

## ***Cultures et politiques de l'évaluation en éducation et en formation***

### **FORMULER DE MEILLEURES RECOMMANDATIONS DE RESSOURCES, ENSEIGNEMENTS ET PARCOURS DE FORMATION À PARTIR DE L'ÉVALUATION ET DES AUTRES TRACES LAISSÉES PAR L'APPRENANT**

**ANNE BOYER\*, YACINE ABOUD\*\***

\*LORIA-UNIVERSITÉ DE LORRAINE, Anne.Boyer@loria.fr,

\*\*LORIA-FORMADEMOS, Yacine.Abboud@loria.fr

---

**Mots-clés :** *évaluation, compétences, recommandation, personnalisation, formation initiale et formation tout au long de la vie*

**Résumé.** *Les institutions d'enseignement supérieur sont confrontées simultanément au défi de la massification et à celui de l'exigence d'une individualisation accrue des parcours et expériences de formation. Le projet PERICLES s'appuie sur deux approches complémentaires pour permettre aux institutions d'enseignement supérieur et aux organismes de formation continue de formuler des recommandations adaptées aux besoins des étudiants et apprenants : une approche « statistique » et une approche « déterministe ». L'approche « statistique » utilise l'évaluation par les apprenants des ressources et des enseignements, leur navigation dans les ressources et les autres traces laissées sur Internet. L'approche déterministe confronte le contenu des e-portfolios de compétences des apprenants, résultant notamment des cours qu'ils ont suivis, et les compétences des référentiels métier élaborés par les organismes de formation.*

---

## **1. Introduction**

Le projet PERICLES<sup>1</sup> s'inscrit dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir et est l'un des 17 lauréats de l'appel à projet « Services Numériques Innovants pour l'e-éducation » des actions en faveur de l'Economie Numérique.

Un objectif de PERICLES est de formuler à tout apprenant des recommandations personnalisées de ressources pédagogiques ou de parcours de formation, afin d'accompagner au mieux son apprentissage. Pour l'atteindre, PERICLES s'appuie sur deux approches complémentaires :

- une approche « statistique » qui utilise l'évaluation par les apprenants des ressources pédagogiques qu'il consulte et les traces qu'il laisse lors de ses interactions avec la plateforme d'apprentissage ou un portail de contenus numériques ;
- une approche déterministe qui repose sur la confrontation entre le contenu des e-portfolios de compétences des apprenants, résultant notamment des cours qu'ils ont suivis, et les compétences des référentiels métier élaborés par les organismes de formation, en management général et en management des technologies et des systèmes d'information.

L'article est organisé en deux parties : une première section est consacrée à l'exploitation automatique des traces laissées par les apprenants lors de leurs interactions avec les plateformes d'apprentissage ou les portails de contenus, afin de leur recommander des ressources pédagogiques pertinentes ou de modéliser les trajectoires d'apprentissage des étudiants. La deuxième section est consacrée à la construction de parcours réels de formation à partir d'un référentiel de compétences métier et de l'observation des formations suivies et des postes occupés par une personne. Ce papier se terminera sur des conclusions et perspectives.

---

<sup>1</sup> <http://www.pericles.org>

## ***Cultures et politiques de l'évaluation en éducation et en formation***

### **2. Recommandation personnalisée et trajectoires d'apprentissage**

#### ***2.1 Individualisation et réussite étudiante***

Les institutions d'enseignement supérieur sont confrontées simultanément au défi de la massification et à celui de l'exigence d'une individualisation accrue des parcours de formation, aussi bien dans le cadre de la formation initiale que de la formation tout au long de la vie.

En effet, l'enseignement supérieur français a connu une très forte augmentation du nombre des étudiants du début des années 60 à la fin des années 90 (depuis ses effectifs se sont stabilisés) : en l'espace de quarante ans, le nombre des étudiants a été multiplié par sept, passant de 309 700 à plus de 2 387 000 inscrits (MESR 2012). Une conséquence de la massification parmi d'autres réside dans la diversité des étudiants que les établissements accueillent aussi bien en terme de connaissances acquises, de projet professionnel que d'origine socio-professionnelle.

Par ailleurs, en 2007 a été lancé le plan pour la réussite en licence dans l'objectif de conduire 50% d'une classe d'âge à un diplôme de l'enseignement supérieur. Or force est de constater que seulement 27 % des étudiants de la cohorte 2007 entrant en première année de licence (L1) obtiennent leur licence trois ans plus tard, 12 % des étudiants ayant besoin d'une année supplémentaire pour valider leur diplôme (note 13.02 du MESR, 2013). La lutte contre l'échec universitaire devient un enjeu majeur des établissements.

Un rapport de l'Académie des sciences (2007) présente les causes possibles de l'échec universitaire. Il mentionne notamment l'hétérogénéité du public due à la massification et à l'absence de sélection à l'entrée et le manque d'encadrement (beaucoup de travail personnel non accompagné). En sélectionnant des compléments de cours ou des activités pédagogiques dans des réservoirs de ressources éducatives libres de qualité (patrimoine numérique pédagogique des UNT) en fonction du parcours, du niveau et de l'objectif d'apprentissage de chaque apprenant, le projet PERICLES offre une réponse pertinente aux établissements.

De plus, la mise en place du LMD a introduit des dimensions nouvelles dans les formations comme l'individualisation des parcours de formation.

Individualiser la formation, c'est l'adapter aux caractéristiques de chaque individu (Leclerc, 1983). Selon (Sauve, 1993), permettre l'individualisation d'un parcours consiste à mettre en place un environnement éducatif qui tient compte des caractéristiques individuelles de l'apprenant comme par exemple son niveau, ses habitudes, ses besoins, ses objectifs, sa langue, sa culture, ... Il devra donc être adapté le plus possible à chaque individu, en faisant l'hypothèse que plus la formation se rapproche de l'individu, et plus sera favorisée l'appropriation des savoirs.

Parmi les composantes de cet environnement éducatif figurent les contenus. Il s'agit de faire en sorte que, une fois les objectifs fixés, chaque apprenant puisse disposer des contenus qui lui conviennent le mieux.

Le numérique, en abolissant les contraintes de temps et de lieux, permet à un apprenant de construire son parcours de formation en mixant cours en présentiel et modules en ligne. Il permet une variété de modalités d'apprentissage et facilite l'accès à une offre variée de contenus éducatifs et d'activités pédagogiques (auto-évaluation, test de positionnement, études de cas, jeux sérieux) qui sont autant de compléments et d'alternatives à l'enseignement traditionnel. Le développement de l'open éducation (et notamment depuis 2012 des MOOC<sup>2</sup>) et la multiplication des ressources éducatives libres (déclaration de Paris de l'UNESCO, 2012) permettent d'aborder la formation de manière plus personnalisée et mieux adaptée au profil des apprenants.

Toutefois force est de constater que si l'usage de ressources pédagogiques numériques a connu un important essor ces dernières années, c'est essentiellement dans le domaine de l'apprentissage informel (Koper, 2004), notamment dans le cadre de la formation tout au long de la vie. En revanche, dans le domaine de l'apprentissage formel, qui se distingue par un niveau plus élevé de structuration en termes d'objectifs, de temps d'apprentissage et de supports, et qui inclut

---

<sup>2</sup> Pour Massive Open Online Course

## ***Cultures et politiques de l'évaluation en éducation et en formation***

notamment les offres de formations des universités (Colley, 2002), on constate que le phénomène n'atteint pas encore le même niveau de généralisation.

Les ressources éducatives libres, notamment celles proposées par les Universités numériques thématiques (UNT<sup>3</sup>) en France, demeurent encore notablement sous-exploitées (Boyer, 2012). Ces dernières, et plus spécifiquement celles qui se sont engagées dans le projet PERICLES, sont en permanence à la recherche de solutions favorisant le développement d'une pratique d'évaluation des ressources par les utilisateurs (apprenants et formateurs), d'une meilleure réponse aux besoins des étudiants et des enseignants par la préconisation des ressources adaptées en fonction de formations et/ou de parcours pédagogiques.

### ***2.2 Recommandation personnalisée***

A l'instar de nombreux travaux dans le domaine de l'amélioration de l'apprentissage par la technologie (Dron 2000) (Recker 2003) (Avancini 2005) (Manouselis 2007), le projet PERICLES se propose d'investiguer l'adéquation des technologies du Web intelligent, et plus particulièrement celles utilisées pour les systèmes de recommandations sociales, pour aborder cette problématique. Les travaux cités présentent souvent des résultats positifs que nous cherchons à confirmer dans notre étude dans le contexte particulier du projet PERICLES qui se distingue, d'une part, par la prise en compte simultanée d'utilisateurs issus à la fois de l'apprentissage informel (formation tout au long de la vie) et de l'apprentissage formel (étudiants des universités) et, d'autre part, par l'intégration de ressources pédagogiques provenant des UNT qui présentent la particularité d'être plus structurées que les ressources ouvertes sur le web notamment en ce qui concerne l'utilisation de normes (SupLOM 2013) et de garantir un contenu de qualité.

L'objectif est donc de formuler des recommandations de ressources issues des Universités Numériques Thématiques adaptées à chaque apprenant en s'appuyant d'une part sur les évaluations et autres traces de navigation laissées par l'apprenant et d'autre part sur les choix réalisés par les apprenants de profil similaire.

Un deuxième objectif concerne l'identification de parcours type à partir des pratiques effectives afin de les confronter à ceux imaginés par les formateurs. De plus, la détermination automatique de communautés homogènes d'apprenants (communautés de pratiques, d'intérêt, ...) participe à une meilleure compréhension des populations étudiantes et permet de cartographier le public étudiant d'un établissement en fonction de ses usages observés.

### ***2.3 Scénarios de recommandation***

Deux scénarios sont proposés, chacun reflétant un usage de la recommandation personnalisée.

#### ***Scénario 1 : recommandation publique***

Le premier scénario se concrétise par une interface disponible sur le portail de consultation des ressources d'une UNT. Cette interface se présente comme une composante autonome agrégée dans le portail. Cette composante est liée à un logiciel de recommandations personnalisées de ressources pédagogiques.

La Figure 1 illustre une manière d'inclure l'interface dans le portail de l'UNT Université Ouverte des Humanités ([www.uoh.org](http://www.uoh.org)). Un bloc spécifique de recommandations propose une courte liste de ressources susceptibles d'intéresser l'utilisateur courant.

#### ***Scénario 2 : recommandation privée***

Le deuxième scénario est destiné à être intégré dans la plateforme numérique d'apprentissage (*Learning Management System*, LMS) d'une université ou d'un organisme de formation. Dans ce

---

<sup>3</sup> <http://france-universite-numerique.fr>

## Cultures et politiques de l'évaluation en éducation et en formation

cas, chaque étudiant peut bénéficier d'un service de recommandation personnalisée matérialisé sous forme d'une interface intégrée à son environnement pédagogique privé. Les ressources recommandées sont des ressources pédagogiques ouvertes comme celles des UNT en particulier. La figure 2 fournit un exemple d'intégration de cette application sous la forme d'un bloc fonctionnel au sein d'un LMS Moodle utilisé par près de la moitié des universités françaises (Moodle 2013).



Figure 1 Exemple de recommandations dans le portail UOH



Figure 2 : Exemple de recommandation dans un LMS

### 2.4 Approche

Nous considérons que l'apprenant n'exprime pas de préférence et que son appartenance à un ou plusieurs groupes d'apprenants n'est pas publique ; c'est le système de recommandation qui constitue lui-même les communautés et détermine à laquelle un apprenant appartient. Les systèmes de recommandation visent à fournir aux utilisateurs des ressources pertinentes en fonction de leur contexte et leurs profils. Notre approche repose sur l'idée de générer des recommandations appropriées en observant les usages de l'utilisateur actif. L'analyse du comportement des apprenants constitue ainsi une des caractéristiques des travaux de recherche et développement menés dans le cadre de PERICLES. C'est une approche empirique que nous adoptons dans la mesure où les modèles sont établis, sur des bases statistiques, à partir d'observations de traces d'usage.

## ***Cultures et politiques de l'évaluation en éducation et en formation***

Une première problématique consiste à identifier des séquences de consultation fréquentes des ressources numériques pédagogiques (ou des cours) à l'aide de techniques issues du datamining. Le système de recommandation s'appuie sur les séquences identifiées pour prédire les ressources les plus pertinentes pour un apprenant donné en fonction des actions qu'il effectue. Ces parcours types constituent des parcours réels d'apprentissage qu'il est intéressant d'analyser et de comparer avec les parcours initialement prévus.

Une deuxième problématique s'inspire de la poursuite de cible en physique. En effet, nous considérons les étudiants comme des cibles se déplaçant dans l'espace des ressources. Sur la base des traces observées lors de l'usage des plateformes d'enseignement, nous pouvons déterminer leur trajectoire, identifier des déviations relativement à des objectifs d'apprentissage fixés, suggérer des actions à entreprendre pour dévier la trajectoire d'un apprenant vers un objectif prédéfini, élaborer une stratégie de recommandation des ressources appropriées aux besoins des étudiants. Nous sommes également en mesure de comprendre les processus cachés en jeu dans l'apprentissage en ligne. Cette approche nous permet ainsi d'envisager une personnalisation optimisée des environnements intelligents d'apprentissage.

Les applications envisagées reposent sur la collecte de données issues de l'observation des usages. La conception d'un logiciel interopérable de collecte et de traitement automatiques des observations recueillies lors des interactions d'un apprenant avec une plateforme d'apprentissage ou un portail de ressources pédagogiques est un livrable de PERICLES. Cet outil est intégrable au système d'information d'un établissement de l'enseignement supérieur ou d'un organisme de formation et garantit le respect de la vie privée de chacun et la confidentialité des données.

### **3. Parcours de formation basé sur les compétences**

#### ***3.1 L'évaluation de la formation passe de plus en plus par l'évaluation de développement des compétences***

Les systèmes de formation des différents pays sont confrontés aujourd'hui aux mêmes impératifs pour préparer les populations à faire face aux mutations profondes du monde actuel. L'adaptation à une société marquée par l'information et la montée des Technologies de l'Information et la Communication (TIC). Faire face à la mondialisation qui se traduit par un rétrécissement des marchés, un accroissement de la concurrence et une exigence accrue du client. Adopter les évolutions continues et la multiplicité des sauts technologiques, la généralisation des automatisations mais également initier les changements socioculturels profonds requis par la transition vers l'économie du Savoir.

Dans ce contexte doublé d'une crise et d'une baisse significative des offres d'emploi, les acteurs de la vie économique doivent développer de nouvelles capacités pour satisfaire à des exigences en perpétuel renouvellement du marché de travail.

- Adaptation permanente
- Autonomie
- Perfectionnisme
- Intégration en continu des mutations technologiques
- Evolution dans des organisations de plus en plus dématérialisées.

C'est tout naturellement donc que la mission des systèmes de formation s'est trouvée enrichie par le développement des compétences en plus de l'acquisition des qualifications avec un rapprochement entre les deux mondes du travail et de la formation qui se banalise.

Pour mémoire les Qualifications selon J.P. Citeau sont des savoirs, savoir-faire acquis par une formation scolaire, et sanctionnée, suite à un examen ou un test, par un diplôme ou certificat émis par une instance officielle (ex. Éducation Nationale) ex. CATP mécanicien de maintenance, ingénieur industriel mais il ne s'agit que de ressources potentielles.

## Cultures et politiques de l'évaluation en éducation et en formation

Les Compétences (CNPFP, 1998) sont une combinaison de savoir-faire, expériences et comportements s'exerçant dans un contexte précis, qui se constatent lors de leur mise en œuvre en situation professionnelle à partir de laquelle elles sont validables. C'est donc à l'entreprise qu'il appartient de les repérer, de les évaluer, de les valider et de les faire évoluer.

Dans la mise en œuvre de ces compétences, on conçoit aisément qu'il existe des degrés divers dans l'exécution d'une même tâche. Selon le contexte dans lequel celle-ci doit s'exécuter, même si ces divers degrés sont difficilement mesurables. Par exemple, conduire un véhicule sur une route verglacée s'avère plus difficile que sur une route sèche, et conduire un chef d'état dans ses déplacements officiels est certainement plus difficile que de se promener en voiture le dimanche. La combinaison de ces situations élargit plus les champs de cette complexité. Ces différentes pratiques mobilisent des compétences de nature et de niveaux plus ou moins distincts.

La formation continue, la VAE, la formation tout au long de la vie etc... deviennent des composantes à part entière du paysage de l'éducation et les formations sont de plus en plus jugées à l'aune de leur contribution à l'amélioration de l'employabilité des bénéficiaires dans une logique d'investissement économique où les dépenses formations sont attribuées en tenant compte de la contribution de celle-ci au développement des compétences.

C'est pourquoi toute réflexion sur l'évaluation de la formation doit prendre en considération cette dimension d'acquisition et développement des compétences. Cette pratique n'est d'ailleurs pas complètement nouvelle dans l'approche pédagogique. L'élaboration des référentiels formation et la pédagogie par objectifs traitent largement des liens étroits entre exigences métiers et contribution de la formation. La nouveauté vient du fait que les différents acteurs agissent avec une vision globale partagée.

### 3.2 L'évaluation de la contribution de la formation à l'amélioration de l'employabilité des bénéficiaires

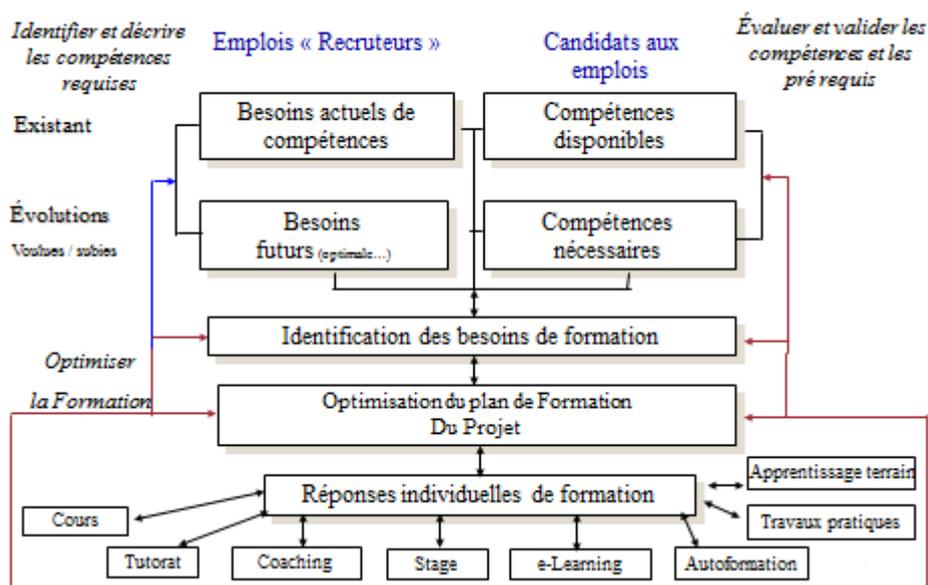


Figure 1 : L'optimisation de l'employabilité par la formation.

### 3.3 La formation répond de plus en plus à une logique GPEC

La formation est un des leviers principaux de la GPEC. Cette méthode de gestion anticipative et préventive des ressources humaines, en fonction des contraintes de l'environnement et des choix stratégiques des entreprises, vise notamment à identifier l'écart entre les besoins des entreprises en ressources humaines et compétences et les ressources disponibles mobilisées et/ou mobilisables en

### ***Cultures et politiques de l'évaluation en éducation et en formation***

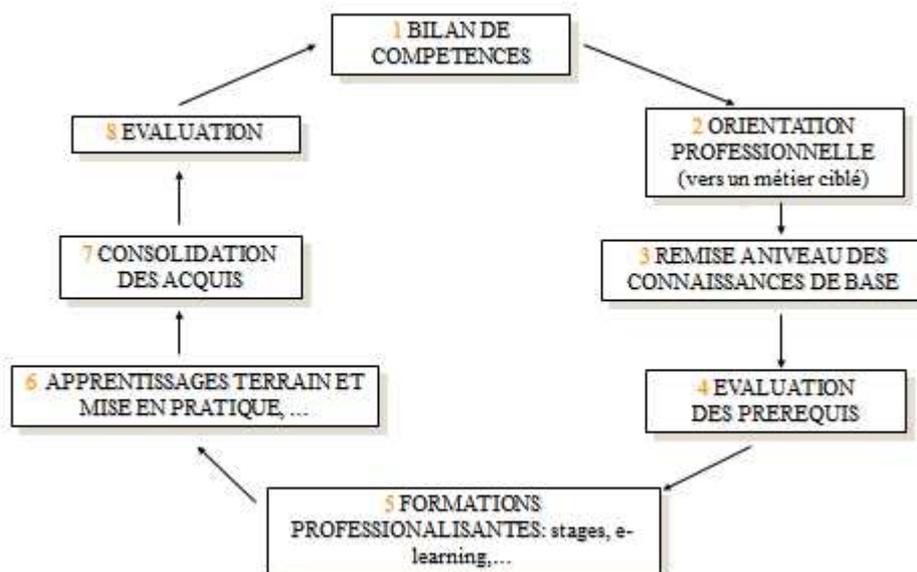
son sein pour mettre en place des politiques d'ajustement et de développement volontaristes pour une meilleure adéquation entre le requis et le disponible. Les actions de mise à niveau des compétences englobent la formation en premier lieu mais aussi la mobilité, la gestion de carrière etc...

L'action de formation est devenue un moyen important de développement de nouvelles compétences. La formation représente dans les entreprises des montants financiers qui dépassent souvent largement le montant légal (grandes entreprises, entreprises de hautes technologies,...). Elle doit favoriser l'adaptation de l'entreprise aux nouvelles conditions de son environnement, notamment en prenant en compte les nouvelles compétences requises. La GPEC permet d'optimiser les budgets formation et d'anticiper plus précisément les adaptations à opérer par les entreprises en matière de RH.

Dans ce cadre la gestion de la formation dans une logique compétence permettrait d'optimiser la réponse aux besoins des différents acteurs: entreprises, stagiaire et institutions, formateurs,...

Préparer l'avenir, c'est donc investir dans la formation du personnel pour développer ou adapter ses compétences, son professionnalisme.

#### ***3.4 La logique de développement des compétences est basée sur une logique de formation sur mesure***



**Figure 2 : Le cycle de professionnalisation**

Cette logique de GPEC pousse à mettre en place des formations sur mesure avec un cadre de suivi et d'évaluation prédéfini :

- Une évaluation préalable pour vérifier les prérequis
- Adaptation de la formation au rythme de l'apprenant
- Des outils modulables pour trouver la ou les meilleures solutions
- Un parcours personnalisé
- Une formation individualisée
- Une évaluation régulière pour vérifier les nouveaux acquis.

## Cultures et politiques de l'évaluation en éducation et en formation

### 3.5 Le suivi de l'investissement formation répond aux critères classiques d'évaluation dans le déroulement d'un processus

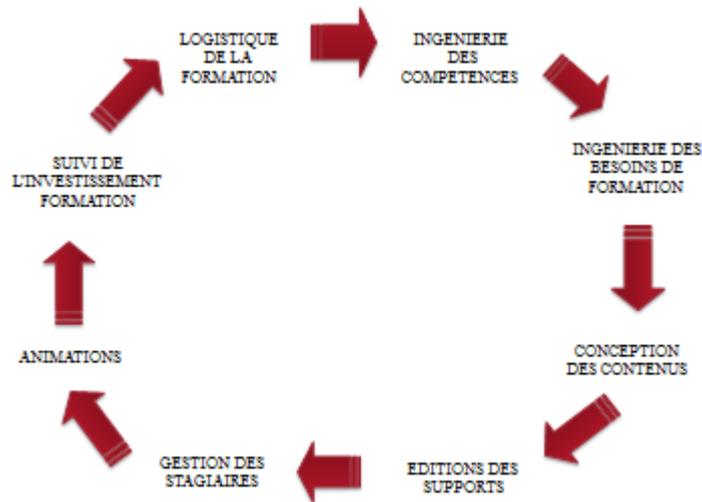


Figure 3 : L'investissement formation dans la logique employabilité

Les 5 niveaux d'évaluation du processus formation :

- Réalisation dans la conformité requise
- Atteinte des objectifs pédagogiques
- Atteinte des objectifs généraux
- Transfert en situation de travail
- Etude de l'impact sur l'employabilité.

Cette évaluation met en place un processus de mesure de la qualité avec pour objectif une adaptation du dispositif de formation.

## 4. Conclusion et perspectives

L'ambition du projet PERICLES est de doter les différents acteurs impliqués dans un dispositif de formation, d'outils de suivi et de reporting pour évaluer les différentes contributions et les différents impacts dans une logique d'adaptation continue permettant ainsi de mettre en place un lien fort entre formation professionnelle et formation universitaire, entre formation diplômante et formation tout au long de la vie.

## 5. Références et bibliographie

- Académie des sciences (2007). Académie des sciences. (2007). Comment réussir sa première année à l'université dans le domaine des sciences. Available at <http://math.univ-lyon1.fr/irem>.
- Avancini, U. S. Henri (2005). User recommendation for collaborative and personalised digital archives. IJWBC, vol. 1, pp. 163–175, 2005.
- Boyer, A. (2012). Les Universités Numériques Thématiques : Bilan. In revue STICEF, recueil 2012 volume XX.
- Citeau J.P. (2002). Gestion des ressources humaines: principes généraux et cas pratiques, Armand Colin, Paris.

***Cultures et politiques de l'évaluation en éducation et en formation***

- Colley, H. & Hodkinson, P. & Malcolm, J. (2002). Non-formal learning: mapping the conceptual terrain, a consultation report. Available at [http://www.infed.org/archives/e-texts/colley\\_informal\\_learning.htm](http://www.infed.org/archives/e-texts/colley_informal_learning.htm). [Accessed: 21-Aug-2013].
- Dron, J. & Mitchell, R. & Siviter, P. & Boyne, C. (2000). CoFIND—An experiment in N-dimensional collaborative filtering. *J. Netw. Comput. Appl.*, vol. 23, no. 2, pp. 131–142, avril 2000.
- Koper, R. & Tattersall, C. (2004). New directions for lifelong learning using network technologies. *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 35, no. 6, pp. 689–700.
- Leclerc, G. (1983). Analyse exploratoire des programmes individualisés dans les universités du Québec. In ACDEAULF (ed). *L'individualisation dans les programmes universitaires*. Chicoutimi : Université du Québec à Chicoutimi, 87-122.
- Manouselis, N. & Vuorikari, R. & Assche, F. V (2007). Simulated Analysis of MAUT Collaborative Filtering for Learning Object Recommendation. In *Workshop proceedings of the EC-□ conference: SIR□07 (EC-□ '07)*, pp. 17–20, 2007.
- MESR (2012). Note sur les effectifs de l'enseignement supérieur. Accessible sur <http://enseignement-sup.gouv.fr>.
- Moodle (2013). Moodle.org: open-source community-based tools for learning. [Online]. Available: <https://moodle.org/>. [Accessed: 28-Aug-2013].
- Recker, M. M. & Walker, A. & Lawless, K. (2003). What do you recommend? Implementation and analyses of collaborative information filtering of web resources for education. *Instr. Sci.*, vol. 31, no. 4–5, pp. 299–316, Jul. 2003.
- Sauvé, L. & Leclerc, G. & Nadeau J.-R. (1993). Les effets d'autonomisation et de socialisation dans les programmes universitaires individualisés. In *Indivisualisation de la formation : Recherche et exemples*. Publié sous la direction de Louise Sauvé et Gaston Pineau. ISBN 2-7624-4400-4. pp 13-60, 1993.
- Sup-LOMFR (2013). [Online]. Available: <http://www.sup.lomfr.fr/index.php?title=Accueil>. [Accessed: 28-Aug-2013].