

SCENARIsup : Un projet pour la gestion des contenus pédagogiques numériques dans l'enseignement supérieur

Stéphane Crozat

Unité d'Innovation « Ingénierie des Contenus et Savoirs »
Stephane.Crozat@utc.fr

Manuel Majada

Unité d'Innovation « Ingénierie des Contenus et Savoirs »
Manuel.Majada@utc.fr

Sylvain Spinelli

Unité d'Innovation « Ingénierie des Contenus et Savoirs »
Sylvain.Spinelli@utc.fr

Résumé

Nos recherches s'inscrivent dans le domaine de l'ingénierie des connaissances, et plus précisément dans celui de l'ingénierie des documents en tant qu'ils sont vecteurs de connaissance. Le premier champ d'application de nos travaux a historiquement été la formation ouverte et à distance, à travers la réalisation du système SCENARI (Système de Conception des Enseignements Numériques Adaptables Réutilisables et Interactifs). Cette solution technologique et méthodologique permet de coupler les principes d'une chaîne éditoriale avec ceux d'un système de gestion de contenus. Elle permet d'adresser la question de la réutilisabilité, au sens large, en permettant l'échange et l'adaptation des documents. Cette solution a fait ses preuves dans divers secteurs de l'industrie et des services, à travers les projets que nous avons mis en œuvre. Suite aux premiers retours d'expérience des Campus Numériques, nous avons engagé une réflexion afin d'imaginer comment transposer les résultats de nos recherches dans le domaine de l'enseignement supérieur public, et ainsi permettre aux universités qui le souhaiteront de disposer de nos outils. L'enjeu du projet SCENARIsup, financé par la direction de la technologie du MEN (bureau B3), né de cette réflexion, est de rendre réaliste la numérisation en masse de contenus de l'enseignement supérieur, afin de les valoriser et d'accompagner les évolutions organisationnelles que va engendrer l'inévitable introduction des technologies numériques.

1 Préambule : SCENARIchain

Malgré l'engouement et l'intérêt *annoncé* pour la généralisation des technologies numériques dans le domaine de la formation depuis quelques années, force est de constater que la plupart des acteurs de la formation sont encore en phase d'*expérimentation* et non d'*exploitation* [6]. Ce retard observé dans le domaine de la formation, par rapport à d'autres secteurs socio-économiques, peut être expliqué par un problème de couplage entre innovation technologique et innovation organisationnelle. Nous avons préalablement traité cette problématique du point de vue de la création des contenus, en proposant de s'inscrire dans une optique industrielle de conception des supports pédagogiques numériques par le recours à l'ingénierie documentaire et la mise en place de chaînes éditoriales¹ [8]. La mise en œuvre d'une telle démarche, à travers la chaîne éditoriale SCENARIchain, a permis de traiter le problème énoncé, en proposant les techniques et méthodes d'ingénierie rendant possible industrialisation d'une part [9][3], et en pensant son impact sur les réalités organisationnelles d'autre part [2]. Les projets que nous avons menés avec des grands comptes (projet Axa², projet SNCF³) et avec des universités (projets Campus Numériques⁴)

¹ Rappelons qu'une chaîne éditoriale est un procédé technologique et méthodologique qui permet de produire des contenus, dans le cadre d'un ensemble de modèles formels de documents et d'interactions, en séparant les phases d'écriture par les auteurs et de publication par les éditeurs.

² En partenariat avec l'Association pour l'Enseignement des Assurances et l'Institut d'Enseignement Polytechnique, cf [8][3]

³ avec la direction infrastructure de la SNCF, pour la numérisation de 80 modules et la mise en place d'un dispositif complet pour la formation technique interne de BAC+2 à BAC+5

⁴ Nous avons participé aux Campus FIPFOD et ENCORE.

nous ont amené à valider nos hypothèses et à conclure que les innovations technologiques apportées par la chaîne éditoriale permettaient d'influer sur l'organisation, en respectant la temporalité de l'innovation en formation [7] et en permettant l'accompagnement de la transition du cadre expérimental au cadre d'exploitation.

Les deux facteurs principaux que l'on pourra retenir sont :

- la réduction drastique des coûts et temps de production qui est la condition pour atteindre un volume critique de contenu réaliste à l'échelle d'un centre de formation (l'ensemble des contenus pour un diplôme par exemple) ;
- la souplesse du modèle de conception permettant d'intégrer au projet la gestion du changement, dans une logique dite d'amélioration continue⁵ se fondant sur les usages pour co-construire avec l'organisation le modèle qui convient à ses besoins.

La réalisation de nos projets de production industrielle de contenus numériques de formation a permis de modifier la réalité de l'organisation de nos partenaires usagers. Ainsi, par exemple, l'Association pour l'Enseignement des Assurances a procédé à la numérisation de plus de cent modules, soit environ mille heures de formation et dix mille pages de contenu. Cette réalité a conduit à l'émergence d'une nouvelle problématique : « étant donné un tel volume de contenus numériques, comment assurer leur gestion dans le temps et dans l'espace ? ».

En effet si la chaîne éditoriale assume correctement les principes de l'ingénierie documentaire pour assurer la production des contenus, elle ne prend pas en charge la gestion des contenus, au sens des *Content Management System* (CMS). Cette problématique, qui prend tout son sens lorsque des volumes importants de contenus existent et donc que la question de leur gestion devient critique, est celle que nous nous proposons de traiter dans le cadre de cet article.

Nous posons comme hypothèse que la question de la gestion des contenus peut être traitée sous l'angle de la réutilisation, au sens large, telle que nous la définissons ci-après. Après ce rappel conceptuel de nos hypothèses, nous décrirons dans la partie suivante des solutions technologiques, à travers la notion de système de gestion des contenus pédagogiques. Enfin nous présenterons brièvement en dernière partie le projet SCENARISup, qui propose la mise en application de ces concepts et technologies pour l'enseignement supérieur public.

2 La réutilisation

2.1 Une définition de la réutilisation

Nous proposons de définir la réutilisation de contenus pédagogiques numériques comme la question du mouvement des contenus selon trois axes : le déplacement dans le temps, dans l'espace et dans l'intentionnalité pédagogique.

2.1.1 Réutilisation dans le temps

La réutilisation de contenus dans le temps correspond aux notions de maintenance et d'amélioration des versions. Les contenus produits à un instant t sont en effet naturellement amenés à être modifiés, soit parce qu'ils ne sont plus à jour ou qu'ils contenaient des erreurs, soit parce qu'une meilleure version du contenu peut être produite. Ajoutons que dans une démarche d'amélioration continue (telle que permise par un dispositif de production fondé sur une chaîne éditoriale) ce dernier point est fondamental puisque l'itération souple du processus de production est la condition de sa mise en oeuvre.

2.1.2 Réutilisation dans l'espace

La réutilisation de contenus dans l'espace correspond à la notion de transfert des contenus dans des cadres de déploiement différents. Étant donné que l'existence d'un fond de documents pédagogiques implique pour l'organisme qui le détient le désir de le valoriser à travers de tels transferts vers l'ensemble des acteurs qu'il forme (vente de formation) et vers d'autres organismes partenaires (vente de contenus). Ceci implique que les contenus existent toujours *simultanément* dans plusieurs environnements de déploiement, et qu'il faut gérer cette simultanéité (distribution et mise à jour des contenus sur l'ensemble des sites). De plus les

⁵ L'amélioration continue consiste ici à ne pas chercher à concevoir tout de suite le meilleur produit possible répondant à tous les usages, mais plutôt de : partir de l'existant, le valoriser grâce à la numérisation et à des premiers usages traditionnels, puis progressivement répondre à la naissance de nouveaux besoins issus des premières pratiques par enrichissements itératifs des produits. Ce modèle d'innovation permet une approche plus réaliste (moins coûteuse a priori), plus ciblée (au regard de besoins réels exprimés et non prospectifs) et plus incitative (au sens où les acteurs obtiennent des bénéfices au fur et à mesure de leur travail et où ils ne s'engagent que sur des itérations courtes).

contenus sont toujours en interaction technique avec ces cadres de déploiement (serveur de distribution, navigateur de l'utilisateur et poste local de manipulation des contenus). Il est donc également nécessaire de gérer cette diversité des cadres d'exploitation, pour que les contenus s'adaptent à leur cadre de déploiement et non l'inverse.

2.1.3 Réutilisation pédagogique

La réutilisation pédagogique des contenus correspond à la notion de multi-usages, c'est à dire à l'exploitation d'un même contenu pour des pratiques pédagogiques différentes. Cette réutilisation implique qu'à un même contenu peut correspondre plusieurs *intentionnalités* pédagogiques et donc plusieurs modalités de le mettre en œuvre pour y répondre.

La production d'un contenu correspond toujours à un cadre d'usage pédagogique, le contenu est produit *pour* réaliser une formation. Or, d'une part ce cadre d'usage initial est amené à évoluer et d'autre part de nouveaux cadres d'usage sont appelés à naître a posteriori autour des contenus existants. Précisons que cela est vrai a fortiori de part l'innovation pédagogique suscitée généralement par l'introduction du numérique. A titre d'exemple des contenus conçus pour une formation en présentiel pour des étudiants en formation initiale peuvent être exploités dans le cadre d'une formation à distance pour des étudiants en formation continue. Or si les mêmes contenus peuvent être réutilisés au sens de l'information qu'il véhicule, la scénarisation de l'interaction pédagogique qui leur est associée doit être réadaptée en fonction des cadres d'usage.

L'enjeu est donc de gérer les contenus dans une logique d'exploitation multi-usages, en étant capable de garantir leurs invariants informationnels tout en étant capable de faire varier leurs modalités d'exploitation pour répondre à des intentionnalités pédagogiques différentes.

Ajoutons que la notion de multi-usages renvoie à la notion documentaire de multi-supports car l'intentionnalité du pédagogue est véhiculée par le support que manipule l'apprenant, et que la forme physique de ce support permet de traduire l'intentionnalité en la préconisation d'une interaction.

2.2 La réutilisation en tant que problème d'échange et d'adaptation

2.2.1 Hétérogénéité

Eddy Forte, porteur du projet ARIADNE, qui a certainement été l'un des premiers à adresser la problématique qui nous intéresse, pose deux problèmes fondamentaux pour la réutilisation des contenus : l'atteinte d'une « masse critique » nécessaire pour susciter l'*intérêt* de la communauté, et la « segmentation des contenus » pour permettre leur *réappropriation* par les auteurs [11]. Si ces deux conditions sont certainement nécessaires, elles ne sont pas suffisantes : un problème fondamental demeure, issu de l'*hétérogénéité* des contenus. Cette hétérogénéité est le fruit d'une part du numérique qui engendre la multiplication des formats technologiques et permet la multiplication des formats graphiques grâce au calcul, et d'autre part de la pédagogie qui est par ambition hétérogène pour pouvoir être spécifique.

L'hétérogénéité est donc une contrainte qu'il faut intégrer à la gestion du contenu (l'homogénéisation universelle étant irréaliste). Si l'on identifie les contenus à un ensemble de briques de Lego ou à des atomes [5], une limite fondamentale à leur agencement (en constructions ou en molécules) est que la diversité de ces briques ou atomes n'est pas défini par un seul constructeur (Lego), ni limité à quelques 112 atomes, mais est plutôt à l'échelle de la complexité des formats pédagogiques multipliée par la complexité des formats informatiques. La gestion de cette hétérogénéité doit donc être une composante fondamentale de la problématique de gestion des contenus.

Nous proposons à présent de poser les concepts documentaires d'échange d'une part et d'adaptation d'autre part, comme des réponses à la problématique de l'hétérogénéité.

2.2.2 Echange

Du point de vue de l'ingénierie documentaire, l'échange de contenu est le processus qui permet de passer d'un système technique de gestion ou d'exploitation de ce contenu à un autre. L'échange est donc une condition nécessaire à la réutilisation, puisque le déplacement dans le temps (évolution des systèmes techniques) et dans l'espace (multiplication des systèmes techniques) nécessite un échange.

L'hétérogénéité de fait des contenus pose le problème de l'échange de façon non triviale. En effet, comment deux systèmes techniques d'accueil différents peuvent-ils intégrer le même contenu ? La seule réponse possible à cette question est que les contenus d'une part et que les plates-formes d'intégration de ces contenus d'autre part parlent un langage commun rendant possible leur intégration.

La réalisation des échanges dans un contexte hétérogène passe donc nécessairement par une standardisation *technologique* (on ne parle pas ici de standardisation pédagogique) des systèmes. Ce

processus de standardisation est engagé dans le domaine des contenus et plates-formes pédagogiques et doit être intégré à notre réflexion comme un moyen de réaliser l'échange.

2.2.3 Adaptation

Si l'échange est nécessaire pour la réutilisabilité, il ne peut être considéré comme suffisant. L'hétérogénéité technologique ne pose pas seulement la question de l'intégration du contenu dans les plates-formes de gestion et d'exploitation (potentiellement résolu par la notion d'échange), il pose aussi l'intégration des contenus entre eux. Prenons un exemple caractéristique : Si l'on considère deux éléments de contenu dans un format tel que HTML, ces éléments renferment à la fois une information, une mise en forme graphique de cette information, voire des modalités de manipulation interactive de cette information. Si ces deux éléments sont appelés à s'intégrer sur un même support de formation, ils devront revêtir a minima une forme graphique et des modalités d'interaction identiques, en vertu des principes de l'ergonomie d'interfaces homme-machine [13] et pour permettre de traduire une intentionnalité pédagogique cohérente (l'intentionnalité se traduisant dans la forme physique du support)⁶. La notion d'échange permettra d'assurer que les deux éléments de contenus pourront être déplacés sur une nouvelle plate-forme, mais ne permettra pas d'avoir une exploitation intégrée de ces deux éléments.

De plus la notion d'échange ne permet pas d'adresser la question de l'hétérogénéité pédagogique. Prenons un second exemple, si l'on considère un élément de contenu en HTML permettant de réaliser un exercice. Si l'on veut réutiliser cet exercice dans un contexte pédagogique autre que celui pour lequel il a été initialement conçu (par exemple dans un déplacement d'un EAD⁷ papier et Internet tutoré vers une auto-formation en centre ressource non-tutorée sur cd-rom), alors il sera nécessaire de modifier les modalités de mise en forme du contenu (lecture papier versus lecture écran), ainsi que les modalités d'interaction avec le contenu (accès aux corrigés dans une version non-tutoré, envoi de travaux au tuteur dans une version tutorée, etc.). Or un format tel que HTML encapsule la mise en forme et l'interaction avec le contenu, et ne permet pas de telle variation des modalités d'exploitation du contenu en fonction d'une intentionnalité pédagogique.

Pour réutiliser du contenu au sens ou nous l'avons défini, il est donc nécessaire de compléter la notion d'échange avec la notion d'adaptation qui renvoie au concept documentaire de publication et qui permet de passer d'un contenu associé à une description logique de ce contenu, à une, ou surtout plusieurs, matérialisations physiques de ce contenu en fonction des usages [4]. L'adaptation est le moyen de passer d'un format technique, graphique ou pédagogique à un autre, afin d'ajuster la réutilisation pour des contextes d'usage différents. C'est donc le moyen de maintenir l'hétérogénéité intrinsèque des contenus pédagogiques tels qu'ils existent, tout en permettant une homogénéisation des matérialisations physiques de ces contenus dans le cadre d'un déplacement temporel, spatial ou pédagogique.

2.3 Standardisation des échanges

Depuis 1998 et les premiers travaux de l'AICC, la question des standards pour les contenus pédagogiques numériques a été posée. Des premiers résultats ont été obtenus (avec des projets comme SCORM, IMS, ARIADNE, etc.) et de nombreux travaux sont toujours en cours. Comme tout standard, leur but est de gérer la compatibilité des technologies afin de créer une économie viable pour ces technologies. Ils visent des solutions génériques qui répondent aux exigences de l'usage tout en restant viable économiquement. Nous pouvons poser quatre axes clés pour la standardisation liée aux contenus [12] :

- *L'emballage des contenus* spécifie comment les contenus doivent être formatés pour être reconnus et interprétés par tous les systèmes (noms des fichiers, organisation du stockage, etc.). Le standard « IMS Packaging » est actuellement la soumission la plus consensuelle.
- *L'indexation des contenus* spécifie quelles méta-données doivent être associées aux contenus pour qu'il puissent être recherchés et trouvés par tout système. "IEEE Learning Object Metadata" est actuellement la soumission la plus adoptée, bien que le consensus soit en train de se rompre à ce propos dans le cadre de l'ISO.
- *La structuration des contenus* spécifie comment les scénarios de navigation doivent être décrits pour être joués correctement par tout système. "SCORM Content Aggregation Model" et "IMS Learning Design" plus avancé, sont aujourd'hui les deux principales soumissions.
- *Le traçage des activités associées aux contenus* spécifie comment les contenus doivent communiquer avec les systèmes pour les informer sur l'activité de l'apprenant qu'il

⁶ Précisons que cette recherche d'homogénéité devrait également concerner l'information elle-même, dans sa rédaction, mais ce problème renvoie aux questions de l'écriture « à plusieurs mains », problème qui porte sa propre complexité et que nous nous proposons d'ignorer ici.

⁷ Enseignement A Distance

enregistre pendant leur utilisation. "SCORM Run Time Environment" est aujourd'hui la principale soumission, bien que très insuffisante pour répondre à la problématique⁸. Ces quatre axes de normalisation, lorsqu'ils seront aboutis et acceptés⁹, seront la solution à la standardisation technique et permettront les échanges de contenus. Soulignons qu'ils ne pourront, aussi parfaits seront-ils, permettre l'adaptation des contenus, puisque l'adaptation est par essence *spécifique*.

2.4 Ingénierie documentaire et adaptation

Comment permettre l'adaptation, si cette problématique n'est pas adressée par le champ des standards ? Le premier élément de réponse, bien connu dans le domaine de l'ingénierie documentaire, est la dissociation du *format de stockage* du *format de publication* et la réalisation de programmes informatiques capables de transformer automatiquement les contenus depuis leur format de stockage vers un ou plusieurs formats de publication. Les formats de stockage ont des propriétés très différentes (généricité, formalisation logique, richesse de l'indexation, structuration, etc.) des formats de publication (lisibilités, exécution, spécificité, etc.). Le second élément de réponse réside dans la recherche d'un bon *format pivot* capable d'être le format de stockage pour tous les formats de publication. Un tel format doit favoriser la représentation *logique* de l'information, en se fondant sur les caractéristiques intrinsèques de l'information et sans se préoccuper de la façon dont cette information doit être présentée sur un support. C'est sa principale spécification pour demeurer neutre vis à vis des formats de publication.

<pre> Définition : Digital
 Relatif aux nombres. </pre>	<pre> <definition> <notion>Digital</notion> <explication>Relatif aux nombres</explication> </definition> </pre>
Un format de publication est dédié à un support. Il spécifie la façon dont l'information est présentée sur celui-ci. Il est difficile de passer d'un format de publication à un autre.	Un format de stockage logique est indépendant d'un support. Il spécifie la façon dont le contenu est intrinsèquement représenté. Il est facile de générer un format de publication depuis un format de stockage logique.

Figure 1: Format de stockage versus format de publication

La recherche technologique concernant l'ingénierie des contenus a aboutie à des solutions puissantes au cours des cinq dernières années, avec l'arrivée d'XML. XML propose des réponses structurantes pour représenter les contenus dans un format logique et neutre vis à vis de la publication. Il est incontestablement le meilleur candidat pour être (presque) un format de stockage universel. Le « presque » est lié au fait que le XML reste inadapté à la représentation des contenus binaires (images, vidéos, sons, etc.). Mais même dans ces cas, il reste le meilleur candidat pour indexer ces contenus (MPEG-7 en est un exemple) en parallèle d'un stockage binaire dans des standards d'encodage binaire dédiés (MPEG, JPEG, etc.). De plus XML est associé à de puissantes suites logicielles génériques (Apache par exemple) qui permettent la publication de contenus structurés logiquement en XML dans n'importe quels formats de publication publics (tels que HTML, RTF, PDF, etc.).

3 La gestion des contenus pédagogiques

3.1 Learning Content Management Systems

Jusqu'à encore récemment, une plate-forme de Formation Ouverte et A Distance (FOAD) ou e-learning était plus ou moins équivalente à un *Learning Management System* (LMS). Un tel système est en charge de la gestion du déroulement de la formation, à travers typiquement la gestion des apprenants et des tuteurs, la gestion du matériel physique et numérique dont ils ont besoin, la gestion du planning et des outils de communication, le suivi des étudiants, etc. Cette approche est centrée sur la *logistique* de la formation, et

⁸ Des alternatives se dessinent, notamment à l'ISO (normes 20944 du JTC1 SC32) et nous avons proposé de réfléchir sur ce thème dans le cadre de l'AFNOR.

⁹ Nous ne reviendrons pas ici sur la critique des standards actuels, largement repris dans la littérature et détaillés dans [12].

considère la question des contenus soit comme un problème extérieur au système, soit comme un problème secondaire.

Le concept de *Learning Content Management Systems* (LCMS) est apparu afin de promouvoir une approche centrée sur les contenus de formation, en parallèle de la gestion des aspects logistiques. Le LCMS a pour fonctions la gestion des contenus, et en particulier leur modélisation, leur production, leur publication, leur maintenance et leur réutilisation.

L'objectif d'une plate-forme de FOAD est de permettre une formation de masse (à distance ou non) en exploitant les technologies numériques. La formation est « de masse » au sens où elle traite avec un large volume d'étudiants et avec un large catalogue (c'est à dire un large volume de contenus). Les LMS sont en charge de la gestion de la « masse » d'étudiants, tandis que les LCMS sont en charge de la « masse » de contenus. Les LMS ont été considérés comme primordiaux dans les premières phases du développement du e-learning, tandis qu'ils étaient nécessaires pour mettre en place les premières expérimentations. A présent que les LMS sont présents dans toutes les organisations, les LCMS deviennent leur égal en terme d'importance, tandis qu'ils sont la condition pour développer les contenus de façon réaliste, et ainsi permettre de proposer des catalogues significatifs, condition nécessaire à la généralisation.

Plate-forme numérique pour la FOAD	
LCMS : gestion du contenu <i>Couche documentaire</i>	LMS : gestion de la formation <i>Couche logistique</i>
• Production • Maintenance • Compatibilité • Publication • etc.	• Personnes • Moyens • Planning • Communication • etc.

Figure 2: Une plate-forme de FOAD est composée d'un LMS et d'un LCMS

Ajoutons, pour conclure, que la notion de normalisation prend un sens encore plus fondamental dans cette vision mixte de la plate-forme de FOAD, puisque les contenus produits dans le cadre du LCMS devront être exploités dans le cadre du LMS. Des standards permettant l'échange standardisé des contenus est donc indispensable pour que de telles architectures se développent.

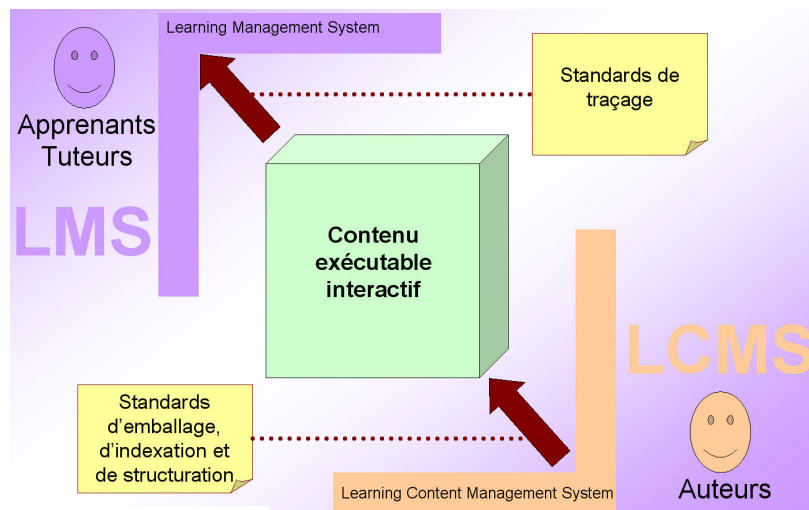


Figure 3: Architecture LMS-LCMS et axes de standardisation

3.2 Chaîne éditoriale

Pour adopter une approche documentaire qui autorise l'adaptation des contenus telle que nous l'avons précédemment définie (et non seulement l'échange), le concept général de LCMS est insuffisant. Il est nécessaire de le coupler avec celui de *chaîne éditoriale*. Une chaîne éditoriale est un procédé technologique et méthodologique qui permet la production et la publication des contenus en se fondant sur le principe de séparation entre les formats de stockage et de publication [4].

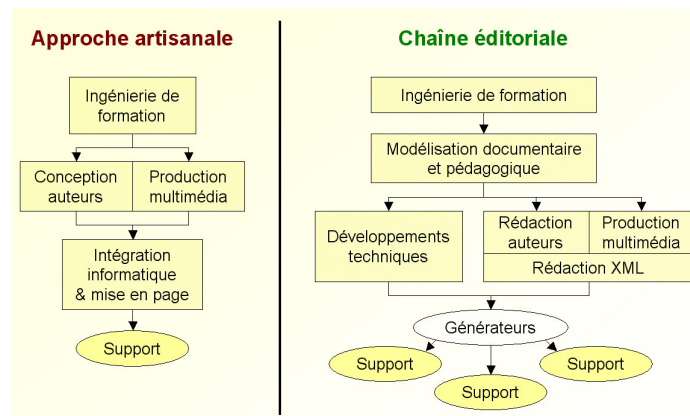


Figure 4: Principe généraux de la chaîne éditoriale par rapport à l'approche artisanale

3.3 Intégration LCMS & chaîne éditoriale

Le schéma suivant résume la solution générale que nous proposons pour la gestion des contenus numériques de formation, tout au long de leur cycle de vie, depuis leur conception initiale jusqu'à leur usage dans un contexte opérationnel.

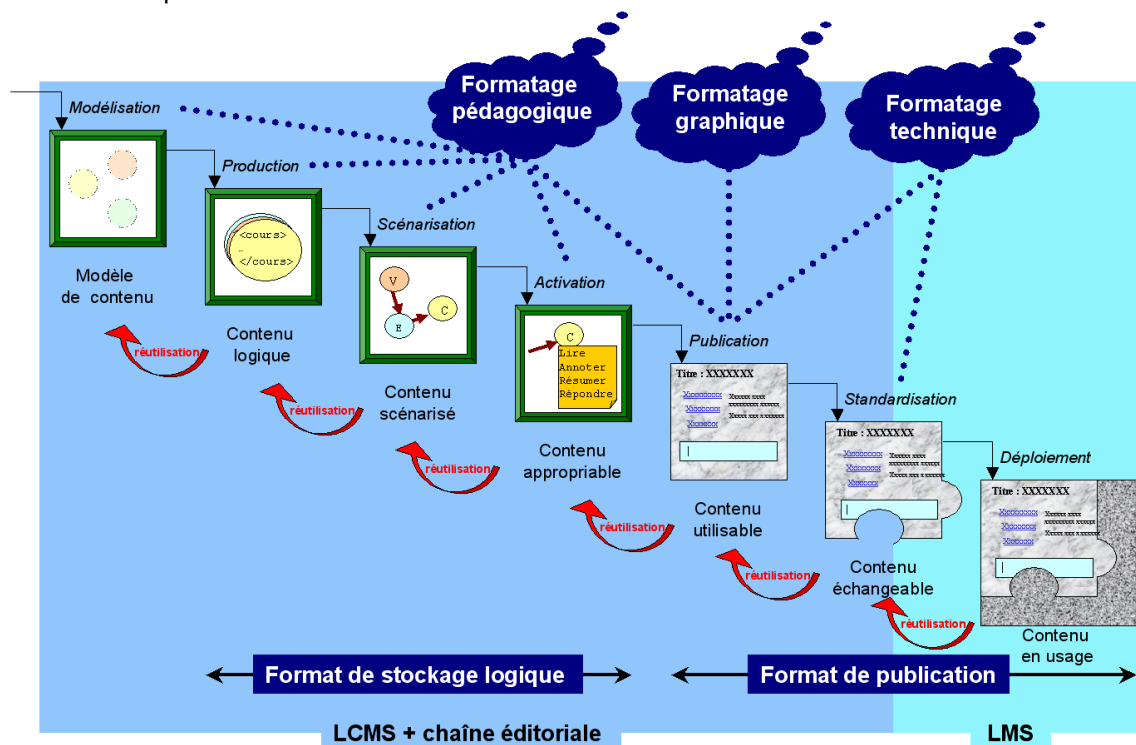


Figure 5 : Cycle de vie d'un contenu de formation numérique dans une approche documentaire globale

Le bénéfice d'une telle approche du point de vue de la réutilisation est que cette dernière peut être réalisée à n'importe quelle étape du cycle de vie, sans avoir besoin de revenir sur les étapes antérieures ou postérieures. Par exemple :

- *Si le contenu doit changer* (une évolution du domaine par exemple), seul le contenu dans sa forme logique a besoin d'être modifié à l'étape de production. La modélisation est conservée (la nature de l'information n'a pas changé), les phases de scénarisation et d'activation également (les principes pédagogiques ne sont pas remis en cause) et les phases de publication et de déploiement seront exécutées automatiquement avec les contenus nouvellement écrits, sans travail humain.
- *Si le contexte de déploiement doit changer* (un changement de LMS par exemple), et si ce contexte ne respecte pas exactement les mêmes standards (si il les respectait, aucun

changement ne serait nécessaire) seule l'étape de standardisation devra être refaite, en spécifiant les nouvelles modalités de communication entre le contenu et le LMS. Aucun travail ne sera requis des experts du contenu, ni des experts en publication.

- *Si la publication doit changer* (un nouveau support est nécessaire, une version papier existe et une version diapositives est requise par exemple), seule l'étape de publication pour obtenir les contenus exécutables doit être retravaillée. Ni les auteurs, ni les experts en déploiement n'ont à être mobilisés.
- *Etc.*

3.4 SCENARI/cms

Tandis que de nombreux LMS sont disponibles sur le marché¹⁰, le domaine des LCMS ne se développe réellement que depuis une ou deux années¹¹, avec des précurseurs historiques tel que ARIADNE (ariadne.unil.ch) et des acteurs commerciaux qui commencent à émerger, comme Learn eXact (www.giuntillabs.com). Les solutions proposées en terme de LCMS adressent principalement le problème de la réutilisation du point de vue de l'échange, sans réelles possibilités d'adaptation. Citons néanmoins les travaux réalisés dans le cadre du projet GenDoc [10] qui visent à l'intégration de principes d'une chaîne éditoriale dans ARIADNE.

Nous sommes impliqués depuis 1997 dans une recherche portant sur l'étude des modalités d'introduction des technologies documentaires dans l'éducation, avec les premiers travaux autour du prototype PolyTeX [4]. Ces premières recherches ont été prolongées [8] afin de donner naissance au système SCENARI. Ce système était initialement une chaîne éditoriale dédiée aux contenus de formation, qui a pu être testé dans de nombreux contextes industriels et académiques. Cette chaîne a ensuite été renforcée pour devenir un LCMS, grâce à un projet de R&D financé par le ministère de l'industrie française (programme : PRIAMM, nom du projet : CHAPERON, budget total : 1,2 M€). SCENARI/cms est aujourd'hui une solution opérationnelle, qui combine les fonctions d'adaptation de la chaîne éditoriale, avec la gestion et les fonctions d'échange du LCMS.

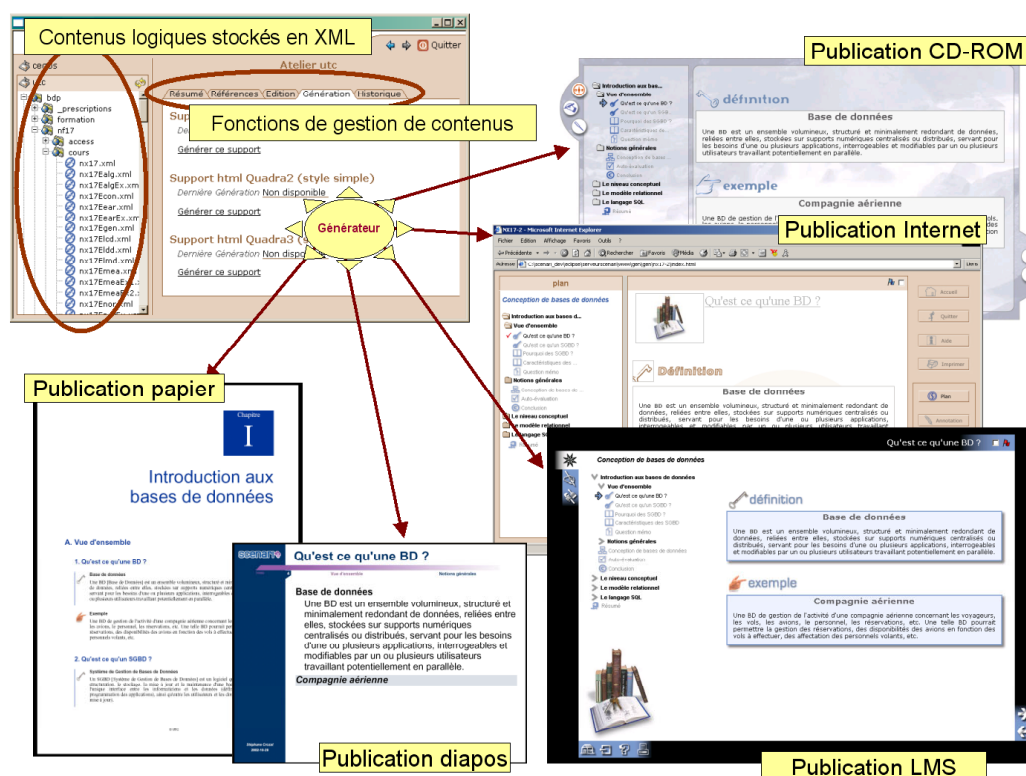


Figure 6 : Aperçu de l'environnement logiciel SCENARI

¹⁰ De nombreuses études ont été réalisées en France, Europe et Etats Unis à ce propos, telles que celle du Préau (preau.ccp.fr), d'Algora (algora.org), de Thot (thot.cursus.edu), de Canal Eife-I (eife-l.org) par exemple.

¹¹ Les rapports sur le sujet commencent à apparaître, tels que celui de Brandon Hall (brandonhall.com). Une étude commandée par le ministère français de l'éducation nationale, direction de la technologie, est également en attente de publication.

4 Le projet SCENARIsup

Issu des différentes expériences des Campus Numériques, ce projet, financé par la direction de la technologie du MEN (bureau B3), a été construit afin de fournir aux universités les moyens de produire et de maintenir à faible coût des contenus numériques de qualité adaptés aux spécificités pédagogiques et organisationnelles des universités et des campus numériques. Le projet, qui débute à l'automne 2003, consiste à concevoir un LCMS destiné aux établissements publics d'enseignement supérieur. Cet environnement sera constitué d'un système informatique déployable en milieu universitaire accompagné d'une méthodologie de production de contenus et de différents scénarios de déploiement organisationnel fondés sur des projets pilotes menés dans les universités de Compiègne, Corse, Aix-Marseille II et Rennes I. Une ou deux autres universités pourront faire partie des projets pilotes en fonction des demandes et des possibilités matérielles. En fonction de l'avancement et de la réussite du projet, il pourra être progressivement étendu à l'ensemble des universités françaises intéressées.

Ce projet s'appuie sur la plate-forme informatique SCENARI/cms développée par l'UTC. SCENARI/cms est un environnement générique et programmable destiné à :

- Définir des modèles pédagogiques et des modèles documentaires composés de modèles de structuration formels (DTD XML) et de modèles de mise en œuvre (méthodes, procédures et outils de production).
- Réaliser des générateurs qui transforment les contenus respectant les modèles pédagogiques en supports de formation diffusables : documents « papier » (PDF), site internet/intranet, modules intégrés dans un LMS (plate-forme de gestion de formation), CDROM, etc.
- Produire des contenus de formation qui respectent les modèles pédagogiques définis précédemment.
- Générer les supports de formations à partir des contenus produits.

SCENARI/cms a principalement été développé afin de satisfaire aux besoins des entreprises. C'est pourquoi la finalité de ce projet est de développer une plate-forme spécifique à l'enseignement supérieur que nous dénommerons SCENARIsup.

Les objectifs opérationnels du projet sont :

- Etudier les adaptations fonctionnelles et technologiques que requiert SCENARI/cms pour être exploité en milieu universitaire (cadres d'usage, modèles pédagogiques, type de contenus à gérer, compatibilité avec l'environnement technologique, etc.)
- Adapter la plate-forme informatique existante SCENARI/cms aux spécificités d'usage et à l'environnement informatique des universités.
- Définir et réaliser un ensemble de modèles pédagogiques adaptés aux besoins des formations universitaires d'enseignement supérieur.
- Concevoir les différents générateurs de supports de formation (support(s) papier, support(s) HTML, etc.) adaptés aux contextes des formations universitaires.
- Réaliser un support de formation à la conception de contenus dans le cadre de cette plate-forme et des modèles pédagogiques définis.
- Etablir avec chaque université utilisatrice, les conditions organisationnelles pour permettre la production de contenus de formations par des auteurs de l'établissement, selon des scénarios multiples qui permettront de garantir l'appropriation.
- Déployer la plate-forme au sein de chaque université.
- Expérimenter in situ la production de contenus par des auteurs de chaque établissement.
- Etablir des recommandations pour permettre à d'autres universités de mettre en place des environnements de production de contenus de formations numériques avec la plate-forme SCENARIsup.

L'enjeu du projet est de proposer aux universités des solutions complètes (sur les plans organisationnels, méthodologiques et technologiques) qui :

- Simplifient la production de contenus par des auteurs experts de leur contenu (non de la mise en forme) grâce à une instrumentation informatique adaptée au contexte pédagogique permettant aux auteurs de se concentrer sur le message qu'ils souhaitent transmettre.
- Garantissent une maintenance aisée et à moindre coût des contenus produits.
- Permettent une exploitation des contenus produits dans différentes situations pédagogiques grâce aux possibilités de génération multi-supports de la plate-forme.
- Permettent d'assembler très rapidement différents contenus pour produire de nouveaux modules (recombinaison) afin de les adapter aux variations des cadres d'usage.

Une fois mis au point dans le cadre de ce projet pilote, le système sera diffusé aux établissements publics d'enseignement supérieur français sous la forme d'une licence à coût réduit (voire gratuite) limitant l'usage à leur mission de service public (mission d'enseignement) à l'exception de toute exploitation commerciale. Les modalités précises de cette licence seront déterminées dans le cadre de ce projet (GPL ou non, etc.).

Ajoutons que le dernier volet de ce projet consiste en une réflexion sur la constitution d'une communauté de pratiques et de développements autour de la plate-forme SCENARISup, selon une philosophie d'autonomisation complète des universités quant aux outils leur permettant de gérer leur savoir.

Références

- [1] BACHIMONT B, "Herméneutique matérielle et artéfacture : des machines qui pensent aux machines qui donnent à penser", mémoire de thèse en épistémologie, Ecole Polytechnique, France, 1996.
- [2] BACHIMONT B, CAILLEAU I, CROZAT I, MAJADA M, SPINELLI S, "Outils auteurs : approche industrielle versus approche artisanale", ARIADNE'2002, Lyon, France, Novembre 2002.
- [3] BACHIMONT B, CAILLEAU I, CROZAT I, MAJADA M, SPINELLI S, "Le procédé SCENARI : Une chaîne éditoriale pour la production de supports numériques de formation", TICE'2002, France, 2002.
- [4] BACHIMONT B, CHARLET J, "PolyTex : un environnement pour l'édition structurée de polycopiés électroniques multisupports", EuroTex'98, France, 1998.
- [5] BOURDA Y, "Objets pédagogiques, vous avez dit objets pédagogiques ?", Les Cahiers GUTenberg, n°3940, mai 2001.
- [6] CAILLEAU I, "Le e-learning : Comment l'introduire avec succès dans l'entreprise ?", mémoire de DESS en gestion de la technologie et de l'innovation, Université de Technologie de Compiègne, France, 2002.
- [7] CROS F, "L'innovation en éducation et en formation", Springer, Berlin, 1996.
- [8] CROZAT S, "Éléments pour la conception industrialisée des supports pédagogiques numériques", mémoire de thèse en informatique, Université de Technologie de Compiègne, France, 2002.
- [9] CROZAT S, TRIGANO P, "Structuration et scénarisation de documents pédagogiques numériques dans une logique de massification", Sciences et Techniques Educatives, vol.9, N°3, Ed° Hermès, 2002.
- [10] DAVID JP, "Modélisation et production d'objets pédagogiques", Sciences et Techniques Educatives, Hors Série "Ressources numériques, XML et éducation", Ed° Hermès, 2003.
- [11] Forte E, "ARIADNE : une structure technologique et méthodologique pour l'enseignement ouvert et à distance tout au long de la vie", Flash Informatique, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, numéro spécial "Tique et puce à l'école", Suisse, 1999.
- [12] MALLARD R, "Informatisation des processus pédagogiques : Le point de vue des standards", mémoire de DEA en informatique, Université de Technologie de Compiègne, France, 2003.
- [13] SCAPIN D, BASTIEN C, "Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems", Behaviour & Information Technology, n°16, 1997.