantes relatives à la théorie

3.2.1. Écran de théorie

L'écran de théorie (figure 3) contient deux principales parties : le texte (partie A) et les utilitaires de navigation (partie B). La partie texte contient les notions théoriques synchronisées à la voix du professeur. Celles-ci apparaissent au fur et à mesure que celui-ci les mentionne. Une version sans son est aussi disponible. L'apprenant visionne alors un texte sans voix et sans effet d'apparition.

L'écran de théorie comprend aussi des utilitaires de navigation soit : les boutons (B1), les liens contextuels (B2), les numéros de page (B3) ainsi que les identificateurs de section (B4). Les boutons possèdent quatre fonctions : le cercle permet de visionner l'écran sans son, les flèches droites et gauches permettent d'avancer ou de reculer dans l'ordre de parcours des écrans et la croix permet de fermer le module d'écran et de retourner au menu de l'approche d'apprentissage.

Les liens contextuels contiennent des informations supplémentaires que l'apprenant peut utiliser en sélectionnant ceux-ci avec l'aide de la souris. En effet, celui-ci peut, par exemple,

visionner un commentaire du praticien relatif au contenu de l'écran de théorie en sélectionnant l'option commentaires du praticien.

Finalement, les numéros de page et les indicateurs de section permettent à l'utilisateur de garder un certain niveau d'orientation dans l'application. Les indicateurs, en plus d'indiquer de façon textuelle la section dans laquelle se trouve l'apprenant, possèdent des codes de couleurs. En effet, le rouge se réfère aux écrans théoriques, le bleu, aux écrans de questions autocorrigées et le mauve au module du cas Probul inc.

Figure 3 – Exemple d'un écran de théorie de CBMmédia[©]



3.2.2. Écran FAQ

L'écran de questions fréquemment posées (FAQ) contient une question qui est lue à l'élève ainsi que sa réponse qui apparaît en texte. Celle-ci contient les mêmes utilitaires de navigation que l'écran de théorie.

3.2.3. Écran « savez-vous que ? »

L'écran « savez-vous que ? » contient les résultats d'une étude réalisée auprès de cabinets comptables (Fortin, Mandron & Vézina, 1999). Les résultats, reliés au contrôle budgétaire, sont présentés par du texte et/ou un graphique commenté par la voix du professeur.

3.2.4. Écran commentaires du praticien

Les commentaires du praticien sont des extraits vidéo d'une entrevue effectuée par le professeur et un expert en contrôle budgétaire. L'écran (figure 4) contient un titre (A), la séquence vidéo (B1) contenant des fonctions de contrôle de vidéo telles que la fonction d'arrêt, la fonction de pause et le visionnement par plans (B2). L'écran se referme automatiquement après la séquence vidéo. Cependant, un bouton de fermeture (C) a été placé pour permettre à l'apprenant de fermer l'écran en tout temps.

3.3. Composantes relatives à la pratique

3.3.1. Écran de quiz autocorrigés

L'écran de quiz autocorrigés (figure 5) comprend deux parties. La première partie concerne la question qui est lue par une voix (A). Ensuite, on retrouve les choix de réponses (B) comprenant

un énoncé de réponse sous forme de texte et un bouton de réponse pour chaque énoncé. Des outils de navigation comme ceux des écrans de théorie sont disponibles mais rarement utilisés car le logiciel change automatiquement de question après avoir reçu la réponse.

Pour les questions à choix multiples, lorsque l'apprenant sélectionne une mauvaise réponse, une voix lui indique qu'il a commis une erreur et lui laisse une seconde chance. Au deuxième essai, la voix valide ou invalide le choix de l'apprenant et, dans tous les cas, justifie verbalement la bonne réponse.

Figure 4 - Exemple d'un écran de commentaires du praticien de CBMmédi[®]

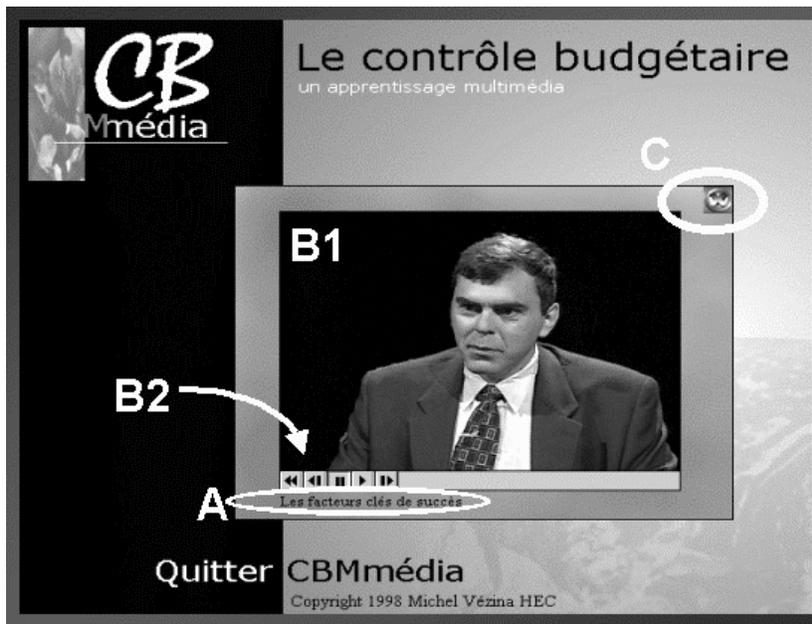
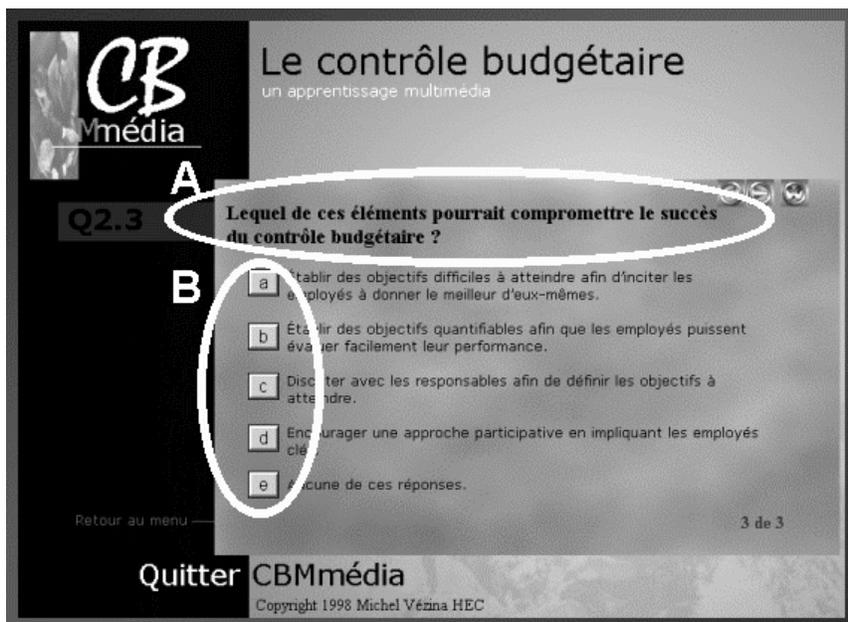


Figure 5 - Exemple d'un écran de quiz autocorrigés de CBMmédi[®]



3.3.2. Module du cas Probul inc.

Le module du cas Probul inc. (figure 6) permet à l'apprenant de visionner la présentation du cas ou encore de regarder les graphiques montrant la situation de l'entreprise. La présentation du cas est une séquence vidéo qui présente la situation de l'entreprise (A). Celle-ci introduit les personnages et présente des graphiques pertinents à la résolution du cas.

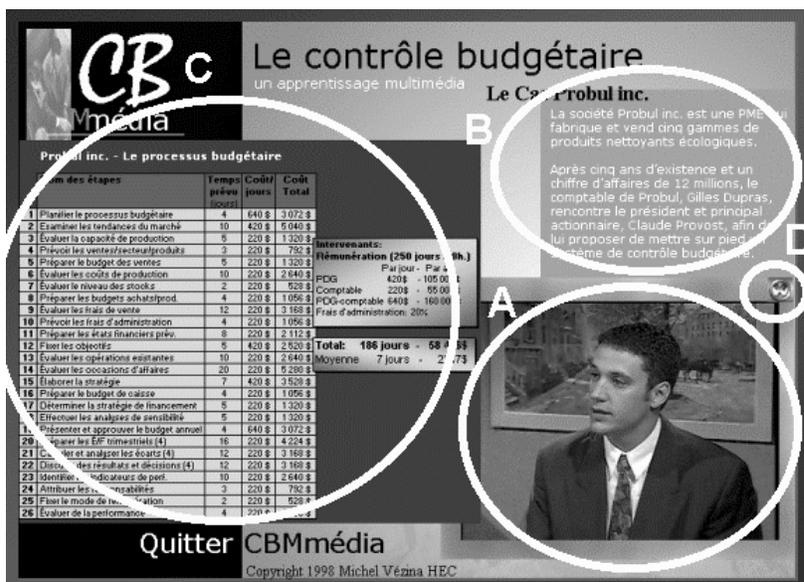
Une fois la présentation terminée, la séquence vidéo du cas Probul inc. est automatiquement démarrée. Lors d'un prochain visionnement, l'utilisateur peut accéder directement au cas sans passer par la présentation de celui-ci à l'aide du bouton à cet effet (B). La liste des graphiques et tableaux présentés automatiquement lors des séquences vidéo peut aussi être visionnée individuellement par un menu contextuel (C).

L'écran de visionnement du cas (figure 7), comme celui de la présentation renferme la séquence vidéo (A), un résumé du cas (B) et des tableaux et graphiques (C). Il est à noter que l'étudiant peut fermer en tout temps les deux séquences vidéo avec l'aide du bouton de fermeture (D). Le module de cas contient aussi des questions/réponses qui sont accessibles de différentes façons variant selon l'approche d'apprentissage choisie.

Figure 6 – Menu du module de cas Probul inc. de CBMmédia ©



Figure 7 - Écran de visionnement du cas Probul inc. de CBMmédia ©



Atkins (1992) mentionnait que la tendance en multimédia est de rassembler plusieurs composantes issues de différentes théories d'apprentissage. CBMmédia © est un bon exemple de ce type de « pik n mix approach ». En effet, le tableau 2 mentionne les différentes composantes selon leur théorie d'origine.

Tableau 2 - Illustration des théories de l'apprentissage par rapport aux fonctionnalités

Théories	Fonctionnalités de l'application CBMmédia ©
Théorie objective ou traditionnelle	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilité de dynamique de présentation déductive; ▪ Énoncé des objectifs d'apprentissage; ▪ Théorie divisée en petites parties logiques; ▪ Questions à choix multiples.
Théorie du traitement de l'information	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilité de dynamique de présentation exploratoire; ▪ Multiples sources d'information.
Théorie du constructivisme	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibilité de dynamique de présentation inductive; ▪ Utilisation d'un cas; ▪ Environnement sécuritaire où les erreurs sont permises.

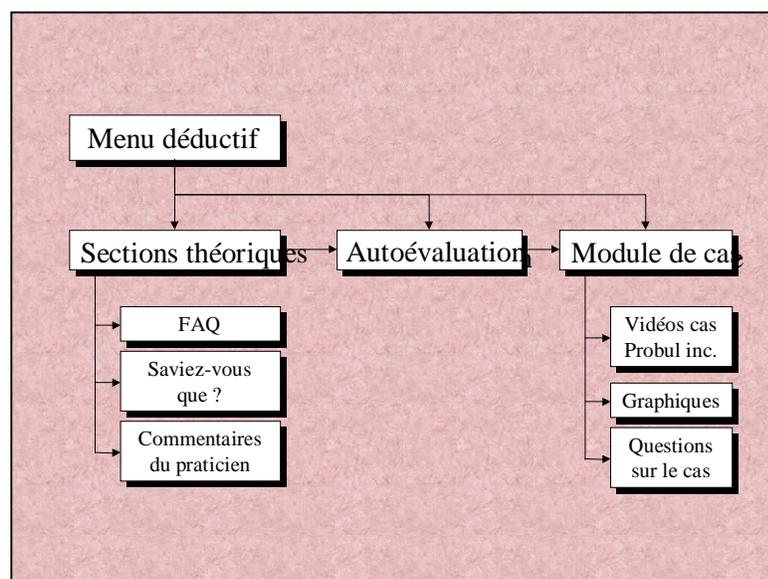
4. Structure des approches d'apprentissage

Les approches d'enseignement dans CBMmédia[®] se différencient par la structure de présentation du contenu pédagogique. En effet, l'information demeure la même et c'est seulement l'ordre de celle-ci qui fut changé. Voici une description de la structure de chacune des approches.

4.1. Approche déductive

La navigation par l'approche déductive (figure 8) conduit l'utilisateur à travers des sections renfermant des notions théoriques sur le contrôle budgétaire. Des informations supplémentaires viennent compléter les sections théoriques. Ces informations, accessibles par des liens contextuels sur l'écran de théorie, peuvent prendre la forme de commentaires du praticien, de FAQ ou de section « *saviez-vous que ?* ». Les sections sont suivies d'une autoévaluation permettant de tester les connaissances acquises. Finalement, une fois l'ensemble des sections abordé, l'utilisateur doit tenter de résoudre les questions du cas Probul inc.

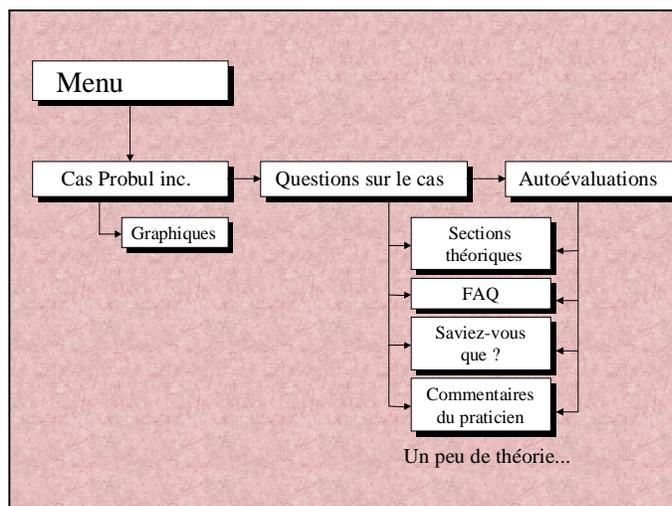
Figure 8 – Structure de l'approche déductive



4.2. Approche inductive

La navigation par l'approche inductive (figure 9) débute par le visionnement du cas Probul inc. À la suite du visionnement, l'utilisateur doit résoudre les questions relatives au cas. Pour l'aider dans sa tâche, des capsules nommées « *un peu de théorie...* » sont mises à sa disposition. Ces capsules, accessibles par un menu contextuel, renferment des écrans de théorie, des commentaires du praticien, des FAQ et des sections « *saviez-vous que ?* ». À la suite de chaque question relative au cas se trouve des quiz autocorrigés. Ces questions permettent à l'utilisateur de tester ses connaissances acquises avec le cas.

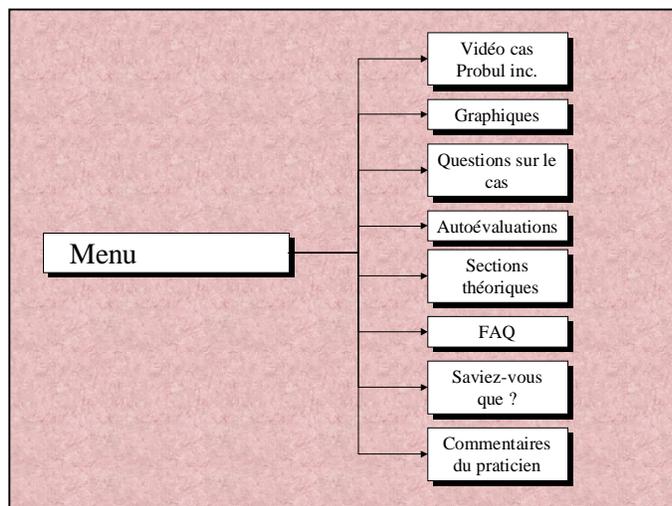
Figure 9 – Structure de l’approche inductive



4.3. Approche exploratoire

La navigation par l’approche exploratoire (figure 10) laisse l’utilisateur libre de l’ordre des thèmes abordés. Celui-ci aura accès à différents types d’information comme les capsules « *saviez-vous que ?* », les questions du cas Probul inc., les quiz autocorrigés, les commentaires du praticien ou encore les pages de contenu théorique. Cette approche est principalement conçue pour ceux qui désirent réviser certains sujets ou rechercher de l’information sur un sujet en particulier.

Figure 10 – Structure de l’approche exploratoire



5. Analyse critique du développement

CBMmédia[©] a utilisé l'assembleur Hyperpage[©] comme outil de développement. Le détail des forces et faiblesses se fera tout d'abord au niveau de l'utilisation de cet outil. Ensuite, l'analyse critique de la méthode de développement de Nikolova & Collis (1998) sera présentée à partir de l'expérience acquise lors de la réalisation de l'application. Enfin, nous concluons sur les ressources nécessaires au développement de ce type d'applications.

5.1. Analyse critique de l'outil de développement

La facilité d'utilisation, le principe d'architecture par page ainsi que la facilité de mise à jour constituent les principaux avantages du logiciel LMSoft Hyperpage[©]. En effet, une quinzaine d'heures suffisent pour être familier avec les options de base de l'assembleur. L'architecture par page permet de travailler directement avec le format du contenu final et de programmer chacun des objets (textes, images, sons, séquences vidéo) individuellement au lieu de travailler sur le code de programmation de l'application. Chaque page représente un écran qui est sauvegardé dans un fichier de format «.pag». Comme les écrans peuvent être de tailles différentes, ceux-ci peuvent être superposés. Aussi, cette architecture par page facilite la mise à jour de l'application. En effet, les fichiers peuvent être changés en écrasant les nouveaux fichiers à la place des anciens.

Le coût s'avère un autre avantage de l'application. Étant un logiciel très récent, le prix de celui-ci était beaucoup plus faible que les autres applications de développement multimédia sur le marché⁴. La nouveauté du logiciel entraîne des avantages au niveau du prix mais aussi des inconvénients à son utilisation. Étant donné que le logiciel en est seulement à sa version 2.1, la stabilité de celui-ci ainsi que celle des applications créées n'est pas encore optimale. En effet, le logiciel a des problèmes au niveau de la réallocation de la mémoire⁵, de sorte que celui-ci affiche parfois des messages d'erreur. Le problème de réallocation de mémoire est fréquent chez les nouveaux logiciels et celui-ci est habituellement corrigé dans les versions suivantes. Pour limiter les messages d'erreur de la version 1.0 de CBMmédia[©], il est conseillé de redémarrer l'ordinateur avant chaque utilisation, ceci dans le but de libérer au maximum la mémoire de l'ordinateur. Parmi les autres erreurs du logiciel Hyperpage[©] nous retrouvons : la difficulté de conversion de certains formats d'images et des erreurs de minuterie dans la programmation des apparitions.

⁴ En 1998, le prix d'une licence du logiciel LMSoft Hyperpage[©] était de 100 \$ alors que celui de l'assembleur BGW était de 1 000 \$ pour la version pré-lancement et de 10 000 \$ pour la version finale.

⁵ Lorsqu'un programme fonctionne, celui-ci utilise de la mémoire vive pour y stocker de l'information relative à son fonctionnement. Une gestion adéquate de la mémoire permet d'aller chercher de l'espace mémoire lorsque nécessaire et de libérer celui-ci lorsqu'il n'est plus utile. Cette gestion se nomme réallocation et libération de la mémoire.

Les principaux désavantages d'Hyperpage[®] sont : l'absence de possibilité de disparition d'objets (texte, image, vidéo), l'absence de compression de fichiers ainsi que l'impossibilité de compiler le produit fini créé avec l'aide de l'assembleur. La disparition d'objets est bien utile pour les animations. Celle-ci permet de télécharger le contenu d'un écran pour permettre une meilleure compréhension. La compression de fichier, quant à elle, permet de réduire considérablement la taille de fichiers son ou fichiers vidéo ce qui permet d'augmenter le matériel multimédia sur un même cédérom. Comme l'assembleur ne possède pas d'option de compression, l'application a dû être placée sur deux cédéroms.

Finalement, la compilation du produit fini possède un grand avantage au niveau de la protection du contenu du logiciel. Un produit non compilé permet à l'utilisateur de télécharger les fichiers son, fichiers vidéo ou encore certaines pages de l'application sur son ordinateur. Celui-ci pourrait facilement les réintégrer dans une autre application. Pour protéger les droits d'auteur, il vaut mieux avoir une version compilée qui rassemble la majorité des fichiers et en créer un fichier exécutable de format «.exe» qui ne peut être ouvert. L'utilisateur peut encore copier l'application mais seulement dans son ensemble.

Bref, chaque outil de développement possède ses avantages et ses inconvénients. Pour choisir une application qui répondra aux besoins de développement, il faut alors regarder les différents facteurs de développement. Ceux-ci pourraient, par exemple, être intégrés dans une grille d'analyse et utiliser lors de l'évaluation de différents logiciels. Des exemples de critères d'évaluation sont disponibles au tableau 3.

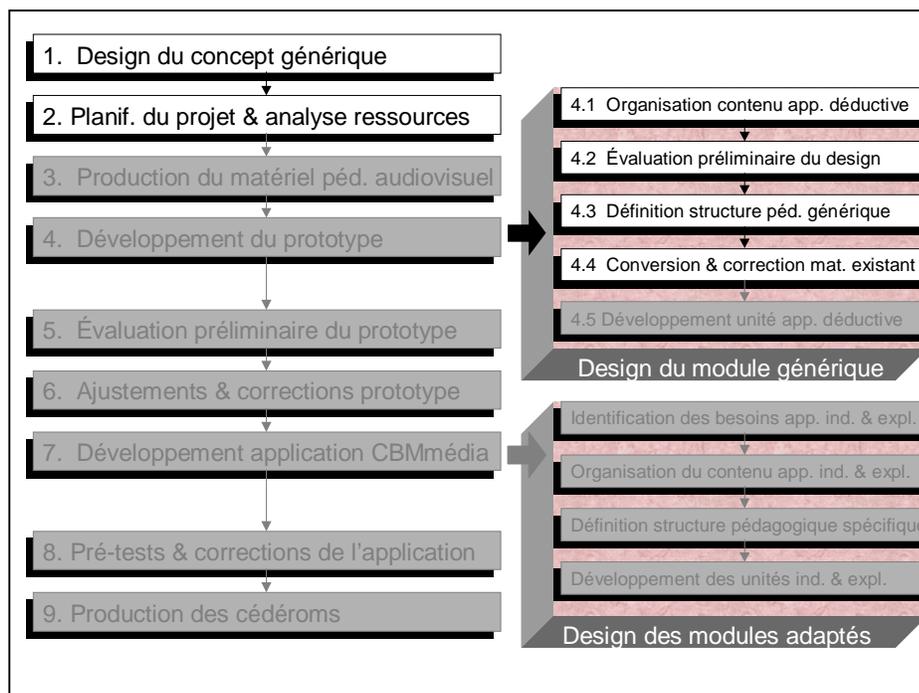
Tableau 3 – Exemples de critères d'évaluation d'un outil de développement

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coût de l'application; ▪ Temps moyen de création; ▪ Heure de formation nécessaire à l'utilisation de l'application; ▪ Possibilité de compilation des fichiers; ▪ Possibilité de compression des fichiers; ▪ Type de fichiers compatibles d'objets (texte, son, image, vidéo).

5.2. Analyse critique de la méthodologie de développement

L'utilisation du modèle de Nikolova & Collis (1998) s'est avérée efficace par le fait qu'elle a permis de mieux structurer les étapes de développement. Pour ce qui est du concept de module générique et adapté, celui-ci sera encore plus pertinent pour une application n'ayant pas de contrôle informationnel car celui-ci minimisera le temps de développement. Notons que certains changements pourraient être apportés au modèle. Ces quatre changements sont illustrés à la figure 11.

Figure 11 – Changements au modèle de développement de Nikolova & Collis (1998).



Premièrement, l'étape de design générique devrait être réalisée avant la première étape. En effet, pour une planification et une évaluation plus juste des ressources de développement il faut avoir une idée du concept de départ. L'idée du concept ne doit pas être seulement statique mais aussi dynamique. La partie statique renferme les idées d'écrans et de menus tandis que la partie dynamique contient le mode d'apparition et de navigation entre les écrans. Dans le développement de CBMmédia[®], la partie dynamique de la conception s'est faite trop tard dans le processus, ce qui a causé du travail supplémentaire. De plus, en connaissant le concept à l'avance on peut plus facilement comparer les différents outils de développement pour choisir le plus adéquat.

Deuxièmement, une grille de critère devrait être bâtie pour aider à évaluer les différents choix d'outils de développement. Il est à noter que les personnes affectées à la production du matériel audiovisuel (par exemple : le Service de l'audiovisuel) devraient être consultées pour le choix de l'outil de développement. En effet, ces personnes possèdent l'expérience requise pour ce genre

d'outils et peuvent aider à l'évaluation des critères.

Troisièmement, une étape très importante doit être réalisée avant la conversion du matériel pédagogique. Celui-ci devrait être passé en revue par une personne en communication avant la conversion. Une liste des titres et menus devrait aussi être remise à cette personne avant le début du développement. De cette façon, le correcteur travaille sur format linéaire ce qui lui permet : a) de se concentrer sur les corrections et b) de ne pas oublier des parties de texte. Les fichiers d'aide devraient aussi être remis sous forme linéaire.

Enfin, l'évaluation du prototype doit se faire par une ou plusieurs personnes (utilisateurs) ayant le même profil que les utilisateurs. Celle-ci pourra apporter un regard neuf sur l'application et pourra amener des suggestions pertinentes. De plus, une évaluation du design statique et dynamique doit être réalisée pour chacun des modules.

5.3. Analyse critique des coûts de développement

Le nombre d'heures requises pour le développement et la mise à jour de ce type d'application est passablement élevé. Le développement de CBMmédia a été rendu possible grâce à une subvention de 6 000 \$ obtenue dans le cadre des budgets de développement pour l'enseignement à distance de l'École des Hautes Études Commerciales. Un montant supplémentaire de 4 000 \$ a été obtenu pour effectuer une recherche sur l'impact de l'utilisation de cet outil par des étudiants de MBA à l'automne 1998. Ces budgets ont essentiellement été utilisés pour défrayer le salaire d'une assistante de recherche, les frais d'audiovisuel, le brûlage des CDrom et l'impression des questionnaires. Il n'est pas illusoire de penser que le développement de modules de trois heures incluant la rémunération du professeur puisse se situer entre 8 000 \$ et 12 000 \$ canadiens. Cette estimation repose sur l'hypothèse que la majorité du matériel pédagogique existe déjà en version électronique.

Par conséquent, comme le suggèrent Twigg et Miloff (1998), il est illusoire de penser qu'une seule organisation puisse disposer de toutes les ressources requises pour développer seule un produit compétitif et ce, plus particulièrement pour les produits francophones. Par conséquent, la recherche de partenaires pour le développement d'applications multimédia modulaires, même si elle requiert le développement de standards, représente une avenue extrêmement prometteuse. Par exemple, dans le domaine de la gestion, il pourrait être intéressant, pour les universités, de former des alliances stratégiques avec les ordres professionnels, les grandes entreprises, les regroupements d'entreprises et avec les entreprises impliquées dans la formation continue. Les modules pourraient alors être agencés pour répondre aux besoins spécifiques de chaque intervenant. Moyennant un investissement initial et le versement de droits en fonction de la fréquence d'utilisation. De cette façon, la qualité et la compétitivité des produits développés pourraient assurer aux universités une position enviable sur l'échiquier de l'économie virtuelle.

CONCLUSION

Le développement d'applications multimédia pour l'enseignement de la comptabilité et plus

spécifiquement du contrôle de gestion offre un potentiel extraordinaire. De plus, la souplesse offerte par les outils multimédia permet de supporter simultanément plusieurs approches pédagogiques différentes au prix d'un effort de développement raisonnable.

Toutefois, il est nécessaire d'utiliser une méthodologie robuste et notre expérience démontre que, moyennant certaines adaptations, le modèle de Nikolova & Collins (1998) s'avèrent être fort utile.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Atkins, M.J., « Theorie of Learning and Multimedia Applications : an Overview », *Research Papers in Education* (8:2), 1992, p. 251-271.
- Depover, C., Giardina, M. & Marton, P., « L'évaluation des environnements d'apprentissage multimédia », chapitre 8, *Les environnements d'apprentissage multimédia : analyse et conception*, Édition L'Harmattan, 1998, p. 210-221.
- Fortin, J., Mandron, A., Vézina, M., « Pratiques de contrôle budgétaire », Série performance financière de l'Ordre des CGA, Éditions Guérin, 1999, 275 pages.
- Nikolova, I. and Collis, B., « Flexible Learning and Design of Instruction », *British Journal of Educational Technology*, (29: 1), 1998, p. 59-72.
- Nunamaker, J.F., Chen, M. and Purdin, T.D.M., « System Development un Information Systems Research », *Journal of Management Information Systems*, (7: 3), Winter 1990-91, p. 89-105.
- Twigg, C., Miloff M., *The Global Learning Infrastructures (Blueprint of the digital economy, chapter 9)*, McGraw Hill, 1998, 409 pages.