

# UTILISATION DE LA CHAÎNE ÉDITORIALE SCENARI POUR UN COURS DE STATISTIQUE

Atika COHEN<sup>1</sup>

## TITLE

Using the Scenari publishing chain to develop a statistics course

## RÉSUMÉ

L'article s'intéresse à la chaîne éditoriale Scenari (Crozat, 2007a) en tant qu'outil pour permettre d'assister les enseignants de statistique, en particulier, dans la gestion de leurs documents destinés à élaborer des supports de cours pour leurs étudiants.

Aujourd'hui, avec l'ère du numérique, l'enseignant produit au moins trois types de documents : une version PDF pour le syllabus papier, un diaporama pour le cours en présentiel et une version Web, respectant ou non la norme SCORM (Sharable Content Object Reference Model) pour une diffusion en ligne sur une plate-forme LMS (Learning Management System). L'enseignant doit donc gérer le concept de multi-support.

Par ailleurs, de plus en plus d'enseignants doivent faire face à l'hétérogénéité du public. Si nous analysons le cas d'un cours de statistique de base, les concepts et outils à enseigner sont essentiellement les mêmes pour tous les étudiants. En revanche, les exemples permettant d'illustrer ces concepts et de mettre en œuvre ces outils peuvent être choisis de telle sorte qu'ils soient liés à la discipline des étudiants. L'enseignant doit donc gérer le concept de multi-cible.

Très peu d'outils sont multi-support et encore moins multi-cible. Cela oblige l'enseignant à travailler de manière artisanale en gérant plusieurs documents distincts et en procédant par des duplications de documents. Ceci est contraignant notamment pour la maintenance du contenu, ce qui implique que l'enseignant évite alors de trop toucher au contenu.

Quant à la mutualisation des contenus et à l'écriture collaborative, elles sont fort limitées, par manque d'outils élaborés.

Nous allons démontrer, à travers le cas concret d'un cours de statistique, que l'utilisation du concept de chaîne éditoriale, et plus particulièrement de Scenari, permet de produire plusieurs supports numériques pédagogiques à partir d'un contenu unique. Ce contenu se présente sous la forme d'un fonds documentaire composé de ressources multimédia et fragmentées pour permettre leur recomposition.

Ce choix a été opéré pour deux raisons. D'une part, comme un cours en statistique comprend de nombreuses formules mathématiques, des graphiques, des simulations, nous aurons l'occasion d'expérimenter toutes les possibilités de l'outil. D'autre part, de plus en plus souvent, le même cours peut s'adresser à des profils différents. La question est de voir comment adapter le contenu en fonction des profils des étudiants. C'est le cas notamment avec le cours du professeur Catherine Vermandele (Vermandele, 2009). Le même cours s'adresse à plusieurs filières de l'Université libre de Bruxelles (ULB) et les outils actuels ne permettent pas de produire le syllabus en fonction du bagage de l'étudiant et de la filière où il est inscrit.

Nous présenterons les caractéristiques d'une chaîne éditoriale et les démarches nécessaires pour l'utiliser. Enfin, nous tâcherons de fournir des réponses à des questions que se poserait n'importe quel enseignant de statistique désireux de se lancer dans l'utilisation des chaînes éditoriales.

*Mots-clés : scénarisation, statistique, cours en ligne, chaîne éditoriale, Scenari, Opale, modèle documentaire, LMS, SCORM, support pédagogique.*

---

<sup>1</sup> Université libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique / Ecole Hassania des Travaux Publics, Casablanca, Maroc, Atika.Cohen@ulb.ac.be

**ABSTRACT**

This article is about the Scenari publishing chain (Crozat, 2007a) as a tool to help statistics teachers, in particular, to manage documents designed to develop digital educational media.

Today, with the digital age, a teacher produces at least three types of documents: a PDF version for the paper syllabus, a slideshow for the face-to-face course and a Web version for on-line access on a LMS (Learning Management System) platform. The latter can support the SCORM (Sharable Content Object Reference Model) standard, a specification which allows to create structured pedagogical objects. So, the teacher has to handle the multiple-media concept.

Moreover, more and more teachers have to cope with a heterogeneous audience. If we analyze the case of a basic statistics course, teaching tools and concepts are essentially the same for all students. However, examples to illustrate these concepts and to implement these tools can be selected so as to be related to the students' field. So, the teacher has to handle the multiple-target concept.

Very few tools are multiple-media and even less multiple-target. Hence, the teachers have to work in a traditional way, managing several separate documents and duplicating documents, which makes updating the contents a heavy job. As a result, teachers avoid changing the contents.

As for content sharing and collaborative writing, they are quite limited because not enough tools have been developed.

Through the concrete case of a statistics course, we will show that by using a publishing chain, in particular Scenari, several educational digital documents can be produced from a single content. This content is a "documentary fund", a collection of documents, made up of multimedia resources that have been fragmented so that they can be recomposed.

This choice was operated for two reasons. On one hand, as a statistic course includes numerous mathematical formulae, graphs, simulations, we shall have the opportunity to experiment all the possibilities of the tool. On the other hand, more and more often the same course can address different profiles. The question is to see how adapting the contents according to the profiles of the students. It is the case in particular with the statistics course given by professor Catherine Vermandele (Vermandele, 2009). The same course addresses several study areas of the Université libre de Bruxelles (ULB), and the current tools do not allow to produce the syllabus according to the background of the student and the study area he is following.

We will present the characteristics of a publishing chain, the steps required to use it and finally, we will try to answer the questions that any statistics teacher is likely to have before starting to use a publishing chain.

**Keywords:** *scenarisation, statistics, on line course, publishing chain, Scenari, Opale, collection of ressources, collection of documents, LMS, SCORM, educational media.*

## 1 Introduction

Auparavant l'enseignant se contentait de produire un syllabus sur papier à la grande satisfaction de la majorité des étudiants. Aujourd'hui, avec l'ère du numérique, on assiste à la multiplication des formes de présentation de l'information et à la multiplication des équipements, notamment mobiles, pour les consulter. La représentation que la jeunesse se forge du futur bouleverse ses comportements. On n'imagine plus maintenant qu'un cours soit étudié sur un seul canal, à savoir le support papier, d'autant que la multiplication des sources d'information enrichit et modifie l'accès au savoir.

Les enseignants sont donc de plus en plus sollicités à fournir le contenu de leurs cours sous différentes formes. Cette demande émane des étudiants eux-mêmes, mais aussi des établissements de plus en plus nombreux à disposer de plates-formes d'apprentissage LMS (Learning Management System), par exemple Claroline, Moodle, Ganesha ou Blackboard (ex WebCT). Un LMS est un système logiciel développé pour accompagner les enseignants dans la gestion de leurs cours en ligne. Très peu d'outils sont intégrés dans ces LMS pour produire

du contenu et souvent, lorsque c'est le cas, c'est dans un format propre à la plate-forme, limitant ainsi la portabilité des cours. En effet, plus une ressource est liée à son contexte, moins elle sera réutilisable telle quelle.

Dans la majorité des cas, les enseignants se contentent de convertir et (ou) d'adapter leurs présentations électroniques à différents formats de sortie, et gèrent ainsi plusieurs documents. À côté de cela, certains enseignants élaborent des exercices en ligne lorsque d'autres se contentent de fournir des séries d'exercices sur papier.

L'enseignant est alors confronté au problème de la multiplication des sources de contenu par support produit, ce qui entraîne une charge de travail considérable en termes de maintenance : toute modification se traduit par la manipulation de plusieurs documents.

Par ailleurs, des disciplines, comme la statistique, utilisent énormément de formules mathématiques et font appel à beaucoup de tableaux, de graphiques, de simulations, de textes mais aussi d'exercices d'application. Des outils comme Respondus, Hot Potatoes ou l'exerciceur intégré dans la plate-forme LMS sont proposés aux enseignants les contraignant à gérer séparément les deux volets cours et exercices. Il n'est pas possible, par exemple, qu'un feedback d'un exercice renvoie directement à la partie du cours concernée. Si l'enseignant choisit de rédiger des exercices dans la plate-forme même, ses exercices seront stockés dans un format propriétaire lié à la plate-forme et souvent sans possibilité de les exporter vers un format ouvert, ni même la possibilité de les imprimer. C'est le cas de la plate-forme de l'université virtuelle de l'Université libre de Bruxelles (ULB), Blackboard v.8, où il n'est pas possible de faire des renvois vers la théorie, à part de mentionner la page du syllabus. L'étudiant n'a jamais une vision intégrée de l'ensemble des ressources du cours.

Comme nous nous intéressons de plus près au cours de statistique du professeur Catherine Vermandele, « *Eléments de statistique (pour les sciences sociales) – STAT-D-103/104* » (Vermandele, 2009), nous avons constaté que ce cours est suivi par les étudiants de plusieurs filières de l'ULB. Le syllabus papier actuel a été réalisé à l'aide de différents outils. C. Vermandele utilise beaucoup LaTeX notamment pour les formules mathématiques et tableaux. C'est elle-même qui rédige ses exercices qu'elle convertit au format de documents PDF avant de les proposer en téléchargement sur le site Web du service de statistique. Une tentative de mise en ligne des exercices sur Blackboard v.8 à l'ULB, a échoué par manque d'outils adéquats, notamment pour l'intégration des formules mathématiques dans les exercices.

La solution technique que lui a proposée la cellule CTE<sup>2</sup> pour les exercices, consistait à utiliser le logiciel payant Respondus sur le poste de travail. Ce logiciel permet de retaper toutes les formules à l'aide d'un éditeur, genre Mathtype, moins pratique que LaTeX. L'export des exercices vers la plate-forme Blackboard se fait en convertissant les formules sous forme d'images. Les exercices deviennent alors disponibles aux étudiants.

Le problème est l'absence de souplesse de la procédure : d'une part, il n'y a pas moyen de récupérer les formules déjà existantes (il faut tout retaper) et, d'autre part, l'affichage des formules se fait sous forme d'images sans possibilité d'intervenir pour la correction des formules en cas d'erreur. Toute correction nécessite de retourner vers le logiciel Respondus sur le poste de travail, de corriger et d'exporter à nouveau vers la plate-forme. Notons au passage le mauvais rendu sur écran des formules une fois converties en images.

---

<sup>2</sup> CTE : Centre de Technologie pour l'Enseignant, ULB

Le fait de ne pas pouvoir récupérer le nombre élevé de formules et tableaux dans le cours de statistique et de devoir repartir à zéro a découragé le recours à cette solution pour élaborer les exercices sur la plate-forme Blackboard. Pour ce qui est de la partie théorique du cours, afin de sonoriser et d'enrichir une présentation PowerPoint avec des vidéos, la cellule CTE propose le logiciel Adobe Presenter. C'est un module qui s'installe dans l'application Microsoft PowerPoint et convertit les présentations au format Adobe Flash. Il s'agit à nouveau d'une solution propriétaire payante et qui rend la consultation des présentations difficile sur des appareils comme les iPad. En effet, à ce jour, il n'est pas possible d'installer Flash sur certains iPhones, iPod et iPad.

Plusieurs enseignants sont ainsi à la recherche d'outils bon marché, leur permettant de manière aisée de ré-exploiter toutes les ressources dont ils disposent pour élaborer une nouvelle version de leurs cours où s'alternent des exposés théoriques, des démonstrations de cas pratiques, des exercices d'entraînement et d'autoévaluation.

LaTeX, qui est à la fois un langage et un système de composition de documents, pourrait être envisagé comme outil. Les enseignants qui le maîtrisent parviendront probablement à l'utiliser pour réaliser des cours multimédia. Cet outil permet d'écrire le texte qui comporte à la fois le contenu mais aussi des commandes comportant des paramètres internes pour la mise en forme.

Lors du 2<sup>e</sup> Colloque Francophone International de Statistique qui s'est tenu à l'ULB en septembre 2010, la présentation des possibilités de Scenari, chaîne éditoriale open source (Cohen, 2010), a séduit Mme Vermandele. Avant de faire le premier pas vers son utilisation, elle voulait s'assurer que l'outil est bien adapté à ses besoins. Ses principales interrogations étaient : cette chaîne va-t-elle permettre, d'une part, de réutiliser tant dans l'élaboration du cours que des exercices tout ce qu'elle possède déjà sous format électronique (formules mathématiques, tableaux, graphiques, etc.) et, d'autre part, pourra-t-elle s'approprier l'outil sans faire recours à chaque fois à des compétences techniques externes ?

Pour répondre à ses inquiétudes, j'ai décidé de réaliser avec elle un prototype basé sur un chapitre de son cours afin de montrer la faisabilité de la démarche et de lui permettre de prendre le contrôle de l'outil.

Cet article s'intéresse à l'utilisation de la chaîne éditoriale Scenari (Système de conception de Chaînes Éditoriales pour des contenus Numériques, Adaptables, Réutilisables et Interactifs) avec son modèle documentaire Opale (Open Academic Learning), voir Crozat (2007a). La chaîne permet à la fois de réaliser des ressources académiques et des séries d'exercices, et ceci à l'aide d'un seul outil et d'une même interface. Cette chaîne éditoriale répond de manière avantageuse aux besoins des enseignants puisqu'elle permet de concevoir le cours sous la forme d'un fonds documentaire centralisé et structuré en plusieurs éléments (parties théoriques, simulations, exercices), avec une logique de publication multi-cible et multi-support. L'enseignant maîtrisera et utilisera un seul outil pour rédiger son cours et les exercices correspondants. Des possibilités de renvoi peuvent être exploitées sous forme de liens entre les exercices et les parties du cours où les concepts liés à l'exercice ont été développés. L'enseignant pourra construire différents assemblages des éléments du contenu pour différents profils d'apprenants tout en les publiant sur des supports variés (version à imprimer, version diaporama et version pour le web). Cette nouvelle approche procure un avantage également pour les étudiants du fait du caractère interactif : l'étudiant pourra s'autoévaluer en parcourant le cours ; il pourra aussi, à partir des exercices, basculer vers les parties de la théorie en rapport avec l'exercice et vice versa.

Notre article est structuré comme suit. Une première partie présente l'approche bureautique, l'approche LaTeX et l'approche chaîne éditoriale. Une deuxième partie présente les concepts de base liés aux chaînes éditoriales, ainsi que le modèle documentaire Opale. Une troisième partie présente la démarche à suivre pour se lancer dans l'utilisation des chaînes éditoriales et plus particulièrement Scenari. La quatrième partie traite le cas du cours de statistique en expliquant, à l'aide d'illustrations, comment un tel outil répond aux besoins. Une conclusion fera état de l'adéquation de la chaîne éditoriale aux nouvelles pratiques pédagogiques et fera état des évolutions de la chaîne éditoriale Scenari. Une annexe accompagnant cet article comporte des captures d'écran illustrant le prototype. Celui-ci est disponible à l'adresse <http://www.itse.be/statistique2010>. Un document supplémentaire en accès libre (Cohen, 2012) constitue un manuel d'utilisation de Scenari adapté spécifiquement au développement d'un cours de statistique.

## 2 Différentes approches pour la rédaction

Beaucoup d'institutions disposent d'une plate-forme LMS. Les enseignants sont sollicités pour fournir une version électronique de leurs cours, comme c'est le cas à l'ULB avec son campus virtuel « Université virtuelle » (voir Ntibashirakandi et Uyttebroeck, 2004).

Dans la majorité des cas, les enseignants se contentent de convertir leurs présentations électroniques au format PDF ou HTML. A côté de cela, les enseignants mettent à disposition un syllabus réalisé à partir d'un traitement de texte. Pour les matières scientifiques, ils ont recours au LaTeX. Ce dernier est intéressant notamment pour sa capacité à traiter les formules mathématiques. Bachimont *et al.* (2002a) présentent quelques outils-auteurs aussi bien dans une approche artisanale que dans une approche industrielle.

Nous présentons les deux approches en matière de rédaction que Crozat (2004) décrit comme suit : l'approche *bureautique*, qu'il considère comme une approche artisanale, où l'enseignant gère les tâches d'édition et de publication, et l'approche *chaîne éditoriale*, qu'il considère comme une approche industrielle permettant à l'enseignant de se focaliser exclusivement sur le contenu et d'assurer uniquement la tâche d'édition. Entre les deux, nous décrivons brièvement l'approche *LaTeX* qui est également une approche chaîne éditoriale sous certains aspects et qui pourrait constituer une solution partielle pour notre problème.

### 2.1 Approche bureautique

Comme le montre la figure 1, l'enseignant utilisera par exemple :

- Microsoft Word, OpenOffice.org Writer avec leurs éditeurs d'équations respectifs ou avec MathType ;
- Microsoft PowerPoint, OpenOffice.org Impress ou équivalent pour un diaporama qu'il utilisera comme support lors de ses présentations en classe ;
- un éditeur HTML, comme Dreamweaver ou autre, pour produire une version HTML à mettre sur le site Web. Certains logiciels comportent des convertisseurs pour un export vers HTML mais le résultat est très basique et le fichier produit est surchargé de parties incompréhensibles, quasi illisibles.

## Utilisation de différents outils pour différents supports

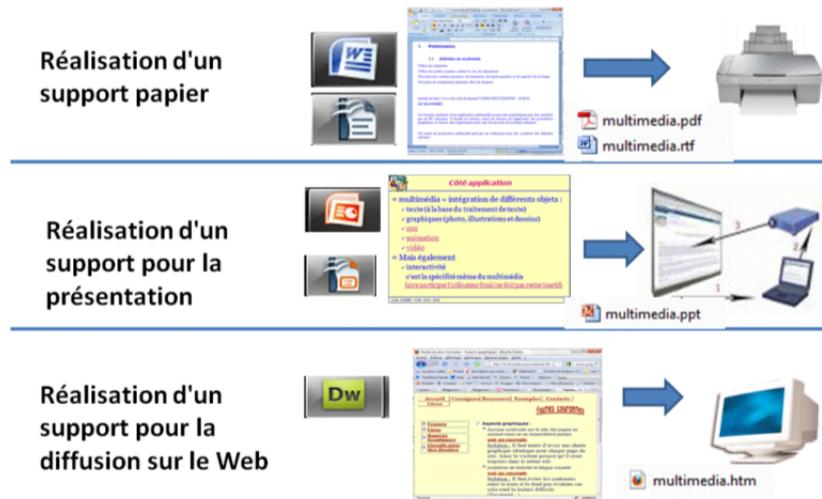


FIGURE 1 – *Différents outils pour différents supports*

Les principaux outils sont des produits bureautiques avec une approche WYSIWYG (What You See Is What You Get) sans distinction entre le document de travail et le document publié. L'enseignant créateur de ces documents est à la fois auteur et éditeur. Toute l'expertise d'écriture repose exclusivement sur lui. L'emploi de ces logiciels a donc entraîné une confusion entre deux fonctions : celle de l'auteur et celle de l'éditeur. Nous ne traitons pas de logiciels spécifiques pour la création de cours en ligne.

Nous pouvons remarquer que cette approche est relativement intuitive et permet à l'auteur de maîtriser le processus de production. C'est l'approche la plus traditionnelle et la plus largement utilisée.

Néanmoins, elle nécessite un temps considérable pour la maîtrise de plusieurs outils et technologies de publication. L'auteur doit en plus gérer plusieurs documents s'il souhaite une sortie sur plusieurs supports, ce qui rend la tâche de mise à jour du contenu très lourde. Pour une approche multi-cible, il faudrait dupliquer le document et supprimer ou rajouter des éléments pour adapter le contenu au profil des étudiants. En pratique, on trouve le syllabus et le diaporama en format PDF mis à la disposition des étudiants sous forme téléchargeable via une courte page Web. Or, cela ne permet pas d'assurer le suivi des parcours pédagogiques dans une plate-forme LMS. En effet, rares sont les outils permettant de générer directement une publication au standard SCORM. De même l'exécution de programmes extérieurs oblige à changer d'environnement. Dacos et Mounier (2010) soulignent à juste titre que les cours en ligne sont le parent pauvre de l'édition électronique.

Parmi les autres reproches, la mutualisation des contenus et l'écriture collaborative sont fort limitées. Il y a la difficulté de découper le cours en briques élémentaires, la difficulté de réarranger et se réappropriier le cours par un autre enseignant. On peut aussi déplorer la dépendance du document à la plate-forme où il a été créé : combien de présentations PowerPoint sont devenues illisibles en passant d'un environnement Windows à un environnement Mac OS. Pour de grandes structures, on peut souligner également le non-respect des normes d'indexation des ressources.

## 2.2 Approche LaTeX

A la demande des arbitres, nous décrivons l'approche LaTeX du problème. La place qu'occupe LaTeX dans la rédaction des articles scientifiques est indéniable. L'utilisateur utilise des balises et des codes pour la saisie du contenu avant de générer la sortie. Certains enseignants-chercheurs l'adoptent aussi pour rédiger leur syllabus. Grâce à l'installation d'une classe supplémentaire comme Beamer, il est possible également de réaliser des présentations au format PDF sous forme de diaporama et ces présentations peuvent inclure des éléments multimédia. Il existe des outils pour générer une version web, comme LaTeX2HTML. Le package eqexam de la société AcroTeX permet de réaliser des exercices et leurs solutions, soit en ligne, soit pour des éditions pour étudiants ou instructeurs. Le package `exercice.sty` est conçu pour la production d'exercices de différents types. Pour des examens, on peut avoir recours à la feuille de style exam (<http://www.math.auckland.ac.nz/Teaching/Samples/>), à la classe exam (<http://www-math.mit.edu/~psh/>) ou à GrTeX qui est un ensemble de macros et templates pour réaliser des versions multiples d'examens.

L'exécution de programmes extérieurs depuis des documents LaTeX est possible avec les problèmes de différences entre systèmes opératoires que cela peut entraîner. L'emploi d'appliquettes Java doit ainsi être possible, par exemple celles de VESTAC (Darius *et al.*, 2002). Bien que le logiciel statistique libre R ne soit pas employé dans le cours traité ici, il est impératif de pouvoir l'employer aisément. Ceci peut se faire dans les deux sens, de LaTeX vers R par le package Sweave (Leisch, 2002) ou de R vers LaTeX (par exemple `reporttools` de Rufibach, 2009).

Une des limites de LaTeX est qu'il n'est pas aisé de décliner les sorties en fonction du public et surtout qu'il faut manipuler plusieurs paramètres internes et classes pour obtenir la mise en page souhaitée. Plus généralement, il n'y a pas à notre connaissance d'interface intégrée qui permette de réaliser aisément les aspects multi-support et multi-cible.

## 2.3 Approche chaîne éditoriale

L'emploi de la chaîne éditoriale permet de remédier aux inconvénients de l'approche bureautique et aux limites actuelles des interfaces de LaTeX. L'auteur dispose dans ce cas d'un seul outil pour créer le contenu et pour automatiser sa mise en forme (voir la figure 2). L'auteur doit cependant se conformer à un *modèle documentaire* qui l'aide à structurer son contenu tout en le déchargeant de la mise en forme du rendu final. Pour les publications, il est possible de générer automatiquement différents documents sur différents supports et ce à partir de la même source.

L'usage de la chaîne éditoriale permet la séparation des phases d'édition et de publication : l'édition se fait grâce à une interface de création de contenu, et la publication se fait à l'aide de moteurs servant à la mise en forme et à la génération des publications.

L'approche Chaîne éditoriale est une approche WYSIWYM (What You See Is What You Mean) qui met en avant la rédaction du contenu et sa structuration. L'auteur se concentre sur le contenu, sur l'information à véhiculer et le sens à lui donner plutôt que sur l'aspect graphique. Cette façon de procéder décharge ainsi l'auteur des aspects liés à la mise en forme. L'expertise d'écriture est cette fois partagée entre la structuration imposée par le modèle et l'auteur lui-même. L'auteur devient un simple éditeur qui crée des contenus en utilisant ses propres ressources ou celles réalisées par d'autres. Voir à ce sujet Bachimont (2007).

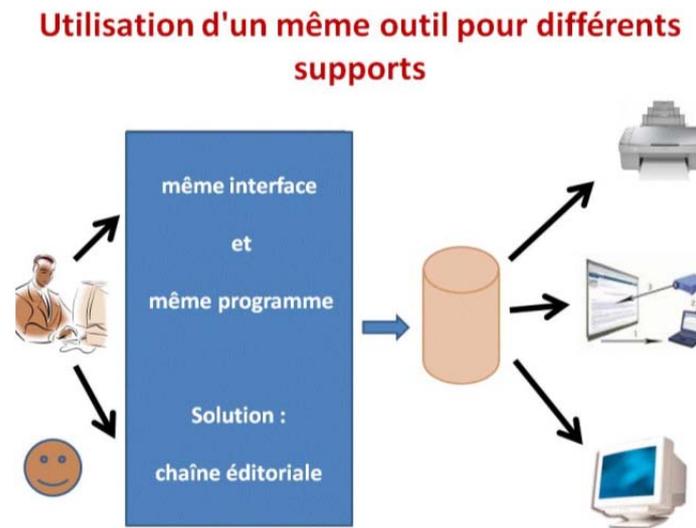


FIGURE 2 – *Même outil pour différents supports*

Parmi les avantages pour cette approche, il y a la priorité accordée au contenu et à sa structuration, la possibilité d'intégrer des ressources externes, la production multi-supports automatisée et la possibilité de réutiliser des contenus. L'aspect indexation des ressources devient possible et est même facilité.

Quant aux inconvénients, il y a, d'une part, la rigidité des modèles (les mêmes balises sont utilisées pour les différentes disciplines) et, d'autre part, la perte de la maîtrise de la mise en forme par l'auteur lui donnant le sentiment de perdre son temps, surtout au début, car la prise en charge de ce nouvel outil l'oblige à raisonner autrement.

### 3 Définition des concepts de base

Nous nous intéressons ici à la chaîne éditoriale Scenari. Nous définissons brièvement ce qu'est une chaîne éditoriale et l'origine de Scenari. Nous présentons ensuite ce qu'est un modèle documentaire avant d'aborder le modèle documentaire Opale.

#### 3.1 Qu'est-ce qu'une chaîne éditoriale ?

Le concept de chaîne éditoriale trouve son origine dans l'édition et dans la presse : il consiste à séparer les formats de stockage des formats de publication. Crozat (2008) précise que les deux technologies ayant permis l'implémentation de chaînes éditoriales numériques sont LaTeX (Mittelbach et Goossens, 2006) et SGML. Il ajoute qu'aujourd'hui, XML (eXtensible Markup Language) est la technologie de référence pour la réalisation de chaînes éditoriales.

XML, standardisé par le World Wide Web Consortium (W3C) depuis 1998, est un métalangage permettant de définir des langages à balises. Ce format XML impose une distinction nette entre la structure sémantique du document et sa représentation physique (voir à ce sujet Michard (2000) et le site officiel d'XML à l'adresse <http://www.w3.org/XML/>).

Le principe de chaîne éditoriale basée sur XML consiste, d'une part, à disposer d'un environnement pour créer des contenus XML représentant la structure documentaire logique

sans contrainte sémantique ni structurelle et, d'autre part, à transformer ces contenus dans des formats comme HTML pour le Web ou Open Document (OD) pour l'impression, par exemple ; voir à ce sujet Crozat et Bachimont (2010).

Auparavant, la mise en place d'une chaîne éditoriale demandait une expertise technologique lourde et coûteuse, et était réservée à des contextes documentaires particulièrement stratégiques. C'est le cas d'Adobe Technical Communication de la société Adobe et Arbortext de la société PTC qui restent cependant des solutions WYSIWYG.

### 3.2 Origine de Scenari

En 1999, l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) concrétise le projet Scenari (Système de conception de Chaînes Éditoriales pour des contenus Numériques, Adaptables, Réutilisables et Interactifs). L'intérêt de Scenari réside dans le fait qu'il est le premier outil à offrir un environnement de conception de chaîne XML s'inscrivant précisément dans une approche WYSIWYM (Bachimont *et al.*, 2002b) et proposant un langage déclaratif de modélisation et de publication de haut niveau.

Scenari est aujourd'hui une solution existant sous forme d'un logiciel libre ("open source") pour la gestion de contenus documentaires. Scenari permet la production de contenus pour des besoins pédagogiques, mais aussi pour d'autres métiers. En outre, il est multi-plate-forme et offre des interfaces pour Windows, MacOs et Linux.

Notons que le fonds documentaire créé avec Scenari peut être de type multimédia. Gil (2000) définit le multimédia comme étant la combinaison de différents médias (textes, images fixes ou animées, dessins et graphiques, sons, vidéo) dans un format numérique commun. L'un des principaux apports du multimédia est de solliciter tous les sens et de proposer à l'utilisateur une grande diversité d'approches adaptées aux attentes individuelles. Le fonds documentaire permettra de réaliser des activités pédagogiques allant de l'exposé de la matière à de l'autoévaluation.

### 3.3 Qu'est-ce qu'un modèle documentaire ?

Une chaîne éditoriale se base systématiquement sur un modèle des documents à produire : on parle de *modèle documentaire*. Il s'agit d'un ensemble de balises qui va permettre, d'une part, de définir la structure logique d'un document indépendamment du support physique (telle partie est incluse dans telle autre partie) et, d'autre part, de définir la sémantique des différents blocs de contenus (bloc « définition », bloc « remarque », par exemple).

L'utilisation d'un modèle est la garantie que les documents produits respecteront une structure formelle. Tout ce qui relève de la mise en forme est préprogrammé également dans le modèle documentaire.

Le modèle documentaire permet la manipulation informatique du document et l'adoption d'une écriture structurée dès le départ, ce qui implique une réflexion en amont. En effet, avant de commencer à écrire, le modèle oblige l'auteur à se poser la question du statut de ce qu'il va écrire (s'agit-il d'une définition ? d'une remarque ? d'une synthèse ? etc.) et de sa place hiérarchique dans le document (Crozat, 2007b). Ce procédé demandera à l'auteur un certain investissement qui l'aidera à s'approprier ce nouvel environnement d'écriture. L'écriture se fait

en blocs et non plus de manière fluide comme dans un traitement de texte. C'est cet aspect qui pourrait constituer une barrière à l'écriture.

### 3.4 Le modèle documentaire Opale

Parmi les modèles documentaires fondés sur Scenari, Opale est le modèle spécifique destiné à la construction de contenus pédagogiques. Il consiste en un ensemble d'outils logiciels et méthodologiques servant à la gestion et à la publication multi-support de ces contenus pédagogiques.

Le terme Scenari, utilisé pour désigner la chaîne éditoriale, est en réalité une suite logicielle libre (open source) et multi-plate-forme qui permet de créer et d'utiliser différentes chaînes éditoriales. Dans la suite logicielle, on retrouve notamment *ScenariChain* (qui permet d'utiliser plusieurs modèles documentaires), *ScenariBuilder* (qui permet de construire et d'adapter des modèles documentaires), etc. L'adresse URL suivante permet d'obtenir plus de détails sur les modèles et chaînes existants : <http://scenari-platform.org/>.

La plupart des modèles documentaires, dont Opale, sont considérés comme chaînes éditoriales à part entière, et sont diffusés en tant qu'application auteur autonome gratuite et open source. Concrètement, cela signifie que pour travailler avec la chaîne éditoriale Scenari, soit on installe ScenariChain, puis le modèle documentaire qui nous intéresse (ici, Opale), soit on installe directement l'application autonome correspondante au modèle qui nous intéresse, ici en l'occurrence l'application Opale.

Dans les deux cas, l'auteur dispose d'une interface d'édition pour la production de contenu et pourra :

- rédiger et structurer le contenu pédagogique en éléments recombinaibles et réutilisables ;
- intégrer des ressources multimédia : films, animations, séquences sonores, schémas, formules mathématiques, simulations, etc. ;
- créer des référentiels : bibliographie, glossaire, liste de sigles, index des mots clés, etc. ;
- réaliser des exercices : question à choix unique (QCU), question à choix multiple (QCM), catégorisation, texte à trou, etc., avec affichage de solution et feedback ;
- réaliser des exercices d'autoévaluation avec affichage éventuel du score.

Quant à la publication, elle est assurée automatiquement par des moteurs de génération. Le contenu centralisé peut être décliné sous différents supports.

Il est possible de générer aussi des packages aux normes SCORM, adaptés à des plates-formes open source comme Claroline, Moodle, Ganesha et Dokeos. Les packages SCORM garantissent la remontée des scores des exercices d'autoévaluation réalisés dans Opale vers la plate-forme LMS. Pour les plates-formes payantes, comme Blackboard, il faut générer un package selon la norme SCORM 1.2 ou 2004. Notons que les tests réalisés avec Blackboard v.8 installée à l'ULB n'ont pas été concluants. Les packages générés sont mal interprétés par cette version alors que les mêmes tests sur les plates-formes Claroline, Moodle et Ganesha n'ont posé aucun souci. On peut espérer que cette erreur soit corrigée dans la version suivante.

Au cas où l'enseignant n'est pas intéressé par cet aspect du suivi, il peut simplement déposer la sortie sous forme de site Web à l'intérieur de la plate-forme. C'est la solution actuellement employée à l'ULB, faute de mieux.

## 4 Démarche pour utiliser la chaîne éditoriale Scenari

### 4.1 Introduction

L'emploi d'une chaîne éditoriale passe par trois étapes fondamentales, comme illustré sur la figure 3 :

1. **L'installation et l'activation du modèle documentaire** : cette étape consiste à installer sur son poste de travail ScenariChain puis le modèle documentaire Opale, ou directement l'application Opale. Cette étape se fait une seule fois.
2. **La production** : cette étape consiste à définir le plan du cours et à rédiger l'ensemble de la matière, grâce à l'éditeur graphique.
3. **La publication** : cette étape permet de générer automatiquement la ou les sorties. L'auteur aura auparavant préparé le contenu à publier.

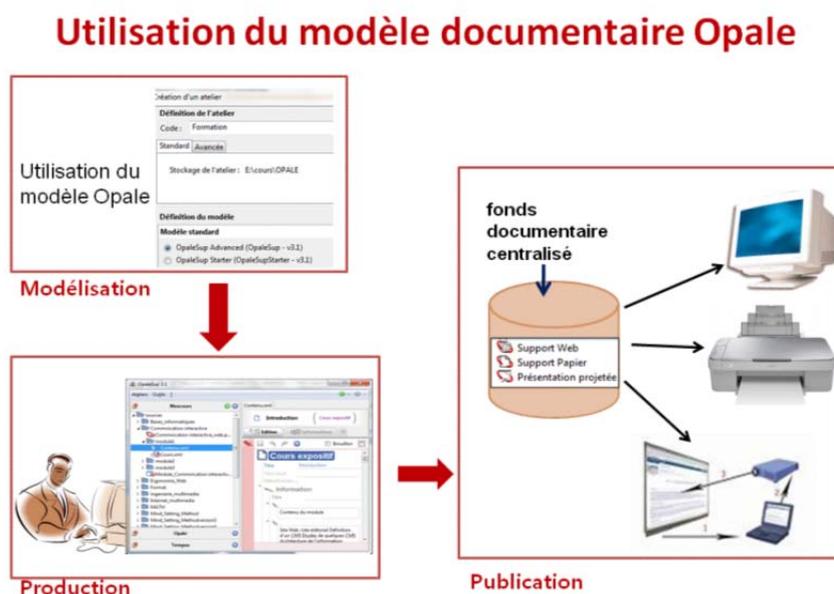


FIGURE 3 – Utilisation du modèle documentaire Opale

### 4.2 L'installation et l'activation du modèle documentaire

Pour réaliser ce que nous allons décrire dans cet article, nous avons installé ScenariChain puis le modèle documentaire Opale. Toutes les ressources nécessaires seront stockées dans un atelier (workspace). L'auteur peut commencer la saisie de son contenu en respectant le formalisme du modèle documentaire et en structurant son contenu.

### 4.3 La production

La structure du cours est à définir dans le module racine appelé « Module OPALE », matérialisé par un fichier XML. Les différents items composant ce module peuvent être rédigés de manière interne au module ou peuvent être externalisés. Dans ce cas, ils

apparaîtront comme des fichiers séparés et peuvent être réutilisés dans d'autres cours. C'est là d'ailleurs un des atouts de la chaîne éditoriale Scenari.

En effet, pour que le bénéfice de l'utilisation de la chaîne éditoriale soit réel, il ne suffit pas que l'on puisse produire le cours sous différents supports, mais il est aussi nécessaire de pouvoir réutiliser des fragments du contenu pour différents usages sans devoir tout ressaisir.

#### 4.3.1 L'item « Module OPALE » et sa structure

Opale propose l'item racine « Module OPALE » pour organiser le plan. C'est à cet item que seront rattachés les autres items contenant les éléments de cours. Dans le jargon de Scenari, un « Module OPALE » sera composé d'un réseau d'items structuré de manière hiérarchique. Ces items peuvent correspondre à des items « **Activité d'apprentissage** », « **Activité d'auto-évaluation** », « **Grain de contenu** » ou de simples **exercices**. Ils peuvent être rédigés de manière interne dans le module racine ou encore se trouver dans des fichiers externes, auquel cas le module racine ne contiendra qu'un lien vers ces fichiers.

Un cours, au sens pédagogique du terme, correspondra à un ou plusieurs items « Modules OPALE » : selon l'ampleur du cours, on définira un seul item « Module OPALE » pour contenir tout le cours, ou on en définira un par chapitre.

Par ailleurs, un chapitre de cours est souvent découpé en sections et sous-sections. Dans Opale, une section sera modélisée à l'aide d'une **division**, et une sous-section à l'aide d'une nouvelle division imbriquée dans la précédente. Le découpage du document est grandement facilité par ces éléments de structure proposés par le modèle. L'auteur doit réfléchir au **sens du découpage**, à l'**enchaînement** et à l'**emboîtement** des différentes unités.

#### 4.3.2 L'item « Grain de contenu »

L'item « Grain de contenu » permet d'exposer un concept lié à la matière. Le grain peut comporter un ou plusieurs blocs pédagogiques. Chaque bloc est identifié par une balise qui permet à l'auteur d'exprimer le sens du message. En plus des paragraphes texte, l'auteur peut ajouter une ressource qui peut aller de la simple image à l'exécution d'un programme. Un grain de contenu ne peut pas contenir un autre grain de contenu ; par contre, dans un bloc de texte, on peut faire un renvoi vers un autre grain de contenu situé dans le même atelier.

#### 4.3.3 Les ressources externes

Pour compléter la rédaction des items de contenu et d'exercice, on peut enrichir le texte avec une grande variété de ressources : vidéo, audio, image, classeur OpenDocument, animation Flash, site web, galerie d'images, équation mathématique. L'auteur commencera par créer tous les éléments dont il a besoin avec les logiciels qu'il a l'habitude d'utiliser, puis les importera dans son atelier pour les utiliser dans son cours.

Pour les ressources de type images, un éditeur basique est intégré dans Opale et permet de réaliser des opérations de redimensionnement. Quant à la vidéo et l'audio, un player est intégré aux publications web. A partir d'Opale 3.3, on peut faire un lien vers un programme pour lancer son exécution depuis la sortie d'Opale. Le test était concluant avec un tableur comme Calc, Gnumeric et Excel. Ceci ouvre des possibilités en termes d'interactivité. Pour ce qui est du logiciel R, la version actuelle d'Opale permet de lancer n'importe quel programme

externe depuis l'atelier. Il suffit de déposer dans l'atelier un raccourci du programme en question.

## 4.4 La publication

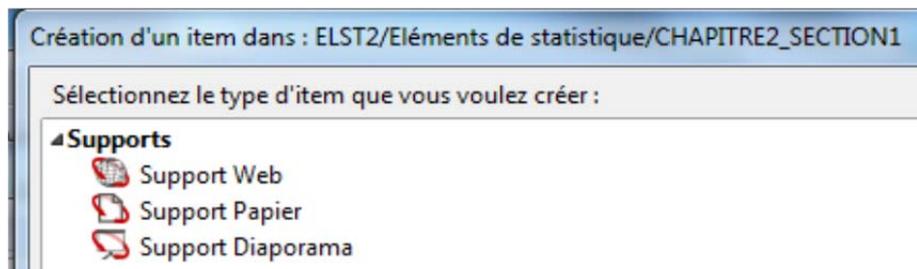


FIGURE 4 – Illustration de plusieurs items « Support »

La publication se fait de manière automatique. L'auteur crée un item « Supports » pour chaque support de sortie (voir la figure 4) et lui associe l'item « Module OPALE » dont il veut générer la sortie.

Certains paramétrages sont possibles comme la publication du glossaire ou de l'index. Dans la version Web, l'activation de ces éléments se traduit par des boutons cliquables donnant des possibilités supplémentaires de navigation dans le cours ; dans la version papier, ces éléments apparaîtront dans les annexes.

Si l'auteur souhaite une déclinaison différente du même cours (pour un autre public), il doit créer un nouvel item « Module OPALE » avec un nouvel agencement des items de contenu.

A partir de la version 3.3 d'Opale, une fonctionnalité de filtrage du contenu est disponible. Il devient possible de masquer des blocs d'information ou de tout un item donnant la possibilité de disposer d'une version courte du contenu. Lors de la publication, on a le choix entre une version standard (par défaut) ou une version courte sans les éléments que l'auteur a choisi de masquer.

## 5 Cas du cours de statistique

### 5.1 Hétérogénéité du public

Nous nous intéressons au cours de statistique du professeur Catherine Vermandele qu'elle assure à l'Université libre de Bruxelles (ULB), intitulé « Eléments de statistique (pour les sciences sociales) – STAT-D-103/104 » (Vermandele, 2009). Le cours s'adresse à des étudiants de première et de troisième année de bachelier (respectivement BAC+1 et BAC+3 en France), ainsi qu'à des étudiants en master (BAC+4) appartenant à des filières très diverses comme langues et littératures, histoire, criminologie, sciences politiques, sciences sociales, sciences humaines ou information et communication. Le public présente des disparités d'âge et de bagage en mathématiques.

Ce cours se donne sous forme de cours magistral accompagné de séances de travaux pratiques par petits groupes. Actuellement, tous les étudiants disposent du même syllabus

papier et de séries d'exercices. Un site web propose la possibilité de télécharger sous format PDF des exercices avec les corrigés et un ensemble de liens vers des sites sur la statistique. L'inconvénient de cette pratique est qu'elle ne tient absolument pas compte de l'hétérogénéité des publics et qu'elle n'offre aucune interactivité.

## 5.2 Difficultés à surmonter

Idéalement, l'enseignement de la statistique devrait pouvoir articuler, hiérarchiser et approfondir plusieurs concepts en fonction du bagage de chaque étudiant. La matière et les exercices devraient être adaptés à la filière.

Les difficultés d'apprentissage de la statistique se situent à différents niveaux : lacunes au niveau de la maîtrise du vocabulaire de base et du bagage mathématique, difficultés dans l'acquisition des notions statistiques qui restent trop abstraites, ou la non maîtrise d'outils informatiques comme les calculettes et les tableurs.

Pour le cours que nous traitons, il s'avère que pour les BA1, le problème se situe en amont au niveau des études secondaires, et pour les BA3, certains étudiants n'ont plus eu de cours de mathématiques pendant 2 ans au moins. Pour ces derniers, il est nécessaire de leur fournir des rappels et d'aborder une lecture différente des chiffres selon la filière. L'intérêt pour les notions de statistique varie en fonction du public.

Pour remédier à ce problème lié à l'hétérogénéité du public et la complexité de la discipline, plusieurs pistes sont possibles :

- Développer un cours avec **un contenu très riche mais bien découpé**. Il est vrai que les concepts et outils à enseigner pour un cours de base sont essentiellement identiques quelle que soit la discipline dans laquelle sont inscrits les étudiants. En revanche, la différenciation peut se faire précisément dans le choix des exercices et des exemples permettant d'illustrer ces concepts et de mettre en œuvre ces outils, de telle sorte qu'ils soient liés à la discipline des étudiants. De tels exemples bien ciblés susciteront davantage l'intérêt des étudiants en leur montrant l'intérêt de la statistique dans leurs disciplines respectives. D'où l'utilité pour l'auteur de prévoir, dès le départ, des items d'exemples et d'études de cas propres à chaque filière.
- **Proposer une lecture non linéaire du cours**. L'intérêt de la version web est qu'elle offre à l'étudiant plusieurs possibilités de navigation dans le cours. L'étudiant pourra (re)visiter le lexique, revoir des simulations, s'entraîner à l'aide d'exercices ou localiser rapidement une partie du cours. Chaque étudiant avancera à son rythme selon ses prérequis et ses intérêts. Il pourra aussi basculer de la théorie vers les exercices pratiques et vice versa.
- **Concevoir plusieurs niveaux d'exercices** : de base, moyen et avancé avec des liens visibles vers les parties de la matière concernée.
- **Offrir différentes sorties du même contenu : une version en ligne** respectant ou non la norme SCORM pour un accès à partir de la plate-forme LMS de l'établissement, et **une version papier** du même contenu. La version papier peut être **adaptée à chaque filière** et être accompagnée éventuellement d'un CD-ROM contenant des simulations et des ressources multimédia spécifiques.

### 5.3 Critères de choix de la chaîne éditoriale Scenari

Les raisons qui ont motivé le choix de la chaîne éditoriale Scenari se retrouvent dans les arguments suivants :

- l'existence d'un modèle documentaire permettant de structurer, découper et typer le contenu en plusieurs niveaux hiérarchiques ;
- la philosophie qui consiste à faire une séparation entre la forme et le fond, ce qui permet à l'auteur de se concentrer exclusivement sur le fond ;
- la facilité de créer des référentiels et d'insérer différentes ressources bureautiques et des éléments multimédias ;
- la possibilité de créer des formules mathématiques LaTeX ou OpenDocument ;
- la possibilité de procéder par « copier/coller » pour récupérer des équations ou des tableaux déjà en LaTeX ou OpenDocument ;
- la possibilité d'insérer un champ de texte pour remplacer une séquence sonore lorsque la finalité est une publication sur support papier ;
- la possibilité de générer une version standard avec tout le contenu ou une version courte où certaines parties du contenu seront masquées ;
- la facilité de mutualiser des contenus développés par différents auteurs (professeurs pour les parties théoriques et assistants pour les exercices) ;
- la possibilité de publier le même contenu sur différents supports : publication du contenu sous forme de site web au format HTML (compatible avec Internet Explorer 6 et versions plus récentes et FireFox 2 et versions plus récentes), la publication du contenu aux normes SCORM et la publication du contenu en ODT (format OpenOffice.org) ou directement en PDF pour l'impression. Le contenu peut s'adapter en fonction du profil des étudiants ;
- la gratuité de l'outil, la disponibilité du code source et l'existence d'un forum de discussion actif avec une communauté d'utilisateurs et de développeurs ;
- les possibilités d'intégrer les standards. La chaîne éditoriale Scenari a tenu compte concrètement des standards existants pour faciliter l'interopérabilité et la réutilisation à tous les niveaux, et ce grâce aux formats acceptés pour les différents objets : texte (XML), formules mathématiques (ODF, LaTeX), schéma vectoriel (ODG, Flash, etc.), image (PNG, GIF, JPEG, etc.), audio (MP3, WAV, OGG, etc.), vidéo (MPEG 4, FLV, etc.) et autres (site HTML, ZIP, PDF, etc.).

### 5.4 Utilisation de la chaîne éditoriale Scenari

Dans cette section, nous allons tenter de répondre aux questions qui nous semblent pertinentes avant de se lancer dans l'utilisation de la chaîne éditoriale Scenari :

1. Comment construire l'arborescence du cours ?
2. Comment récupérer des documents ayant été réalisés à l'aide des logiciels bureautique ou de LaTeX ?
3. Comment intégrer des équations et formules mathématiques ?
4. Comment insérer des images, des séquences audio et vidéo ?
5. Comment insérer des tableaux ?
6. Comment intégrer des simulations et faire des liens vers des tableurs ?
7. Comment réaliser des exercices de différents types ?
8. Comment réaliser des exercices d'autoévaluation ?

9. Comment construire des assemblages différents selon le profil des étudiants ?
10. Comment publier le cours sous différentes formes ?

Le prototype d'un chapitre du cours de statistique peut être consulté en guise d'illustration à l'adresse <http://www.itse.be/statistique2010>. Le manuel (Cohen, 2012) aborde les réponses de manière généralement plus détaillée.

### 5.4.1 Comment construire l'arborescence du cours ?

L'arborescence traduit la structure du contenu. Il est possible de réfléchir sur l'emboîtement des éléments simplement à partir du plan du cours sur papier.

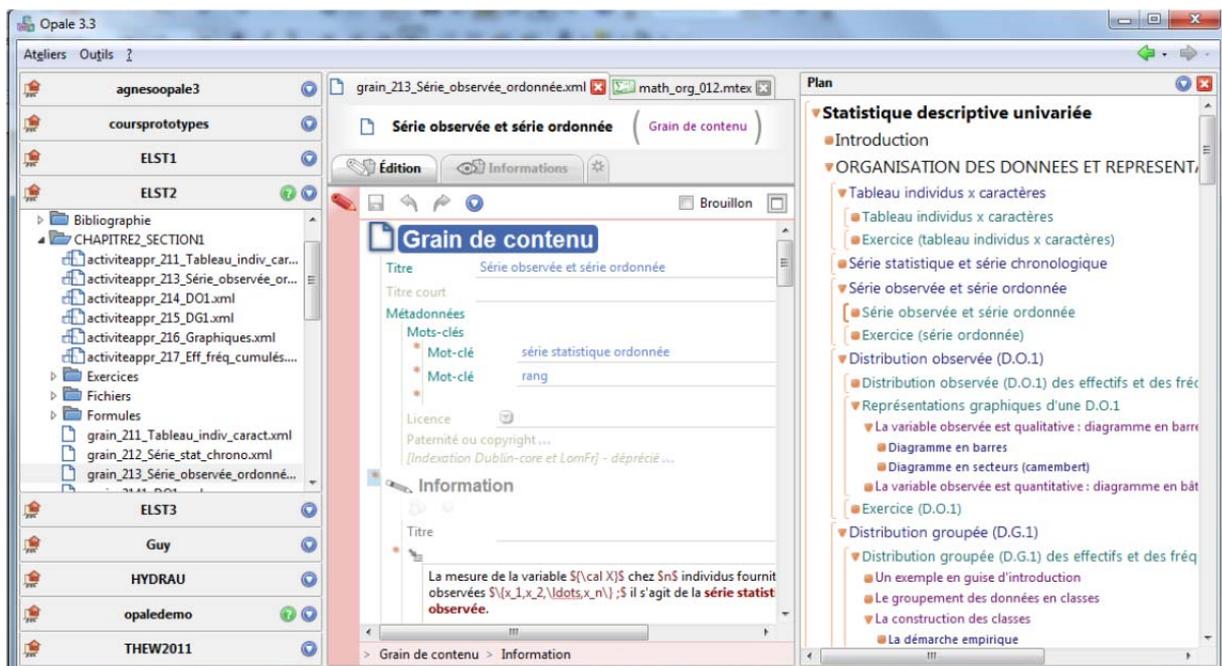


FIGURE 5 – Affichage du plan hiérarchique du cours pendant la production

L'éditeur permet l'affichage en permanence du plan du cours qui reprend cette arborescence. L'éditeur affiche à gauche l'ensemble des items, au milieu le formulaire de saisie et à droite le plan hiérarchique du document qui reprend les titres des unités de contenu avec les différents niveaux d'imbrication (voir la figure 5). L'auteur peut réorganiser l'ensemble de son cours en déplaçant certains éléments de niveau.

Le concept de division permet de regrouper plusieurs grains de contenu et/ou activités d'apprentissage ou autres, ce qui aura un impact sur la structure du document final.

Analysons l'exposé relatif à la « moyenne » : nous avons envisagé de décomposer la matière en quatre unités logiques matérialisées chacune par un grain de contenu. Ces grains sont proposés dans une activité d'apprentissage (voir la figure 6). Ceci a un double avantage :

1. permettre un accès direct à la matière de chaque grain de contenu. Il faut savoir que dans une version Web, chaque grain de contenu correspond à une page Web ;
2. sélectionner l'un ou l'autre grain de contenu en fonction du public.

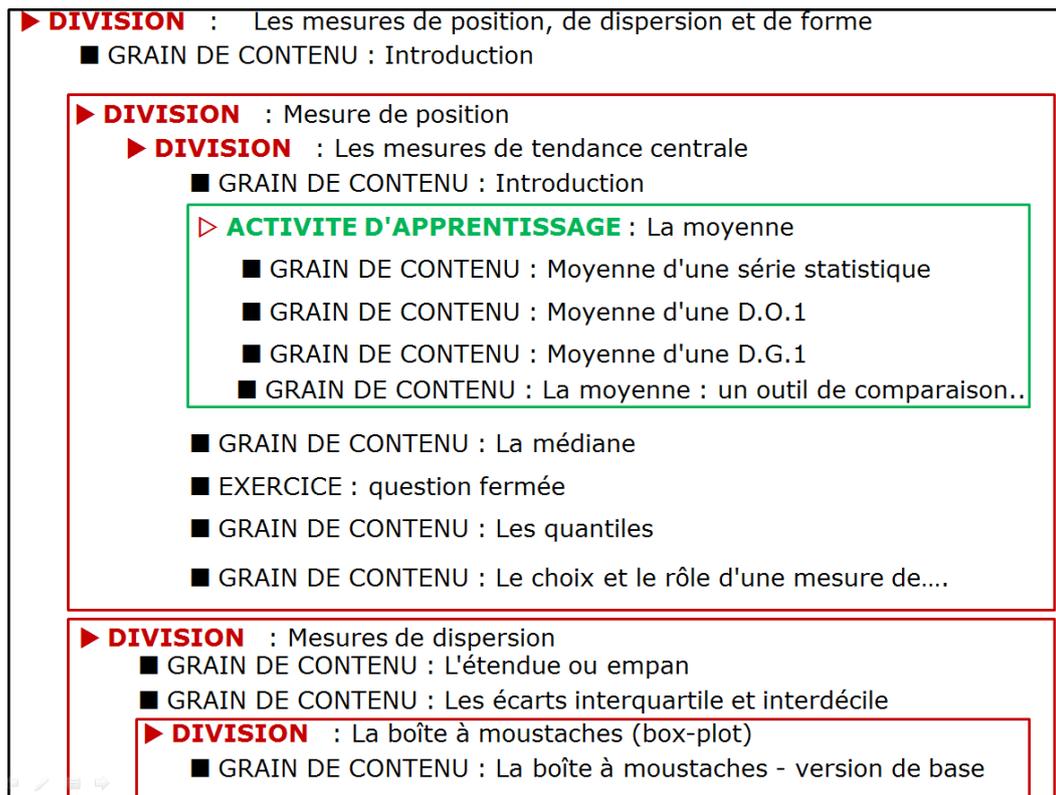


FIGURE 6 – Exemple de plan de cours à l'aide de DIVISION

#### 5.4.2 Comment récupérer des documents ayant été réalisés à l'aide des logiciels de bureautique ou de LaTeX ?

Selon l'usage, on a deux façons de procéder :

1. Récupérer le contenu texte du document initial en procédant par « copier/coller » dans un des blocs où l'on souhaite insérer ce contenu. Le système ignore la mise en page initiale et intègre le texte en brut (Attention aux symboles mathématiques!).
2. Intégrer tout le document dans l'atelier comme une ressource externe et effectuer un lien vers ce document. Dans ce cas, la version Web propose un lien vers ce document et le document sera accessible en ligne ; par contre, pour la version papier, il y aura juste une indication du genre (cf. document xxx).

#### 5.4.3 Comment intégrer des formules mathématiques ?

Il est possible d'ajouter des formules mathématiques au contenu pédagogique, comme il est possible d'éditer directement une formule en LaTeX. L'éditeur propose d'intégrer des formules mathématiques de différentes manières :

- **En interne** : directement au sein d'un paragraphe. Le système insère les délimiteurs de la formule et il suffit de taper l'équation entre les délimiteurs. Si l'auteur a l'habitude de travailler avec LaTeX, il peut directement taper ses codes ou ses équations mathématiques dans le champ de saisie approprié (voir la figure 7).

Titre      Notations utilisées pour définir une D.O.1

Les notations nous permettant de définir une D.O.1 de façon formelle sont les suivantes :

- on désigne par  $S$  le nombre de valeurs (ou modalités) distinctes observées ;
- chacune de celles-ci est représentée par la notation  $x_{\{o\}}$ , où  $s$  est un nombre entier compris entre 1 et  $S$  (la lettre  $x$  rappelle le nom de la variable ; l'indice  $s$  est précédé par la lettre  $o$  – première lettre du mot « observé » – de manière à bien faire la distinction entre la valeur observée  $x_{\{o\}}$  et l'observation (ou la donnée)  $x_i$  de la série statistique observée) ;
- l'effectif associé à la valeur  $x_{\{o\}}$ , c'est-à-dire le nombre de fois que cette valeur apparaît dans la série observée, est noté  $n_j$  ;
- la fréquence associée à la valeur  $x_{\{o\}}$ , c'est-à-dire la proportion d'observations de la série statistique égales à cette valeur, est notée  $f_j$ .

FIGURE 7 – Exemple d'équations mathématiques insérées dans le texte

- **En externe** : dans ce cas un item « Formules mathématiques » sera à créer. L'éditeur accepte les deux types Equation mathématique « OpenDocument » et « LaTeX ».

Le système propose d'ouvrir une formule existante ou de créer une nouvelle formule à l'aide d'un éditeur d'équation intégré. La formule peut être tapée directement ou alors récupérée d'un document LaTeX par un simple « copier/coller ». L'éditeur est muni de la fonction « aperçu dynamique » qui permet de visualiser le résultat graphique de la formule en cours de frappe (voir la figure 8).

```
\begin{array}{c|cccccccccc}
i & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\
\hline
x_i & M & M & D & M & M & M & F & M & F & TF \\
\end{array}
```

```
\begin{array}{c|cccccccccc}
i & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\
\hline
x_i & M & D & M & TD & TF & F & F & M & M & M \\
\end{array}
```

FIGURE 8 – Insertion de code LaTeX dans l'éditeur intégré

On peut insérer un item « Formules mathématiques » dans un contenu pédagogique et lui associer la formule précédemment créée.

Il est regrettable de constater qu'il devient difficile de récupérer les équations de l'éditeur d'équations de Word. Ancienne utilisatrice de la version QUADRA, cette version était compatible avec WebEq et Mathtype qui permettaient de récupérer les équations Word. Les versions récentes de Mathtype permettent de changer ce qui est collé suite à une copie d'équation : on a le choix entre une traduction LaTeX ou bien un objet de type équation.

#### 5.4.4 Comment insérer des images, des séquences audio et vidéo ?

L'intérêt de l'insertion des images dans un cours de statistique n'est plus à démontrer. Opale accepte les formats d'image suivants : JPEG, PNG et GIF. Il y a certaines considérations à prendre en compte en termes de résolution des images, puisque la même image sera affichée dans différents supports. Il faut utiliser des images de bonne qualité même si elles sont lourdes. Le système permet de les redimensionner.

Depuis la version 3.3 du modèle Opale, il est possible de procéder par un copier/coller d'une image. C'est très utile notamment pour insérer des copies d'écran ou de parties d'écran.

Quant aux séquences audio et vidéo, dans une version web, elles permettront de diversifier les canaux de transmission d'un message. L'insertion dans un cours se fait en deux étapes : on crée ses séquences à l'aide d'un outil externe comme Audacity pour l'audio et Camstudio ou Screenr pour la vidéo. On dépose ensuite les fichiers dans l'atelier Opale et on crée des liens vers ces fichiers de la même façon qu'un lien vers n'importe quel autre type de fichier. Opale propose de rajouter éventuellement des consignes pour la version papier.

#### 5.4.5 Comment insérer des tableaux ?

Selon l'intention pédagogique, il est possible d'intégrer des tableaux de différentes façons :

- insertion d'un tableau à l'intérieur d'un bloc de texte : il suffit de définir le nombre de lignes et de colonnes, et de mettre du texte ou des images dans chacune des cellules ; différents formats de cellule, de ligne et de colonne sont proposés.
- insertion d'un tableau OpenDocument de la suite OpenOffice.org : dans ce cas, le contenu du tableau sera intégré dans l'item en question.
- insertion d'un tableau LaTeX : depuis le document LaTeX, on copie le code correspondant au tableau, puis on l'insère sous forme de formule.

#### 5.4.6 Comment intégrer des simulations et faire des liens vers des tableurs ?

L'importance des simulations dans la pratique de l'enseignement de la statistique et dans le champ théorique de la didactique de la statistique est démontrée dans plusieurs travaux. Nous pouvons citer par exemple l'article d'Oriol et Régner (2003) et le travail de Guimaraes *et al.* (2010). Ces derniers utilisent abondamment les simulations dans leur cours en ligne en accès libre à l'adresse <http://www.math-info.univ-paris5.fr/smel/>.

L'une des particularités de Scenari est la facilité d'intégration des simulations dans le cours. Il peut s'agir de simulations où l'étudiant modifie les paramètres, ou de tableurs où l'étudiant se retrouve face à une situation réelle avec des données à manipuler. Le modèle Opale offre cette possibilité d'intégrer des simulations aussi bien dans les grains de contenu que dans les exercices. Il est possible aussi de les proposer en téléchargement. L'étudiant aura ainsi une copie en permanence sur son poste de travail.

Dans la version Web, il est possible de faire un lien vers un tableur : l'étudiant peut ouvrir directement le tableau ou le télécharger. L'auteur peut définir des consignes en fonction du support de sortie. S'il s'agit d'applets Java, elles peuvent être insérées dans un site web qui devient accessible en local à l'intérieur du module de formation. Cela permet à l'étudiant de consulter les informations présentes sur le site web, sans pour autant quitter l'environnement d'apprentissage. C'est le cas aussi pour un simulateur. Pour ce qui est du logiciel R, la version

actuelle du modèle Opale permet de lancer l'exécution de n'importe quel programme inséré comme ressource dans le cours. Un tel logiciel doit être installé sur le poste de travail et il suffit de créer un raccourci qui sera déposé dans l'atelier. J'ai moi-même fait l'expérience avec R que j'ai réussi à lancer depuis le cours.

#### **5.4.7 Comment réaliser des exercices de différents types ?**

Différents types d'exercices peuvent être intégrés :

- un **exercice rédactionnel** à la suite d'un item « Grain de contenu », où l'auteur demande de calculer un ou plusieurs indices avant d'exposer la solution ;
- on peut aussi définir un item « Activité d'apprentissage » au sein de laquelle on définit un ou plusieurs exercices de type QCU, QCM, catégorisation, question fermée, question à trou, ordonnancement.

Lors de la rédaction de l'exercice, l'auteur dispose des mêmes possibilités que lors de la rédaction d'un grain de contenu. Il est possible de faire usage d'éléments multimédias pour enrichir l'énoncé, les solutions et/ou le feedback. On peut fournir des consignes sous forme orale ou proposer une vidéo ou une simulation pour une mise en contexte.

#### **5.4.8 Comment réaliser des exercices d'autoévaluation ?**

Les mêmes exercices définis dans une activité d'apprentissage peuvent être réutilisés pour une activité d'auto-évaluation. Un test est ainsi proposé à l'étudiant.

Lors de la génération Web, l'étudiant répond aux questions et reçoit son score à la fin du test avec la possibilité de visualiser la correction. Si l'auteur a prévu des feedbacks, ils apparaîtront lors de la consultation des solutions. Lors de la génération papier, l'auteur peut décider d'imprimer ou non les solutions. Si l'auteur souhaite récupérer le score de ses étudiants, il doit générer une version SCORM qu'il déposera sur la plate-forme LMS.

#### **5.4.9 Comment construire des assemblages différents selon le profil des étudiants ?**

Pour parvenir à différents assemblages du contenu, il faudrait au préalable que l'auteur ait découpé son contenu en items élémentaires (grains de contenu, exercices, etc.). Il peut aussi envisager des grains de contenu et des exercices propres à chaque filière. L'auteur pourra ainsi recomposer ces items selon l'usage souhaité et le public cible. Les documents générés peuvent, au choix, renfermer les exercices, les corrections ou seulement les parties expositives. On peut aussi produire uniquement des documents d'autoévaluation à partir du même fonds documentaire (Cohen *et al.*, 2008).

#### **5.4.10 Comment publier le cours sous différents supports ?**

Comme souligné précédemment, les moteurs de génération permettent à l'auteur de générer les publications. L'auteur se contente de choisir les fragments du contenu à publier, leur enchaînement et le support de sortie. Le reste se fait automatiquement.

Pour publier un nouveau document destiné à un public différent, il faudra créer un nouveau module OPALÉ. L'auteur peut sélectionner les parties du contenu à publier et leur

ordre de publication. Il devient alors possible de partager les mêmes fragments entre plusieurs documents, ce qui permet la réutilisation sans recopie.

## 6 Conclusions

### 6.1 Etat du prototype

Le prototype réalisé a pour but de montrer la puissance de la chaîne éditoriale Scenari pour construire un cours destiné à un nombre élevé d'étudiants où l'on constate une hétérogénéité des publics. L'objectif est de permettre à l'enseignant de concevoir un contenu le plus riche possible avec alternance d'aspects théoriques et pratiques, et à partir de ce contenu, générer des contenus adaptés à chaque niveau d'étudiants. De plus, une chaîne comme Scenari permet d'enrichir son cours à l'aide de plusieurs ressources de différents formats et de concevoir le cours de manière modulaire. La centralisation de ces ressources et la modularité des contenus facilitent la réutilisation de certaines parties pour d'autres publications ultérieures sans avoir à dupliquer ou à réenregistrer le document et surtout sans perdre de temps dans la mise en forme.

La première fois que l'on se lance dans l'utilisation de l'approche chaîne éditoriale, il faut accepter de perdre un peu de temps d'apprentissage pour en gagner énormément par la suite.

Nous avons analysé l'emploi de cette chaîne en développant un chapitre du cours de statistique du professeur Vermandele intitulé « Eléments de statistique (pour les sciences sociales) – STAT-D-103/104 ». Lors de la réalisation du prototype, certaines parties sont de simples « copier/coller » depuis le syllabus du cours de statistique. Il est évident que pour la version opérationnelle, il ne faudrait pas négliger le travail de structure et de rédaction afin de rendre le cours auto-suffisant. Il en est de même pour la production des éléments multimédia. Il y a donc un effort de scénarisation de la part de l'auteur du cours mais en contrepartie, la publication du contenu pourra être adaptée à chaque filière.

Des extraits du prototype sont montrés en annexe. Le fonds documentaire ayant servi à générer les sorties a été transféré sur le poste de travail du professeur Catherine Vermandele pour finaliser au moins le chapitre analysé dans le prototype. La version actuelle du prototype est accessible à l'adresse <http://www.itse.be/statistique2010>.

### 6.2 Nouvelles pratiques pédagogiques

Grâce à la structure du cours, l'enseignant pourra envisager d'expérimenter différentes pratiques pédagogiques (voir à ce sujet Lebrun et Vigano, 1996 ; Bouthry et Jourdain, 2003) :

- **adopter un mode d'enseignement mixte** (hybride) : le dispositif permet de compléter le cours en mode traditionnel avec de l'auto-formation individuelle ;
- **appliquer une pédagogie différenciée** : les ressources créées permettent de prendre en compte la diversité des étudiants et de construire un parcours individualisé. On offre aux étudiants la possibilité d'aborder les notions théoriques à leur rythme et, dans un contexte d'intégration progressive, de travailler lorsque ces notions auront été acquises, vérifiées et validées par des exercices ;
- **accroître le temps consacré à la formation pratique** : le principe d'auto-formation préalable permet aux étudiants de consulter les ressources en ligne couvrant les bases

d'une thématique avant d'échanger de façon synchrone (en cours traditionnel) avec l'enseignant. Les enseignements sont ainsi axés plus sur des pratiques d'apprentissage, à travers des QCM, des problèmes simples et avec des situations différentes de travail ;

- **évaluer systématiquement les acquis des étudiants** : la structuration des contenus en modules thématiques permet de s'approprier la définition des connaissances visées et des compétences à évaluer à la suite de chaque module.

### 6.3 Gestion du multilinguisme

Les captures d'écran présentées dans cet article utilisent la version française de l'outil Scenari. Nous avons utilisé cet outil dans le cadre d'un projet européen où il fallait gérer l'affichage des cours dans plusieurs langues (français, anglais, bulgare donc en caractères cyrilliques). Si, en 2007, nous avons dû travailler de manière artisanale pour répondre à cette contrainte d'ordre linguistique du projet comme décrit dans Cohen *et al.* (2008), aujourd'hui, certains modèles documentaires sont proposés également avec des interfaces en anglais et en arabe.

### 6.4 Evolutions de Scenari

Comme tout logiciel, le modèle documentaire évolue. La communauté propose à chaque fois les procédures à respecter pour migrer le contenu d'une version vers une version plus récente.

Par ailleurs, d'autres modèles documentaires pour d'autres contextes sont distribués également gratuitement sur le site officiel de Scenari (voir le site <http://scenari-platform.org>). Nous pouvons citer les modèles suivants :

- OptimOffice pour la création de tous types de documents en respectant les principes de la chaîne éditoriale ;
- Dokiél pour la documentation logicielle ;
- WebMedia pour la segmentation d'une ressource audio et vidéo et son enrichissement par des compléments comme un titre, un texte et/ou une image ;
- Rubis pour la création d'exercices ;
- Topaze pour la conception d'études de cas.

### 6.5 Utilisateurs de Scenari dans l'enseignement

Comme le but est de réduire les coûts de production et de maintenance des contenus, et de mieux contrôler leur qualité, les chaînes éditoriales semblent appropriées pour atteindre ces objectifs. Les chaînes Scenari, Jaxe, ChainEdit sont utilisées en France. Une exploration des sites web qui traitent des chaînes éditoriales fait ressortir que Scenari est aujourd'hui la chaîne la plus largement utilisée avec un réseau important de développeurs et d'utilisateurs. Scenari est mature technologiquement avec des évolutions tenant compte des retours des utilisateurs. En témoignent le nombre élevé d'institutions en France qui l'ont adoptée comme outil de production de ressources pédagogiques. Les utilisations bien sûr varient suivant les contextes. Parfois c'est la cellule TICE, la bibliothèque de l'établissement ou un autre service qui porte le

projet, et parfois, ce sont des enseignants très motivés avec beaucoup d'usages (Poinsart, 2011).

Les arguments ayant favorisé la large diffusion de Scenari dans les établissements français sont principalement le soutien et l'accompagnement, par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, des processus d'élaboration et de diffusion des ressources pédagogiques et des normes pour l'enseignement comme LOM Fr et SCORM.

En France, de nombreux établissements d'enseignement supérieur ou des consortiums ont adopté le principe de chaîne éditoriale. Ce principe favorise en plus la mutualisation et la rationalisation des ressources pédagogiques. Il y a eu d'abord la naissance de campus numériques, qui se sont ensuite progressivement transformés ou intégrés dans des UNT « Universités Numériques Thématiques » dont la date de création remonte à 2004 (voir le site officiel <http://www.universites-numeriques.fr/>). Ces UNT coordonnent et pilotent le développement, par grandes thématiques disciplinaires, d'une offre de contenus pédagogiques numériques valorisables aussi bien dans les portails des établissements que dans des Universités Numériques en Région (UNR).

## 6.6 Autres cours

Tout ce que nous avons testé dans le cadre du cours de statistique peut s'appliquer sans problème à d'autres cours.

Nous regrettons qu'il n'y ait toujours pas de sur-module qui permettrait de publier, sous différents supports, un document qui a été réalisé à partir de plusieurs modules OPALE séparés. C'est le cas, par exemple, d'un cours où chaque auteur prend en charge l'élaboration d'un chapitre.

Nous regrettons également le manque de souplesse en ce qui concerne le graphisme. Ancienne utilisatrice de la version QUADRA, l'interface de publication de l'époque permettait de paramétrer certains éléments liés à la personnalisation de la publication. L'auteur, avant de générer la sortie, pouvait choisir les couleurs du texte et de l'arrière-plan, les polices de caractères et leur taille.

La solution actuelle qui consiste à passer par l'installation de l'extension ScenariStyler est sûrement plus puissante mais nécessite des connaissances non négligeables dans les technologies web (connaissances de HTML et du langage CSS).

La solution de ScenariStyler convient pour les auteurs qui peuvent compter sur l'aide d'une cellule TICE de leur établissement pour élaborer une charte graphique à faire respecter pour l'ensemble des cours. S'il s'agit d'un auteur autonome qui souhaite utiliser le modèle Opale, il sera content de pouvoir personnaliser sa présentation sans passer par ScenariStyler.

Dans la réalité, l'enseignant-auteur n'a pas le temps, ni les compétences nécessaires, pour s'occuper de tous les aspects. Il devrait s'appuyer sur des ressources institutionnelles comme les cellules TICE des établissements, des ressources techniques issues de consortium de développement et de support, et des ressources humaines pour l'aider dans les étapes de scénarisation et développement.

## 7 Remerciements

Nous remercions les membres de l'unité ICS (Ingénierie des Contenus et Savoirs) de l'UTC (Université de Technologie de Compiègne) et leurs partenaires pour les efforts consentis pour assurer la pérennité des cours réalisés sous Scenari, et les différentes évolutions en termes de fonctionnalités récentes ou de nouveaux modèles documentaires.

Nous remercions également Catherine Vermandele pour sa précieuse collaboration, la pertinence de ses remarques, sa grande disponibilité et sa collaboration dans la réalisation du prototype. Je tiens à souligner qu'elle poursuit le développement de son cours, pratiquement seule, à l'aide de la chaîne éditoriale Scenari. On pourrait, d'ailleurs, en examiner les retombées dans un prochain article.

Mes remerciements vont aussi à Guy Mélard pour ses nombreuses relectures et ses recherches sur la partie LaTeX.

Nous sommes redevables aux trois arbitres anonymes de la première version, aux deux arbitres anonymes de la seconde version, ainsi qu'à l'éditeur pour leurs remarques pertinentes et constructives qui ont contribué à améliorer et à réorganiser l'article, et en particulier à l'un d'eux qui a largement inspiré la section 6.5.

## 8 Références

- [1] Bachimont, B., I. Cailleau, S. Crozat, M. Majada et S. Spinelli (2002a), *Le procédé SCENARI : une chaîne éditoriale pour la production de supports numériques de formation* [On-line], TICE 2002, Lyon.
- [2] Bachimont, B., I. Cailleau, S. Crozat, M. Majada et S. Spinelli (2002b), *Outils auteurs : approche industrielle versus approche artisanale*, Actes de la conférence ARIADNE'2002, Lyon.
- [3] Bachimont, B. (2007), *Ingénierie des connaissances et des contenus : le numérique entre ontologies et documents*, Hermès Lavoisier, Paris.
- [4] Bouthry, A. et C. Jourdain (2003), *Construire son projet de formation en ligne*, Editions d'organisation.
- [5] Cohen, A., G. Mélard, S. Tzanova, M. Vindevoghel, J.-M. Blondeau, I. Saikova et C. Martínez-Mediano (2008), *Retombées d'un projet européen multilingue avec l'emploi de la chaîne éditoriale ScenariChain*, Actes du colloque : L'apprenant et ses attentes, au cœur des TICE, Telecom ParisTech, France, 241-246.
- [6] Cohen, A. (2010), *Utilisation d'une chaîne éditoriale pour un cours de statistique*, 2<sup>e</sup> Colloque Francophone International sur l'Enseignement de la Statistique (CFIES'2010), 8-10 septembre 2010, Bruxelles, [http://cfies2010.ulb.ac.be/files/Presentations/Presentation\\_Cohen.pdf](http://cfies2010.ulb.ac.be/files/Presentations/Presentation_Cohen.pdf).
- [7] Cohen, A. (2012), *Manuel d'utilisation de Scenari-Opale pour un cours de statistique*, <http://itse.be/spip.php?article21>.
- [8] Crozat, S. (2004), *Les systèmes de production et de gestion des contenus pédagogiques numériques : vers une nouvelle approche*, <http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000404/en/>.

A. Cohen

- [9] Crozat, S. (2007a), Scenari – La chaîne éditoriale libre. Structurer et publier textes, images et son, Eyrolles, Paris.
- [10] Crozat, S. (2007b), Bonnes pratiques pour l'exploitation multi-usages de contenus pédagogiques : la raison du calcul est toujours la meilleure, chapitre du livre *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage : conception et usages, regards croisés*, Hermès Lavoisier, Paris.
- [11] Crozat, S. (2008), *Les outils de production*, <http://www.scribd.com/doc/39800839/13/Les-outils-de-production>.
- [12] Crozat, S. et B. Bachimont (2010), *Ingénierie documentaire et management des contenus*, notes de cours, UTC Formation, Université de Technologie de Compiègne.
- [13] Dacos, M. et P. Mounier (2010), *L'édition électronique*, Editions La Découverte, Collection Repères, Paris.
- [14] Darius, P., J. P. Ottoy, S. Michiels, O. Thas, and B. Raeymaekers (2002), *Applets for Experimenting with Statistical Concepts*. In Proceedings of the 6th International Conference on Teaching Statistics, Durban, South Africa, July 7-12, 2002 (CDRom).
- [15] Gil, P. (2000), e-formation : NTIC et reengineering de la formation professionnelle, Dunod, Paris.
- [16] Guimaraes, M. P., B. Ycart et C. Robert (2010), *SEML : Statistique Médicale En Ligne*, 2<sup>e</sup> Colloque Francophone International sur l'Enseignement de la Statistique (CFIES'2010), 8-10 septembre 2010, Bruxelles.
- [17] Lebrun, M. et R. Viganò (1996), De l'"educational technology" à la technologie pour l'éducation, *Les cahiers de la recherche en éducation*, 2(2), Université de Sherbrooke.
- [18] Leisch, F. (2002), *Dynamic Generation of Statistical Reports Using Literate Data Analysis*. In Härdle, W. and B. Rönz (eds.), *COMPSTAT 2002 - Proceedings in Computational Statistics*, Physica Verlag, Heidelberg, 575-580.
- [19] Michard, A. (2000), *XML langage et applications*, Eyrolles, Paris.
- [20] Mittelbach, F. et M. Goossens (2004), *LaTeX Companion (2<sup>nd</sup> edition)*, Pearson Education, Boston.
- [21] Ntibashirakandi, L. et E. Uyttebrouck (2004), Le campus virtuel de l'ULB : cinq ans déjà, *Esprit Libre*, Université Libre de Bruxelles, 19, 8.
- [22] Oriol, J.-C. et J.-C. Régnier (2003), *Fonctionnement didactique de la simulation en statistique. Exemple de l'enseignement du concept d'intervalle de confiance*, 35<sup>e</sup> Journées de la Société Française de Statistique, Lyon, [http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/40/75/55/PDF/35JSlyon\\_Oriol\\_Regnier.pdf](http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/40/75/55/PDF/35JSlyon_Oriol_Regnier.pdf).
- [23] Poinart, S. (2011), Animateur de la communauté Scenari, Université de Technologie de Compiègne, communication personnelle.
- [24] Rufibach, K. (2009), Reporttools: R Functions to Generate LaTeX Tables of Descriptive Statistics, *Journal of Statistical Software, Code Snippets*, 31(1), <http://www.jstatsoft.org/v31/c01/>.
- [25] Vermandele, C. (2009), *Éléments de statistique (pour les sciences sociales) – STAT-D-103/104*, Syllabus de cours, Presses Universitaires de Bruxelles, Bruxelles.

## Annexe : Démonstration du prototype

Le prototype est temporairement accessible à l'adresse <http://www.itse.be/statistique2010/>. Nous présentons quelques captures d'écran pour illustrer la partie du cours développée. Certaines captures proviennent de la version récente finalisée par l'auteur du cours.

### ► Accès au cours

La figure A.1 correspond à la page d'accueil et permet d'accéder au cours.



FIGURE A.1 – Accès au cours

### ► La barre de navigation à gauche présente le plan

La figure A.2 comporte à gauche la barre de navigation permettant à l'étudiant de naviguer dans le cours. On voit aussi deux boutons à gauche, dont celui du bas qui permet l'accès aux outils transversaux que nous verrons plus loin.

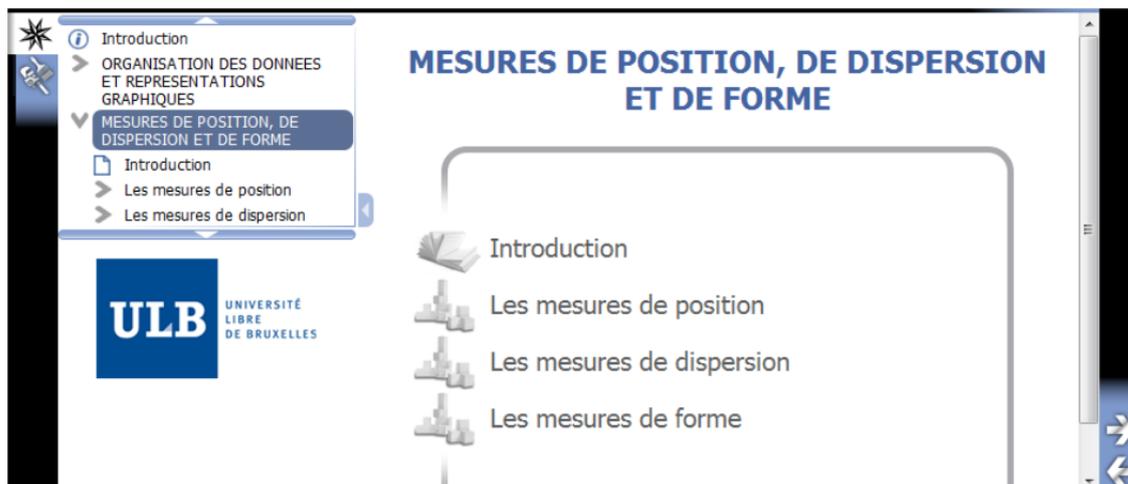


FIGURE A.2 – Page d'introduction avec barre de navigation

A. Cohen

## ► Accès direct à une page du cours

La figure A.3 montre un exemple d'une page du cours.

**La moyenne : un outil de comparaison... limité !**

*La moyenne : un outil de comparaison*

**Exemple** **Résultats / étudiants**

On a relevé les résultats (sur 100) de 10 étudiants ( $E_1, E_2, \dots, E_{10}$ ) pour 7 cours ( $C_1, C_2, \dots, C_7$ ) et déterminé les moyennes par cours et par étudiant.

Etudiants	Matières							Moyenne
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$	
$E_1$	52	47	51	69	83	76	24	57.4
$E_2$	23	44	19	67	24	75	23	39.3
$E_3$	83	58	63	77	85	83	27	68.0
$E_4$	75	51	43	85	86	80	30	64.3
$E_5$	04	46	25	33	27	14	19	24.0

FIGURE A.3 – Exemple d'une page de cours

## ► Accès à la page des liens externes

La figure A.4 montre qu'il est possible depuis le cours de faire des renvois vers des sites web sélectionnés à l'avance.

**Statistique descriptive univariée**

**Sites Web à consulter**

[Service de Statistique et de Recherche Opérationnelle](http://www.ulb.ac.be//soco/statrope/cours/stat-d-103/)  
<http://www.ulb.ac.be//soco/statrope/cours/stat-d-103/>

[Statistiques : Les bases](http://www.commentprogresser.com/statbase.html)  
 Pour analyser les informations que les décideurs reçoivent quotidiennement, il est indispensable d'avoir des connaissances en statistique. Cette page vous fera profiter des techniques de bases de l'exploitation statistique.  
<http://www.commentprogresser.com/statbase.html>

[Utiliser les données : Utiliser des techniques statistiques de base](#)  
[Initiation à la statistique/Introduction - Wikiversité](#)

FIGURE A.4 – Page avec des liens vers des sites Web

### ► Accès au module de révision

La figure A.5 donne accès à une série d'exercices. L'étudiant peut commencer par les exercices avant de voir la théorie ou vice versa. L'auteur du cours peut, depuis l'exercice, fournir le lien vers la partie théorique en rapport avec l'exercice.

**Exercices de synthèse**

Liste d'exercices

Liste d'exercices

- Exercice : Question de l'examen de STAT-D-103 / 1re session / 2006-2007
- Exercice : Question des examens de STAT-D-103 et STAT-D-104/ 2e session / 2004-2005
- Exercice : Question de l'examen de STAT-D-104 / 1re session / 2004-2005
- Exercice : Variante d'une question de l'examen de STAT-D-103 / 1re session / 2007-2008

FIGURE A.5 – Accès aux exercices

La figure A.6 montre un exemple d'exercice où l'on fournit à l'étudiant des indices avant de proposer la solution.

**[Âges des répondants à une enquête]**

Le tableau ci-dessous présente la distribution observée des âges des répondants à une enquête :

Age du répondant $x_{oj}$	Effectif $n_j$
17	18
18	85
19	99
20	52
21	31
22	15

Vous pouvez télécharger le fichier de données en format Excel.  
[Distribution observée des âges des répondants à une enquête](#)

**Question**

Déterminez (avec une précision de 3 décimales) l'âge moyen et la variance des âges des répondants à l'enquête.

**Indice**

Commencez par déterminer  $n$ , le nombre de répondants à l'enquête.

**Indice**

**Indice**

FIGURE A.6 – Exemple d'exercice

➤ **Accès aux outils transversaux**

La figure A.7 montre à gauche la liste des outils transversaux et à droite la page de l'outil Glossaire.

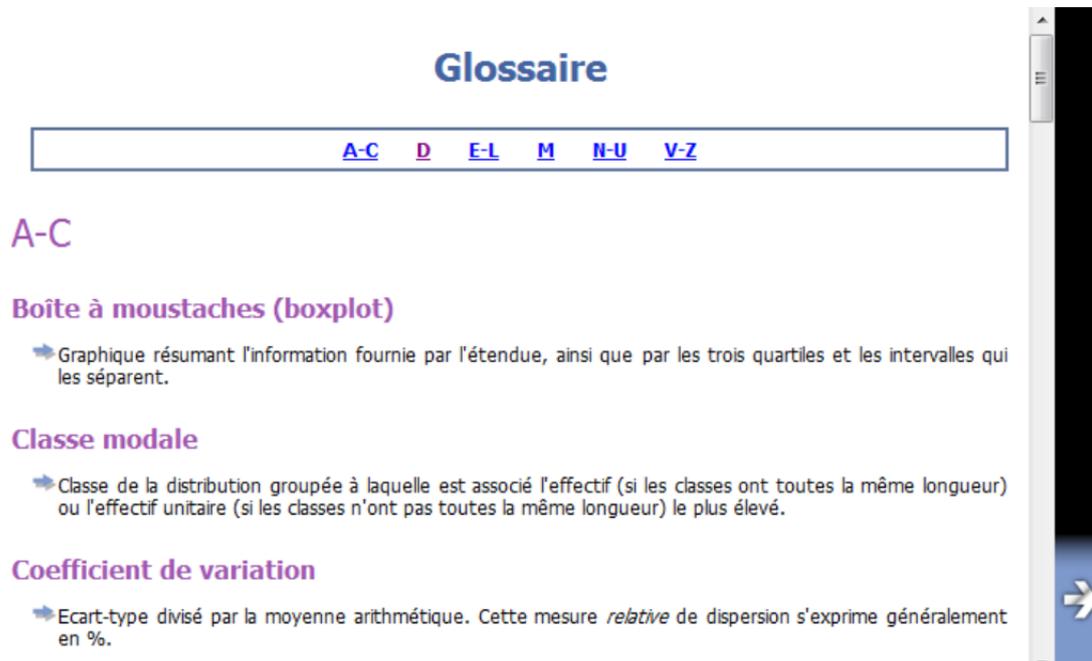


FIGURE A.7 – Accès au glossaire