



HAL
open science

Vers la correction et la prévention des erreurs méthodologiques dans le cycle de vie d'applications multimédias

Julien Huart, Christophe Kolski, Sylvie Leleu-Merviel

► **To cite this version:**

Julien Huart, Christophe Kolski, Sylvie Leleu-Merviel. Vers la correction et la prévention des erreurs méthodologiques dans le cycle de vie d'applications multimédias. ERGO-IA'98, Ergonomie et Informatique Avancée, 1998, France. p. 59 à 68. hal-00526515

HAL Id: hal-00526515

<https://hal.science/hal-00526515>

Submitted on 14 Oct 2010

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.

Vers la correction et la prévention des erreurs méthodologiques dans le cycle de vie d'applications multimédias

Julien HUART*, Christophe Kolski**, Sylvie Leleu-Merviel***

(*) Boursier CIFRE dans la société Topanga Multimédia, 18 rue Saint Jacques 59800 Lille,
jhuart@univ-valenciennes.fr

(**) LAMIH - URA CNRS 1775 Le Mont-Houy - BP 311 59304 Valenciennes Cedex,
kolski@univ-valenciennes.fr

(***) Laboratoire des Sciences de la Communication BP 311, 59304 Valenciennes Cedex
merviel@ygam.univ-valenciennes.fr

Résumé : Les applications multimédias sur cédéroms existent maintenant depuis plusieurs années ; cependant, la conduite de projet multimédia n'a pas encore atteint sa maturation méthodologique au niveau industriel, alors qu'elle est globalement définie scientifiquement. De nombreux produits s'avèrent donc souvent inintéressants et non adaptés à leurs utilisateurs. Dans le but d'améliorer la qualité de travail des acteurs du projet multimédia et surtout d'accroître la qualité d'utilisation au niveau de la cible, cet article propose une analyse globale d'erreurs courantes actuelles, une étude de leurs conséquences dans le projet multimédia et le produit final et suggère enfin des solutions méthodologiques inspirées de l'Ergonomie et du Génie Logiciel.

Mots-clés : Multimédia, Documents, Cycle de vie, Conduite de projet, Qualité, Ergonomie, Méthodologie.

Abstract : Multimedia applications on CD-ROM have been existing for several years ; nevertheless, multimedia project conduct has not been completely overcome in industry yet, while it is scientifically defined on the whole. As a consequence, many multimedia products are uninteresting, and not adapted for their users. In order to improve, on one hand the work quality of actors in multimedia projects, and on the other hand the use quality of multimedia applications, this article suggests a global analysis of current errors and their consequences on the project and the final product. It also suggests methodological solutions inspired from software ergonomics and software engineering.

Key words : Multimedia, Documents, Life cycle, Project conduct, Quality, Software ergonomics, Methods.

1. INTRODUCTION

Les applications multimédias interactives ou "produits multimédias" existent depuis une décennie : extensions des applications hypertextes (le terme hyperdocuments est souvent employé), elles se composent d'images en 2 ou 3 dimensions, de séquences vidéos ou sonores et d'animations et se marquent par une lecture non linéaire. L'utilisateur interagit avec les informations et navigue le long de l'application au gré des associations sémantiques qu'il peut faire, sans forcément avoir de tâche précise. Au niveau des hyperdocuments sur cédéroms dans lequel nous plaçons cette étude, le domaine d'application est tout autant grand public (avec les logiciels ludo-éducatifs comme ADIBOU, des jeux comme Versailles, des cédéroms culturels et musées virtuels comme Le Louvre, Peintures et Palais) que professionnel (avec les Présentations assistées par Ordinateur et l'Enseignement Assisté par Ordinateur).

La discipline étant jeune, on remarque qu'une très grande partie des produits proposés n'offrent que peu d'intérêt à leurs utilisateurs supposés (surtout au regard du prix et du manque d'originalité face aux supports papier et audiovisuel) et que des problèmes ergonomiques de base n'ont toujours pas été résolus [33], notamment celui de la désorientation de l'utilisateur [7]. Une analyse rapide suffit à démontrer que dans le cadre industriel, où nous nous situons, l'absence de méthodes et d'outils dans les projets de développement de ces applications multimédias (appelés dans la suite de l'article projets

multimédias) constitue une cause majeure au problème : par définition, le projet multimédia regroupe toutes les activités de développement du produit multimédia, de la commande au produit fini validé.

Partant de ce constat, un programme de recherche appliquée a été lancé à l'Université de Valenciennes pour tenter d'apporter aux professionnels des solutions au niveau du cycle de vie global du produit multimédia (sur cédérom dans un premier temps). Son but principal est d'améliorer la Qualité des applications interactives pour l'utilisateur final. Cet axe de recherche pluridisciplinaire (faisant intervenir des chercheurs en Informatique, en Psychologie, et en Sciences de la Communication) est poursuivi en collaboration avec l'industrie et notamment avec la société TOPANGA Multimédia, productrice et réalisatrice de cédéroms de formation dans le milieu médical. Il fait l'objet d'une convention C.I.F.R.E. (Conventions Industrielles de Formation par la Recherche) dont le but pour TOPANGA est d'acquérir une méthodologie Qualité pour le développement de cédéroms.

L'objet de cet article est de présenter une analyse concrète d'un ensemble d'erreurs conduisant à l'échec dans le projet multimédia et de tenter de définir les solutions à apporter pour les prévenir. La première partie propose une introduction à la méthodologie générale utilisée dans les projets multimédias. La partie suivante est consacrée aux erreurs méthodologiques et à leurs conséquences. Enfin, le dernier chapitre apporte des solutions ou tout au moins des pistes à suivre pour corriger ces erreurs.

2. STRUCTURE ET ORGANISATION DU PROJET DE DÉVELOPPEMENT D'APPLICATIONS MULTIMÉDIAS

L'élaboration d'un produit multimédia passe généralement par les étapes suivantes [9] :

- l'**analyse** permet de déterminer la cible et les fonctions du futur produit,
- la **conception** conduit à définir la solution retenue par rapport aux fonctions sous la forme d'un scénario [8] ou de modèles abstraits [11]. Des outils logiciels comme Mac Web [23] permettent la conception par la définition d'objets et de relations entre ces objets,
- la **pré-production** constitue une préparation de toutes les activités de réalisation : on prépare le travail de tous les intervenants du projet (du graphiste au comédien). Tous les paramètres techniques (choix des logiciels, du matériel, des prestataires, ...) ou financiers relatifs à la production doivent être aussi définis,
- la **production** d'un produit multimédia regroupe toutes les activités de réalisation des différents éléments (vidéo numérique, image, animation) qui composent le produit,
- l'**implémentation**, consiste en l'intégration de tous les éléments cités ci-dessus à l'aide d'environnements de développement (Visual C++™, Java™, ...) et surtout de langages-auteurs. Les langages-auteurs sont des logiciels qui permettent d'intégrer et d'assembler relativement facilement les différents éléments d'une application multimédia (sons, animations, ...) en ajoutant de l'interactivité. Leurs utilisateurs vont des novices en informatique (pour les langages à icônes comme Icon Author™, Authorware™) aux développeurs confirmés (Director™, ScriptX™). L'implémentation conduit aux versions de test puis au produit final.

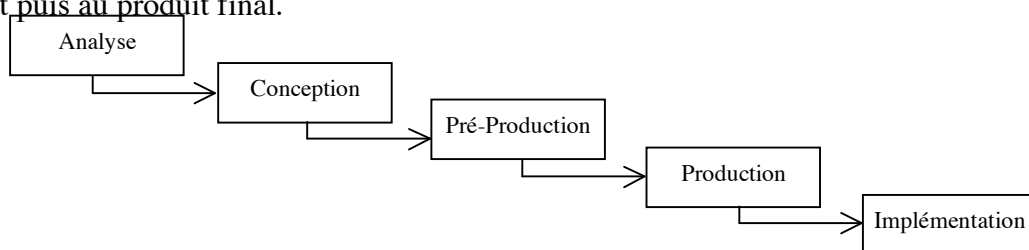


Figure 1 : Structure des différentes phases du projet multimédia.

La méthodologie appliquée en conception/réalisation de produits multimédias oscille entre deux processus précis : le premier peut être caractérisé par le modèle cascade de Boehm [2] (fig. 1), c'est-à-dire une grande rigueur organisationnelle et un cadre assez contraignant pour l'aspect créatif ; le second correspond à une activité moins systématique qui répond au

processus ascendant/descendant de conceptualisation/instantiation décrit par J. et M. Nanard [24] (fig. 2).

De nombreuses études montrent que la méthodologie adéquate en production d'applications multimédias doit associer ces deux modèles [25][26]. Cependant, dans le milieu professionnel, on s'aperçoit de nombreux décalages (dans un sens ou dans l'autre) du cycle de vie qui conduisent à un certain nombre d'erreurs que nous allons maintenant analyser.

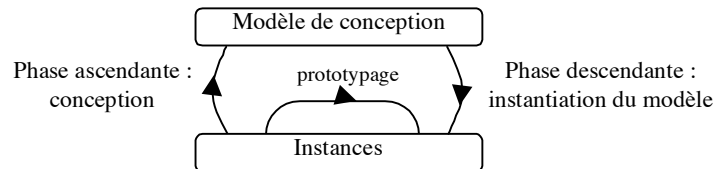


Figure 2 : Approche par construction ascendante/descendante.

3. LES ERREURS TYPIQUES DANS LES PROJETS DE DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS MULTIMÉDIAS

3.1. Erreurs méthodologiques

Le cheminement intellectuel humain est basé sur le principe Reconnaissance-Action proposé par Card [5] ; l'homme effectue une action puis en évalue le résultat jusqu'à atteindre un résultat qui le satisfait. Dans la création de produits, ce processus se répète sans cesse à différents niveaux d'abstraction. On peut distinguer, à partir de leur méthodologie de conception, deux types de produits :

- Les produits qui sont réalisés par l'évaluation/modification d'un seul prototype tout au long de la création : c'est le cas notamment de la peinture. Dans ce cas, la réflexion et l'action humaines sont directement génératrices d'un résultat observable et donc évaluable. Le processus Reconnaissance-Action peut fonctionner correctement.
- Les produits qui nécessitent de passer par des phases de conception avant de produire : le document audiovisuel, le programme informatique en sont des exemples. On se trouve ici dans le cas d'une création dont on ne voit pas simultanément le résultat. La gêne occasionnée par cette rupture du processus Reconnaissance-Action est cependant atténuée par une certaine expérience et par des modélisations abstraites intermédiaires du futur produit (les plans pour l'architecte, la partition pour le musicien).

Les produits multimédias correspondent à ce second type ; cependant, comme pour toute discipline jeune, il n'existe ni expérience, ni formalismes rigoureux et systématiques. Les auteurs ont donc tendance à faire converger leur méthodologie vers le premier cas expliqué ci-dessus. Concrètement, le besoin de manipuler physiquement le produit se traduit par :

- une production immédiate sur des logiciels de graphisme (illustrator™ pour les dessins, Photoshop™ pour les images),
- une absence d'analyse et de conception : une étude par interview d'auteurs multimédias [17] montre que l'analyse est présente mentalement à un état latent. La conception, elle, conduit exclusivement à une structure arborescente ou se fait tout au long de la production.
- un prototype unique implémenté sur un langage-auteur. Ces derniers étant très limités à l'heure actuelle (les limites sont techniques et conceptuelles), cela revient à créer pour le langage-auteur et non à créer puis implémenter sur le langage-auteur. Par exemple, l'auteur qui travaille avec le logiciel Icon Author™, dans lequel les éléments sont organisés sous la forme d'un arbre, n'aura pas d'autre solution que de créer une structure et une navigation arborescentes.

L'élaboration d'un produit multimédia est donc à la fois insuffisamment rigoureuse du point de vue méthodologique et très centrée sur l'utilisation d'outils de production. Ceci génère et amplifie des "points de rupture" qui vont à l'encontre des principes de la qualité du produit,

et des règles apportées par des disciplines comme le Génie Logiciel [10][30] et l'Ergonomie des logiciels [34].

3.2. Points de rupture dans le projet de développement de produits multimédias

Les "points de rupture" présentés ci-dessous (cf. figure 2 s'inspirant pour certaines parties de [28]) peuvent être définis comme des absences de méthodes, de techniques, souvent aussi de bon sens et de rigueur dans l'ensemble des tâches visant à concevoir et réaliser un produit multimédia dans le cadre professionnel :

Absence de conduite de projet (E1) : le problème méthodologique général présenté ci-dessus est amplifié dans le milieu professionnel par le nombre et la diversité des intervenants d'un projet multimédia (qu'ils soient humains ou institutionnels) et par le nombre d'activités différentes générées : le projet de développement de produits multimédias mêle notamment les métiers de l'audiovisuel, les métiers de l'informatique, les métiers de l'édition traditionnelle, les métiers du marketing, de la publicité, auxquels s'ajoutent les experts du sujet abordé par le produit et le client. Cette fusion de compétences n'est supportée par aucune méthodologie de conduite de projets, chaque intervenant appliquant des méthodes personnelles non nécessairement adaptées au projet multimédia.

Absence d'étude des risques (E2) : même si le budget d'un projet multimédia est souvent élaboré (incluant parfois, comme en audiovisuel, les 10% de dépenses imprévues), le risque financier est mal évalué. L'existence d'achats de droits, la profusion d'activités et l'absence de méthode validée d'étude du risque y contribuent. Les risques pour le client (fonctionnement, économiques, sociaux) ne sont généralement pas analysés non plus et n'interviennent donc pas dans la planification et les prises de décision.

La pré-production est évitée (E3) : au lieu de prévoir et planifier les activités de production, les auteurs de produits multimédias se refusent à considérer tout problème (technique ou financier) tant qu'il ne constitue pas un point de blocage pour le projet. Par exemple, des musiques ou des photos non libres de droits sont souvent insérées dans le produit avant de savoir à combien s'élèvent leurs droits : c'est souvent quand le produit est fini que les auteurs s'inquiètent de ce problème et s'aperçoivent que leur budget n'est pas suffisant pour acheter ces droits.

Les tests de validation du produit ne sont réalisés qu'après l'implémentation (E4) : il est alors impossible de corriger les erreurs d'analyse, de conception et de production puisque cela implique des frais et du temps supplémentaires. Dans les faits, ces tests de versions Bêta ne servent donc qu'à corriger les bogues logiciels et les problèmes graphiques comme les couleurs d'une image, la compression d'un film puisqu'ils sont rapidement modifiables. A l'inverse, les choix de conception, l'analyse et les éléments dont la production est longue (animation en 3 dimensions, films tournés avec des moyens audiovisuels classiques) sont rarement corrigés.

Les erreurs de production (E5) : les professionnels actuels du multimédia viennent de différents métiers : même s'il maîtrisent les techniques de leur métier de base, ils sont en général sous-formés par rapport aux techniques, aux outils et aux contraintes du multimédia. Cela conduit à un manque de rigueur et de maîtrise des outils, et à de nombreuses erreurs ; par exemple, beaucoup de cédéroms présentent des sons et des vidéos mal numérisés et compressés : en effet, en général, l'informaticien est incapable de juger le résultat d'une compression car il n'est pas spécialiste de l'image et du son et à l'inverse, les professionnels de l'image n'ont souvent pas les connaissances techniques pour compresser une vidéo afin qu'elle fonctionne à un débit images/seconde correct.

Absence de documentation (E6) : les seuls documents de travail actuellement utilisés au niveau professionnel sont le cahier des charges et le document de définition (qui prend pratiquement toujours une forme arborescente). Les capacités de mise à jour et d'évolution des produits multimédias sont donc limitées. Seuls les produits conçus dès le départ comme évolutifs (comme les encyclopédies multimédias) supportent des mises à jour.

Absence d'analyse (E9) et de conception (E7) : l'analyse dans le projet multimédia ne traite pratiquement que de points financiers. De plus, elle élude l'étude du véritable besoin de l'utilisateur en mettant l'accent directement sur des contraintes matérielles : on parle plus de format (cédérom, borne) et d'outil (Base de donnée, Serveur) que de besoin de la cible, de fonctions ou d'axes de communication. La conception est tout autant négligée par les auteurs de produits multimédias ce qui provoque une pauvreté conceptuelle du modèle de conception (le scénario) qui est souvent arborescent : la majorité des produits multimédias se présentent donc à leurs utilisateurs sous la forme d'une structure de menus arborescente qui n'offre que peu d'intérêt et se révèle souvent lassante.

Dans le cas de projets institutionnels, **le client n'est pas assez consulté (E8) :** ses interventions se résument à la validation du cahier des charges et du produit fini. Lorsque le produit est mis en service, on s'aperçoit rapidement qu'il ne répond pas aux fonctions attendues par l'utilisateur et que le contenu informatif ou communicationnel n'est pas adapté à l'entreprise cliente.

Oubli de la cible dans toutes les étapes du cycle de vie (E10) : la composante "utilisateur-final" n'intervient dans aucune prise de décision du projet multimédia. Dans les cédéroms grand public, les utilisateurs finaux ne sont pas définis et les produits s'adressent à toutes sortes de public sans cibler les messages et les informations [32].

3.3. Conséquences

Les conséquences des erreurs dans le projet multimédia sont les suivantes :

Les **pertes financières (C1)** sanctionnent pratiquement tous les projets multimédias, à cause des achats de droits, des risques financiers mal évalués, des problèmes méthodologiques. Pour les cédéroms culturels, les investissements sont lourds (6 Millions de francs pour le cédérom Art Gallery [4]) et sont rarement rentabilisés puisqu'il faut vendre en moyenne 40000 unités pour rentabiliser un investissement d'un million de francs.

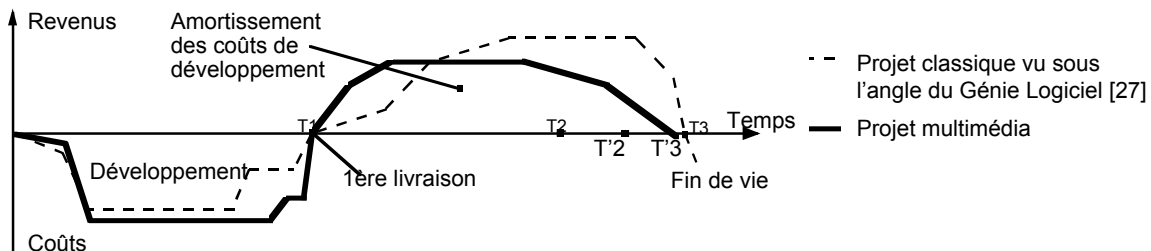


Figure 3 : revenus/coûts en fonction du temps en Génie Logiciel et Multimédia.

T1 correspond à la date de mise en service, T2 (resp. T'2) au point mort à partir duquel le produit informatique (resp. multimédia) rapporte des bénéfices et T3 (resp. T'3) à la fin de vie du produit : pour un temps de développement et une date de livraison (T1) identiques, le projet multimédia est plus difficilement rentabilisable ($T'2 > T2$) et les gains éventuels sont beaucoup moins importants.

Les produits sont souvent inadaptés aux ordinateurs-cibles (C2) : l'existence de contraintes techniques (comme la compression des fichiers, le débit des lecteurs de cédéroms, l'utilisation de langages-auteurs, l'évolution rapide des matériels) rend insolubles les problèmes de fonctionnement. Sur le marché grand public, le constat suivant peut être souligné : un produit multimédia ne peut souvent pas fonctionner correctement sur un ordinateur "multimédia" de base acheté un an auparavant. Cela prend par exemple la forme de sons qui se coupent au chargement d'une image, ou encore d'une lenteur d'affichage des éléments d'une vidéo numérique.

Les bogues logiciels (C3) sont présents sur tous les produits multimédia. Ils ont différents niveaux de gravité (qui vont de la sortie inopinée du logiciel, à l'inversion de liens, de sons

ou d'images dans une page-écran) et correspondent souvent à des bogues des langages-auteur non testés ou non élucidés. Les langages-auteur ont en effet beaucoup de mal à gérer techniquement les problèmes de mémoire vive et d'affichage, ce qui entraîne beaucoup de bogues dont le développeur n'est pas toujours directement responsable.

L'échec dans l'utilisation des produits multimédias (C4) découle notamment des deux derniers points : l'application fonctionne mal (C2), avec des erreurs (C3), n'est pas agréable à regarder, ne répond à aucun besoin. Dans le cas du grand public, cela explique la relative stagnation des ventes de cédéroms culturels : au bout de deux ou trois achats de cédéroms décevants, l'utilisateur moyen évite des dépenses qui restent onéreuses (car si des titres multimédias apparaissent à des prix abordables de l'ordre de 100 à 200 francs, la grande majorité d'entre eux coûte en moyenne de 300 à 400 Francs). Dans le cadre industriel, les produits sont peu utilisés et l'entreprise ne s'aventure plus ensuite à dépenser quelques millions de francs pour un produit du même type ; c'est le cas en industrie pharmaceutique, où beaucoup de diaporamas de mauvaise qualité ont découragé de nombreux laboratoires.

Les produits multimédias répondent rarement au(x) besoin(s) (C5) : en général, dans les produits multimédias, les fonctions proposées aux utilisateurs ne correspondent pas à leurs tâches réelles : les produits consistent pour la plupart en un rassemblement de données multi-médias organisées d'une façon figée et définitive là où l'utilisateur voudrait pouvoir manipuler, comparer les informations contenues dans ces médias ; les auteurs créent des produits qui ne répondent pas fonctionnellement au besoin.

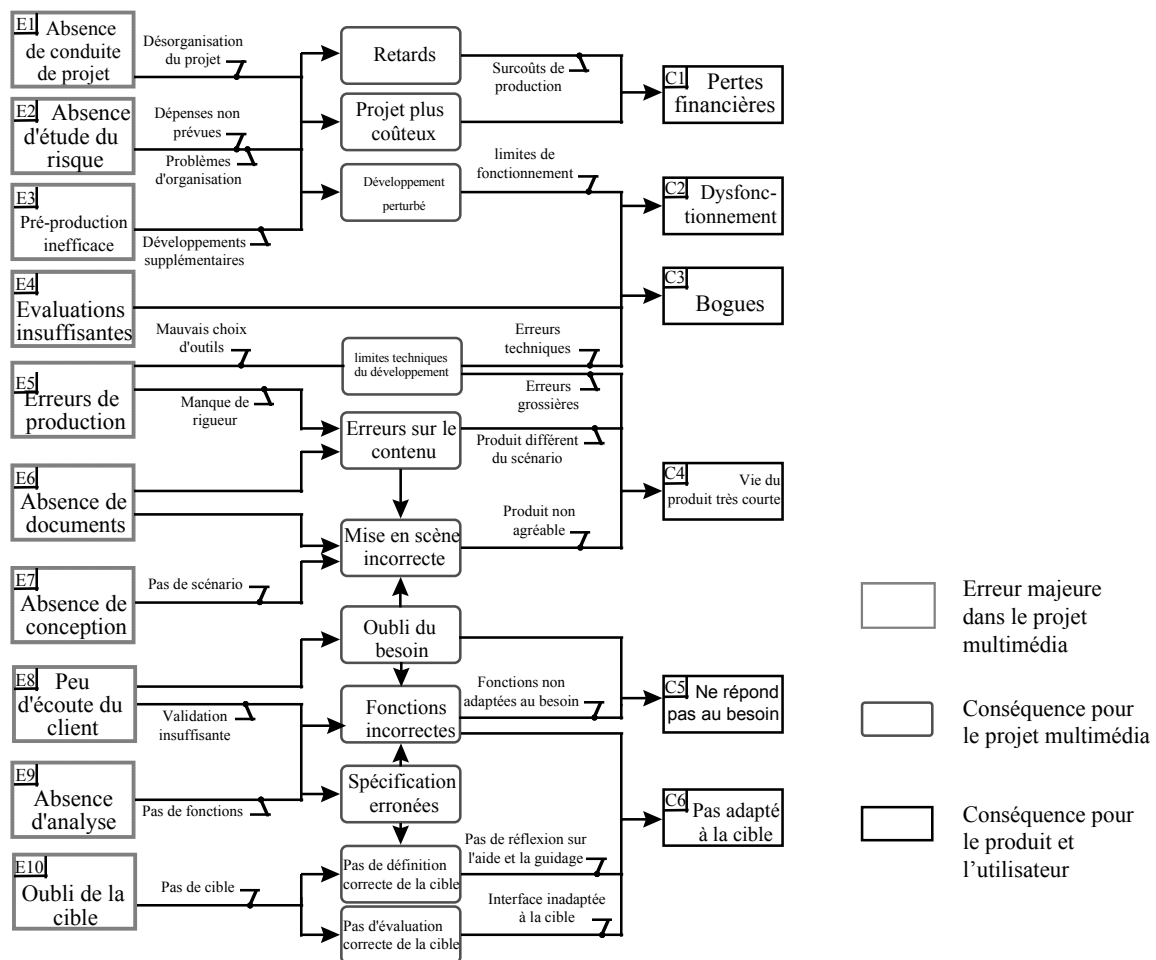


Figure 4 : Chaîne de cause à effets des points de rupture dans le projet multimédia

Les produits multimédias se révèlent non adaptés à leur cible (C6) : la conception de produits multimédia suit une logique de fonctionnement. D'une part, le produit ne s'adresse pas spécifiquement à son utilisateur-cible ; d'autre part, les moyens mis à disposition de la

cible ne sont pas optimisés. Par exemple, des produits multimédias grand public comme Paris, visite virtuelle proposent des modes de navigation innovants mais qui se révèlent trop complexes ou perturbateurs pour un utilisateur moyen.

3.4. Conclusion

Les erreurs dans le cycle de vie d'applications multimédias ont pour fondement la jeunesse de la discipline qui conduit les auteurs à trop de précipitation et à une absence de rigueur dans la recherche du produit fini. Cette base entraîne un manque de structuration de la conception et de la production qui est marqué par un certain empirisme dans la création. Ces erreurs conduisent à des problèmes à la fois pour les producteurs et pour les utilisateurs du produit. La figure 2 résume l'enchaînement erreurs/conséquences.

4. TRAITEMENT/TENTATIVE DE SOLUTION

La base des erreurs présentées ci-dessus étant méthodologique, il convient tout d'abord d'apporter des solutions à ce niveau. Sont proposées ensuite les grandes lignes de règles susceptibles d'offrir un cadre et de permettre une certaine rigueur dans les projets multimédias. Ces règles nécessitent la définition d'outils et de méthodes qui manquent actuellement au multimédia.

4.1. Corrections apportées aux défauts méthodologiques

Corriger les méthodologies actuelles signifie avant tout limiter les démarches empiriques sans pour autant adopter une démarche trop rigide. Plusieurs méthodologies proposent de telles solutions [9][18][24][25][29]. Trois points sont essentiels :

- rétablir l'importance des étapes amont comme le proposent [9] et [18] pour décharger la production de toute contrainte inutile (choix de conception, risques financiers...) qui nuit à l'ensemble du projet. La méthodologie Relationship Management Methodology (RMM) [18] par exemple, n'aborde la production qu'après les étapes d'étude de faisabilité, d'analyse des besoins en navigation et information, de conception (sous forme de modèles entités-relations et modèles de navigation), d'élaboration des chartes et protocoles de navigation, d'interactivité.
- adopter une démarche organisée le long des étapes du cycle de vie, ces étapes interagissant les unes avec les autres au moyen de documents et du prototypage comme dans [25] et [29]. La méthode OOHDM de Isakovitz et al. est organisée autour de quatre étapes : analyse du domaine, conception de la navigation, conception de l'interface et implémentation ; l'ordre dans lequel s'enchaînent ces étapes est strict mais grâce aux prototypes et documents (les modèles conceptuel, de navigation et d'interface orientés objet sont utilisés conjointement) associés à ces étapes, les mises à jour et modifications s'avèrent plus souples et efficaces. L'approche ascendante/descendante [24] est renforcée.
- favoriser la flexibilité de l'activité et donc la créativité en améliorant les boucles de rétroaction : les méthodologies proposées aux professionnels du multimédia ne doivent pas contraindre leur activité mais les supporter et les orienter [24]. Il faut donc qu'ils puissent à tout moment revenir sur des choix de conception et d'analyse. Ce sont les documents et le prototypage qui permettent cette flexibilité. Par exemple, le modèle de conception flexible de Olsina [26] valorise les boucles de rétroaction par l'intermédiaire de différents niveaux de prototypage.

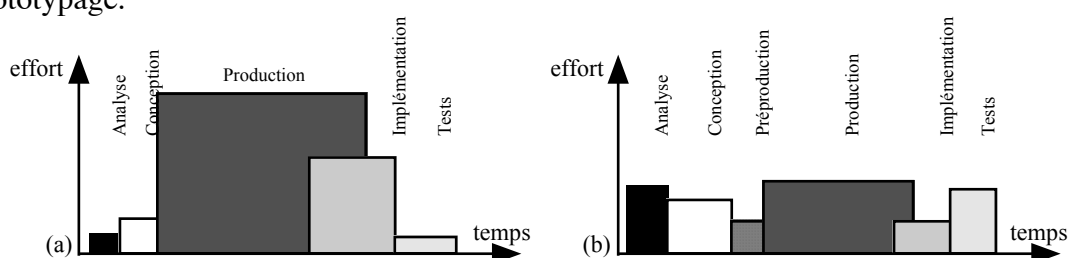


Figure 5 : (a) répartition (le plus souvent constatée) de l'effort en fonction du temps des étapes d'un projet multimédia dans le milieu professionnel. (b) répartition (souhaitable) en respectant les concepts d'importance des étapes amont, de rigueur méthodologique et de flexibilité.

La figure (a) montre que les étapes de production et d'implémentation occupent actuellement les 3/4 du temps imparti au projet multimédia mais surtout concentrent 90 % de l'effort porté au projet. La figure (b) illustre une plus grande importance donnée en temps et en efforts aux étapes amont qui permet de diminuer (un peu) les temps de production mais surtout les efforts portés à cette étape.

Des solutions existent déjà pour répondre aux problèmes méthodologiques liés aux projets multimédias. Cependant, il reste à proposer ces méthodes au milieu professionnel qui est souvent hostile à tout changement méthodologique de grande ampleur.

4.2. Facteurs de qualité dans les projets multimédias

Les progrès méthodologiques à réaliser dans les projets multimédias doivent s'appuyer sur des facteurs de qualité impliquant une plus grande rigueur de la planification dans tout le projet multimédia. Ces facteurs de qualité peuvent s'inspirer des normes Qualité, de l'ergonomie des interfaces homme-machine et du génie logiciel. Pour beaucoup d'entre eux, il reste néanmoins à définir des méthodes et outils adaptés au multimédia.

Les risques que comportent un projet multimédia doivent être étudiés et réglés avant que toute production ne soit entamée, à l'image du modèle spirale de Boehm [3]. Ceci passe par une étape d'analyse poussée où sont étudiés notamment les objectifs, le marché, les sources d'information, les médias utilisés, la chaîne de distribution, les coûts et les bénéfices et leurs risques associés [18]. Il faut aussi favoriser une préparation à la production (choix des outils, des médias pour chaque information, des intervenants ...). Le multimédia manque encore, à l'heure actuelle de méthodes d'analyse du risque et le besoin en normalisation à ce niveau est important. Ces méthodes devraient s'inspirer du génie logiciel (comme le modèle COCOMO de Boehm [2]) et de l'audiovisuel qui ont apporté des solutions [21].

En particulier pour les applications destinées au grand public, la définition d'un modèle unique de l'utilisateur visé est difficile, voire impossible. La prise en compte de l'utilisateur devrait pourtant être totale et généralisée, obligeant chaque choix de conception à faire intervenir les caractéristiques de l'utilisateur. Dans cette optique, il est nécessaire de définir à la fois des méthodes et des outils pour recenser et analyser tous les paramètres significatifs de l'utilisateur. L'adaptation au multimédia de méthodes comme les Socio-Styles [7] est une piste à suivre pour y parvenir ; les socio-styles sont basés sur une analyse statistique des motivations et des attitudes d'une cible, leur but n'étant pas de définir dans l'absolu cette dernière, mais de cerner des tendances et des dynamiques pour adapter le produit à celles-ci.

Pour favoriser la flexibilité et la traçabilité du projet multimédia et garantir la qualité, la maintenabilité et l'évolutivité du produit, chaque activité spécifique (conception, tournage d'une vidéo, développement informatique...) devrait être rigoureusement et systématiquement documentée. L'étude des besoins en documentation dans le projet multimédia constitue l'un de nos axes de recherche [17].

Des évaluations et validations de la qualité (aussi bien technique qu'ergonomique) du produit à chacun de ses états devraient être systématiquement mises en place. Ces tests peuvent être internes (c'est-à-dire réalisés par l'équipe de développement) ou faire appel à des experts (de l'ergonomie, des sciences cognitives, du sujet) ou à un panel représentatif d'utilisateurs finaux : ils ne sont donc pas forcément coûteux en temps et en argent, ce que montrent Stanton et Jacob [31]. Ils doivent être mis en place selon les besoins en évaluation, par exemple, pour valider des choix de conception d'interface. Cependant, si beaucoup de méthodes d'évaluation de systèmes interactifs existent [15][19], il reste à les

adapter aux spécificités du multimédia [20][22]. De même, il est nécessaire d'introduire des critères d'évaluation spécifiques au multimédia à partir de critères ergonomiques existants [1][12][16][19][22][33].

Une conduite rigoureuse et un effort d'organisation permanent du projet multimédia doivent permettre de suivre les méthodologies présentées précédemment. Au niveau de la production, la conduite de projet peut réduire de façon exponentielle les coûts de développement par une plus grande rigueur de la planification des activités : par exemple, au cinéma, la gestion de production permet de limiter les frais en rassemblant dans la même journée le tournage des scènes faisant intervenir les mêmes décors, les mêmes acteurs et la même équipe de tournage.

Il est nécessaire de disposer de méthodes d'analyse et de conception efficaces : l'analyse doit se centrer sur le besoin et les moyens d'y répondre : les professionnels du multimédia n'ont actuellement aucun outil pour y parvenir. Il est donc nécessaire de définir ces outils en s'inspirant des techniques employées dans d'autres domaines comme le marketing [14], l'audiovisuel, et l'informatique (des méthodes d'analyse orientée-objet constituent une piste à suivre). La conception doit elle aussi éviter d'être trop proche des contraintes matérielles et doit s'articuler autour des fonctions du produit et des caractéristiques de la cible [21].

Tout projet multimédia doit reposer sur un certain nombre de critères et règles de qualité. Malheureusement, peu de ces critères et règles se basent pour l'instant sur des méthodes et outils validés : leur mise en place au niveau professionnel semble donc d'autant plus difficile. Elle nous paraît pourtant nécessaire.

5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'édition de cédéroms multimédias interactifs souffre de nombreuses erreurs dont la cause est méthodologique : par manque d'expérience et d'outils adaptés à la conception, les auteurs se lancent immédiatement dans la production matérielle sans passer par les phases d'analyse et de conception. L'étude de ces erreurs a permis dans un premier temps de démontrer leurs conséquences sur le produit final. Dans un second temps, une tentative de résolution de ces problèmes a été proposée, répondant aux attentes méthodologiques mais se heurtant au manque de méthodes et d'outils non spécifiques à la production.

Cette étude dégage donc deux perspectives. D'une part, la définition du concept "d'expertise" du cycle de vie d'application multimédia. Cette expertise devra s'appuyer sur la mise au point de métriques pour enregistrer et juger les caractéristiques de chaque projet. D'autre part, la proposition d'un traitement systématique des erreurs identifiées ou de règles permettant de les éviter. Cela passera certainement par la normalisation de la production générale, la définition d'outils et de méthodes spécifiques aux étapes des projets multimédias, et surtout par leur transfert vers le monde professionnel. En attendant la validation de tels outils, il est nécessaire de sensibiliser le milieu professionnel à une plus grande rigueur et d'introduire une gestion de projet professionnelle (à l'image du Génie Logiciel et de l'audiovisuel) qui pourra, sinon optimiser la production, au moins éviter de nombreuses erreurs méthodologiques.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] BASTIEN J.M., SCAPIN D., *Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces*, Rapport technique, INRIA, Paris, 1993
- [2] BOEHM B., *Software Engineering Economics*, Englewoods Cliffs, N.J. Prentice Hall, 1981.
- [3] BOEHM B., *A Spiral Model of Software Development and Enhancement*, IEEE Computer, May, 1988.
- [4] BROWN P.J., *Creating Educational Hyperdocuments : Can It Be Economic ?*, Innovations in Education and training international Vol. 32, N°3, 1995.
- [5] CARD S., MORAN T., NEWELL A., *The psychology of human-computer interaction*, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, London, 1993.

- [6] CATHELAT B., *Socio styles systèmes "les styles de vie", Théorie Méthodes Applications*, Les éditions d'organisation, Paris, 1990.
- [7] CONKLIN J., *Hypertext, an introduction and survey*, IEEE Computer, 20 (9), 1987.
- [8] DURAND A., *Modélisation Moléculaire, Vers un nouvel outil d'aide à la conception multimedia*, Thèse de doctorat en Sciences de l'Information et de la Communication, Université de Valenciennes, 12 décembre 1997.
- [9] DURAND A., HUART J., LELEU-MERVIEL S., *Vers un modèle de programme pour la conception de document*, Revue Hypertextes et Hypermédias, Volume 1 N°1/1997, Hermes, Paris, 1997.
- [10] FORSE T., *Qualimétrie des systèmes complexes, mesure de la qualité du logiciel*, Les éditions d'organisation, Paris, 1989.
- [11] GARZOTTO F., SCHWABE D., PAOLINI P., *HDM, a model based approach to Hypermedia Application Design*", ACM Transaction on Information System, Vol. 11, 1, jan 93, New York, 1993
- [12] GARZOTTO F., MAINETTI L., PAOLINI P., *Hypermedia design analysis, and evaluation issues*, Communications of ACM Août 95 Vol. 38 N°8, New York, 1995.
- [13] GILLHAM M., KEMP B., BUCKNER K., *Evaluating interactive multimedia products for the home*, The New Review of Hypermedia and Multimedia, Vol. 1, 1995.
- [14] GRIFFIN A., HAUSER J., *The voice of customer*, MIT edition, 1991.
- [15] GRISLIN, KOLSKI C., *Evaluation des interfaces homme-machine lors du développement des systèmes interactifs*, Technique et Science Informatiques, Vol. 15(3), 1996.
- [16] HATZIMANIKATIS A.E., TSALIDIS C.T., CHRISTODOULAKIS D., *Measuring the Readability and Maintainability of Hyperdocuments*, Software maintenance : research and practice, Vol. 7, 1995.
- [17] HUART J., *Méthodologie de production des applications interactives*, Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies, Université de Valenciennes, Octobre 1996.
- [18] ISAKOWITZ T., STOHR E., BALASUBRAMANIAN P., *RMM, a Methodology for the Design of Structured Hypermedia Applications*, Communications of ACM Août 95 Vol. 38 N°8, New York, 1995.
- [19] KOLSKI C., *Interfaces homme-machine application aux systèmes industriels complexes 2ème édition revue et augmentée*, Hermes, Paris, 1997.
- [20] KOLSKI C., ESCARABAJAL M., HARMAND S., *Démarche d'évaluation de systèmes d'assistance en cours magistral, basée sur une approche comparative*, Revue Hypertextes et Hypermédias, Volume 2 N°1/1998, Hermes, Paris, 1998.
- [21] LELEU-MERVIEL S., *La conception en communication. Méthodologie qualité*, Hermès, Paris, 1997.
- [22] Mc KENNA S., *Evaluating IMM : issues for researchers*, <http://www.csu.edu.au/division/OLI/oli-rd/oli-rd.htm>, 1995.
- [23] NANARD J., NANARD M., *Using structured types to incorporate knowledge in hypertext*, In Hypertext'91, Proceedings of the 3rd ACM Conference on Hypertext, ACM Press, New York, 1991.
- [24] NANARD J., NANARD M., *Hypertext Design Environments and the Hypertext Design Process*, Communications of the ACM Août 95 Vol. 38 N°8, New York, 1995.
- [25] OINASS-KUKKONEN H., *Lessons learned from developing hypertext application*, BIWIT Basque International Workshop on Information Technology, Editions Cépaduès, Toulouse, 1994.
- [26] OLSINA L.A., *Applying the flexible process model to build hypermedia products*, Hypertextes et Hypermédias Vol. 1 n°2-3-4, Actes du congrès H2PTM'97, Hermes, Paris, 1997.
- [27] PRINTZ J., *Le génie logiciel*, Coll. Que sais-je, Presses Universitaires de France, Vendôme, 1995.
- [28] REDOUIN P., *Réussir en ingénierie de l'information. Les techniques de l'analyse*, Coll. "ingénierie des systèmes d'information", Les éditions d'organisation, Paris 1991.
- [29] SCHWABE D., ROSSI G., BARBOSA S., *Systematic hypermedia application design with OOHDM*, Proceedings of the seventh ACM conference on hypertext, ACM Press, Washington, 1996.
- [30] SOMMERVILLE I., *Software engineering*, Ed. Addison-Wesley, New York 1994.
- [31] STANTON C., JACOB, *Usability evaluation in industry*, Taylor and Francis.

- [32] TOUCHARD J-B., *Multimedia interactif edition et production*, Microsoft Press, Les Ulis, 1995.
- [33] TRICOT A., *Un point sur l'ergonomie des interfaces hypermédias*, Le travail humain, tome 58, n° 1/1995.
- [34] VAN DER DONCKT J., *Guide ergonomique de la présentation des applications hautement interactives*, Presses Universitaires de Namur, 1994.