



**HAL**  
open science

## Les compétences pour fédérer formations, métiers et apprenants: une approche dirigée par les modèles

Rémi Venant, Cédric Teyssié, Daniel Marquié, Philippe Vidal, Julien Broisin

### ► To cite this version:

Rémi Venant, Cédric Teyssié, Daniel Marquié, Philippe Vidal, Julien Broisin. Les compétences pour fédérer formations, métiers et apprenants: une approche dirigée par les modèles. 7ème Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH 2015), Jun 2015, Agadir, Maroc. pp.336-347. hal-01405963

**HAL Id: hal-01405963**

**<https://hal.science/hal-01405963v1>**

Submitted on 30 Nov 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Les compétences pour fédérer formations, métiers et apprenants : une approche dirigée par les modèles

Rémi Venant, Cédric Teyssié, Daniel Marquié, Philippe Vidal, Julien Broisin  
Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, Université Toulouse III, France  
{remi.venant, cedric.teyssie, daniel.marquie, philippe.vidal, julien.broisin}@irit.fr

**Résumé.** Dans le contexte socio-économique actuel, accompagner l'orientation et l'insertion professionnelle constitue un défi majeur pouvant être relevé par l'alignement des formations à l'évolution du marché de l'emploi. Cette harmonisation nécessite une description des métiers et formations selon un vecteur commun dont les compétences représentent un choix approprié. Si l'industrie a initié cet effort au niveau des métiers, le monde universitaire peine à proposer une telle modélisation de ses formations. Nous proposons donc un modèle fédérateur guidé par les compétences unifiant formations, métiers et apprenants. Nous exploitons ensuite ce modèle à travers différents outils destinés (1) aux équipes pédagogiques pour assurer une ingénierie des formations la plus proche des métiers visés, (2) aux apprenants pour faciliter leur orientation continue, (3) aux acteurs du monde professionnel pour cibler des formations en adéquation aux besoins métiers. D'autre part, ces travaux ouvrent une voie vers la personnalisation, par les compétences, de scénarios pédagogiques.

**Mots-clés.** Compétence, Ingénierie de formation, Orientation professionnelle, apprenant, approche guidée par les modèles

**Abstract.** Within today's socioeconomic context, supporting careers choices and occupational integration has become a major challenge. One of the answers aims at making training programs fit the changes in the world of work, which requires getting representations of jobs and training programs related. The competency concept may happen to be a common vector, since it has turned to be a pervasive idea. Although industry has started specifying professions through competencies, similar attempt has not happened for training programs yet. In this paper, we suggest a unifying model for training programs, professions and learners by competencies. Then we present several tools based on this model for (1) educational teams to make sure training conception fit the professions aimed for, (2) learners to make their careers choices through life easier, (3) industrial actors to target training according their needs. This work gives also some prospects to personalization of lesson plans by competencies.

**Keywords.** Competency, Training engineering, vocational guidance, learner, Model oriented approach

## 1 Introduction

L'adoption de la loi LRU en 2007 a doté l'Université française d'une nouvelle mission, celle de l'orientation et de l'insertion professionnelle. La population étudiante s'est également transformée ces dernières décades, dans un contexte où les enjeux socio-économiques poussent les apprenants à exprimer une volonté réelle de poursuivre des études supérieures dans un objectif résolument professionnel [1]. L'Université se doit donc d'aligner sa stratégie d'enseignement à l'évolution du monde professionnel ; il ne s'agit pas de limiter l'enseignement ou de soumettre l'Université au monde industriel, mais bien d'assurer l'avenir post-universitaire des apprenants.

Afin notamment d'adresser ces enjeux, un modèle d'apprentissage fondé sur l'approche par compétences (APC) a été proposé. Cette approche amène une vision de l'apprentissage par la mobilisation et l'acquisition par l'apprenant de compétences, et fait l'objet depuis son apparition de débats houleux, notamment au sein des communautés de recherche en sciences de l'éducation [2, 3]. Quelque soit le regard critique porté sur l'APC, un élément intéressant est la volonté de s'appuyer sur la même notion, la compétence, tant dans le monde universitaire que dans le monde professionnel.

Une des problématiques inhérente à la cohérence de l'APC entre l'enseignement supérieur et l'évolution du monde professionnel est de pouvoir rapprocher formations académiques et métiers ; autrement dit, il s'agit de décrire formations académiques et métiers autour des compétences. Si différentes initiatives visent la description des formations selon cette approche, d'autres s'intéressent à la formalisation des métiers. Toutefois, ces initiatives restent entièrement décorrélées les unes des autres et empêchent donc la possibilité d'adapter les parcours universitaires face aux mutations technologiques ou d'assurer la formation tout au long de la vie.

Pour répondre à cette problématique, nous proposons dans cet article un modèle fédérateur structuré autour des compétences liant les mondes académiques et industriels ; notre proposition intègre également un profil de l'apprenant guidé par ce dénominateur commun. La suite du document est structurée de la manière suivante : la section 2 établit un panel des référentiels existants qui constituent la base de nos travaux pour concevoir notre modèle, exposé dans la section 3. L'exploitation de ce modèle est introduite à travers la présentation de trois outils parmi ceux développés pour les équipes pédagogiques, les professionnels et les apprenants : un assistant pour la construction de formations, un système de recommandation de celles-ci et un outil de visualisation du parcours de l'apprenant dans sa formation. Une cinquième et dernière section offre une discussion de ce modèle. Enfin nous concluons puis exposons certaines perspectives à ces travaux.

## 2 Etat de l'art

Nous présentons dans cette section une étude des principaux référentiels et modèles existants pour représenter compétences, métiers, formations et apprenants, afin d'identifier les atouts à prendre en considération dans notre proposition ainsi que les

lacunes à combler. Initiée au sein du projet « Compétences » du programme CONTINT (Contenus Numériques et Interactions) de l'ANR (Agence National de la Recherche), cette étude s'est faite autour des métiers et des certifications du secteurs d'activité des Technologies de l'Information et de la communication (TIC). Nous avons toutefois porté une attention particulière à ne pas contraindre notre modèle fédérateur à ce domaine particulier.

## 2.1 Référentiels de compétences

Deux référentiels sont abondamment utilisés pour décrire les compétences en Europe : le *European e-Competence Framework* (e-CF) et le Certificat Informatique et internet (C2i). L'e-CF, développé par le Comité Européen de Normalisation (CEN), est un référentiel de 40 compétences appliquées dans le domaine des TIC [4], tandis que le C2i est une certification française délivrée par les établissements d'enseignement supérieur qui atteste de la maîtrise de différentes compétences liées aux technologies numériques [5].

Dans les deux référentiels, la description analytique des compétences est imprécise. Ils se contentent d'exposer les compétences avec un titre (ex : « Gestion des niveaux de service »), une description textuelle (« Définit, valide et fait appliquer les accords de niveaux de service (SLA) et les contrats de sous-traitance pour les services proposés. ») qualifiée par un ensemble de connaissances, savoir-faire, savoir-être (« [connaît] le fonctionnement des infrastructures de service ») dans le cas de l'e-CF, et d'aptitudes dans le cas du C2i ; notons qu'une aptitude est exprimée de la même manière qu'une compétence et amène ainsi une ambiguïté sur la distinction entre ces deux notions. De plus, l'e-CF décline également les compétences en niveaux de responsabilité contextualisés par compétence, corrélés aux niveaux définis par le Cadre Européen de la Certification [6].

## 2.2 Référentiel de métiers

La notion de compétences est devenue un outil des ressources humaines déployé dans la plupart des entreprises [7], que ce soit pour établir des grilles d'évaluation que pour gérer l'évolution des ressources humaines et donc de l'entreprise elle-même. Il en résulte un effort de standardisation et de définition d'un poste métier par les compétences, comme en attestent le *European ICT Professional Profiles* établi par le CEN [8] ou la nomenclature RH 2011 du CIGREF (Club Informatique des Grandes Entreprises Françaises) [9]. Ces deux référentiels s'appuient sur l'e-CF pour décrire les métiers en compétences, et présentent également une structure en famille de métiers. Pour chacun de ces référentiels, nous trouvons une description d'un métier par son intitulé, sa mission, ses principales activités et tâches associées, la liste des compétences et des niveaux mobilisés, les livrables types que le métier doit produire ainsi que des indicateurs de mesure de performance de celui-ci. Ces deux dernières informations sont souvent différentes d'une entreprise à l'autre et ne sont données qu'à titre indicatif ; nous ne les considérons donc pas comme pertinentes à la modélisation du métier.

### 2.3 Modèles d'offre de formations

L'Open University de Norvège a initié un processus d'uniformisation de la présentation des offres de formation qui a abouti à la spécification *Course Description Metadata* (CDM). Celle-ci fournit une description structurée des formations qui a été reprise et adaptée dans divers pays, comme CDM-fr pour la France [10].

Ces spécifications mentionnent à plusieurs reprises la notion de compétence (pour signaler un caractère disciplinaire ou professionnel d'un enseignement ou pour désigner un certificat lié à une formation), mais n'offrent pas la possibilité de décrire une formation par les compétences qu'elle amène à mobiliser/acquérir, selon un référentiel donné. De plus, la spécification CDM et ses adaptations européennes imposent une structuration administrative de la formation (c'est-à-dire une description par unités d'enseignement regroupées en semestres ou diplômes par exemple) intégrant des attributs relatifs à l'organisation de celle-ci (tels que les coûts associés, les charges d'heures, etc.). Il est donc impossible de modéliser une formation par ses objectifs d'apprentissage et compétences visés en faisant abstraction de sa structure administrative. Décolérer ces deux représentations permettrait de pouvoir se concentrer en premier lieu sur les objectifs visés, puis de définir ensuite la réalisation de ces objectifs à travers l'organisation de l'enseignement de manière cohérente.

De plus, le référentiel e-CF exposé ci-dessus a été également utilisé pour décrire des apprentissages [11] par les compétences. Cependant cette approche se concentre sur la modélisation des scénarios pédagogique et non de la formation elle-même.

### 2.4 Modèles de l'apprenant

Une attention particulière est portée sur l'apprenant puisqu'il représente l'acteur au cœur des missions d'accompagnement et d'insertion professionnelle. Il s'agit ici d'établir la connaissance de ses expériences antérieures, sa situation actuelle, sa propre perception de son parcours, ainsi que ses objectifs. Puisque les informations du modèle de l'apprenant peuvent être fournies par différents Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH), le caractère interopérable à travers l'utilisation de modèles standardisés est ici prépondérant.

A partir des standards existants tels que IMS LIP (Learner Information Package), IEEE PAPI (Public And Private Information) ou FOAF (Friend Of A Friend) du W3C, un profil ouvert de l'apprenant a déjà été proposé [12]. Ce dernier permet de modéliser plusieurs profils de différentes natures (profil de préférence, cognitif, métacognitif) pour une même identité, et apporte, par conception, une séparation de l'identité, des informations sensibles et des profils associés. Cependant, ce modèle n'intègre pas la notion de compétences, et ne fait pas non plus état des sources d'acquisition cognitives (e.g. formations, métiers) ni de l'historisation de ces dernières, nécessaires à une analyse de l'évolution de l'apprenant. Nous avons étendu ce modèle car si plusieurs travaux ont cherché à modéliser un portefeuille de compétences au sein d'un profil d'apprenant [13, 14], ils ne permettent pas de faire aisément le lien entre formations, métiers et objectifs professionnels de l'apprenant.

### 3 Le modèle fédérateur

L'analyse des différents modèles et référentiels a permis de déceler les informations à intégrer dans notre proposition, et de mettre en avant les manques à combler. Les objectifs visés par notre modèle fédérateur sont multiples et s'adressent à différents acteurs. Ainsi, nous souhaitons que les équipes pédagogiques puissent décrire leurs formations des points de vue conceptuel et organisationnel par les compétences en s'assurant de l'adéquation entre ces deux visions, et qu'elles puissent les faire évoluer selon l'évolution du marché de l'emploi ; que les apprenants puissent (1) facilement réaliser leur choix d'orientation par rapport à leur projet professionnel et leur profil, (2) se positionner dans leur formation selon leur projet, et (3) valoriser aisément leurs compétences ; et que les acteurs du monde professionnel puissent cibler une formation en fonction de leurs besoins. La figure 1 représente le modèle dans son ensemble qui comprend les parties compétence, métier, formation et apprenant.

**Les compétences comme pivots multiples.** La partie supérieure droite de la figure 1 décrit une compétence (*Competency*). Elle est associée (par la classe *CompetencyLevel*) à un niveau de responsabilité (*ResponsabilityLevel*) qui exprime le niveau de responsabilité de la compétence au sens de l'e-CF. La compétence induit une mobilisation de connaissances (*Knowledge*), savoir-faire (*Skill*), et savoir-être (*Attitude*) ; ces trois entités sont associées au profil cognitif de l'apprenant pour signifier leur manipulation par l'apprenant à un moment donné, mais également aux formations pour exprimer un usage au sein d'un objectif d'apprentissage.

La notion de référentiel de compétences (*CompetenciesFramework*) permet de regrouper différentes compétences, et ainsi de pouvoir considérer différents référentiels.

**Les métiers référencés par compétences.** Notre modélisation des métiers apparaît en haut de la figure 1. Ici encore, l'intégration de multiples référentiels de métiers est prise en compte. L'association entre les classes *ProfessionFamily* et *Industry* offre une catégorisation industrielle des métiers qui peut être utilisée notamment dans la facilitation de l'orientation de l'apprenant, par la découverte de métiers de même famille que ceux de son projet professionnel. D'autre part, un métier est décrit en termes de compétences à mobiliser : le niveau de chacune des compétences spécifiques à un métier donné est exprimé par l'association à la classe *CompetencyLevel* (cf. ci-dessus).

**Une double modélisation des formations.** Nous amenons ici une distinction entre un référentiel de formations et une instance de formation. Nous définissons un référentiel de formations (*EducationFramework*) comme un ensemble d'objectifs d'apprentissage (*LearningOutcome*) associés à une structure hiérarchique de pôles (*EducationPole*), de thématiques d'enseignement (*EducationThematic*), et d'unités d'apprentissage (*EducationUnit*) ; ces objectifs d'apprentissage décrivent les objectifs d'acquisition par l'apprenant d'un ensemble de savoirs, savoir-faire et savoir-être.

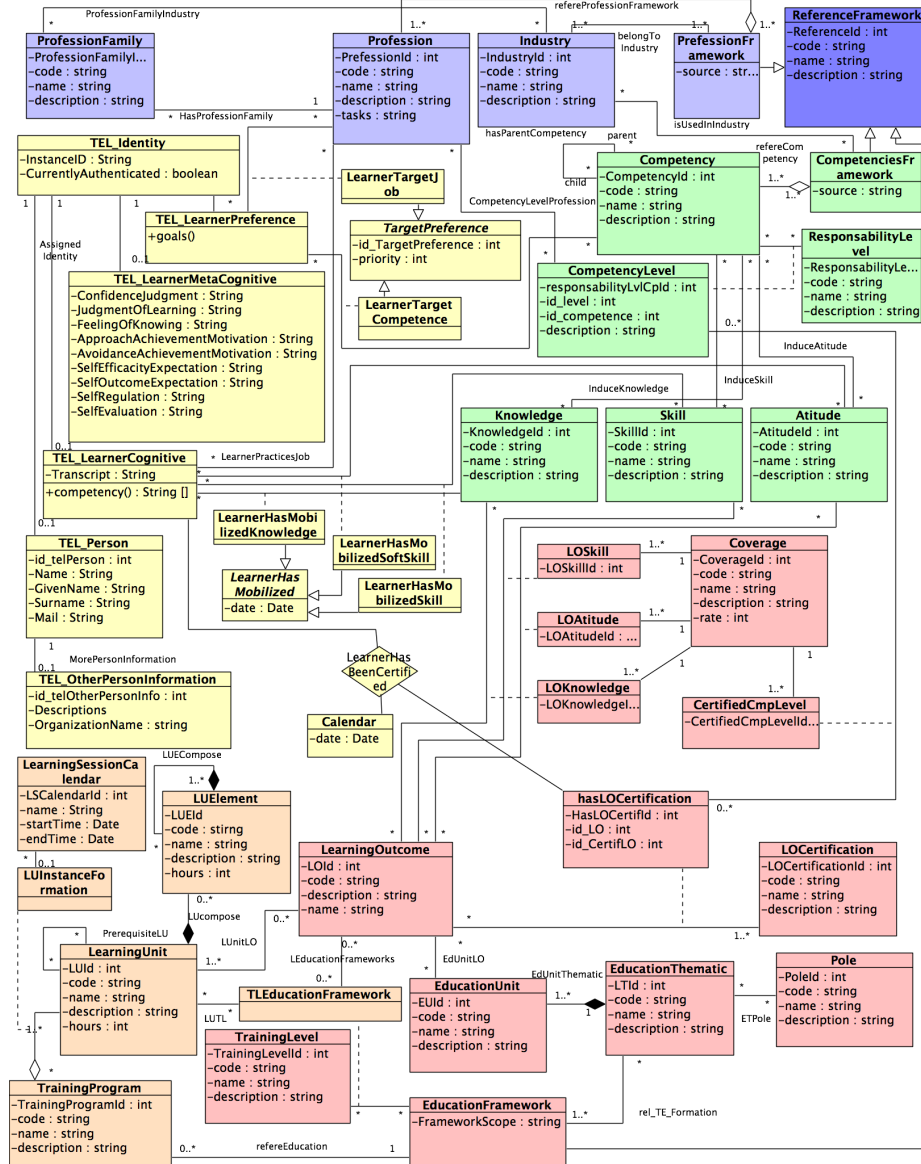


Fig. 1. Le modèle fédérateur autour des compétences

Une instance de formation représente quant à elle l'implantation d'une formation à travers des unités de formation (*LearningUnit*) composés d'artefacts d'enseignement (*LearningUnitElement*) tels que des modules. Cette distinction offre l'opportunité d'harmoniser plusieurs instances de formations autour d'objectifs d'enseignement communs. Par exemple, les 20 Miage de France se sont fédérées autour d'un

ensemble d'objectifs d'apprentissage communs, chaque université proposant leurs propres enseignements pour atteindre ces objectifs.

Si les liens des objectifs d'apprentissage aux savoirs, savoir-faire et savoir-être symbolisent la volonté de faire maîtriser ces derniers aux apprenants, ils ne renseignent en aucun cas d'une validation des acquis. C'est par le lien de certification, entre la classe d'association *HasLOCertification* et la classe *CompetencyLevel*, que la sémantique d'acquisition formelle d'un niveau de compétence est fournie. Toutefois, un objectif d'apprentissage peut ne concourir que partiellement à la mobilisation ou à la certification d'une compétence. Ces liens sont donc eux-mêmes associés à un taux de couverture (*Coverage*), afin d'apporter une sémantique de quantification.

Enfin, différentes associations ont pour rôle de lier l'instance d'une formation à son référentiel, d'exprimer la participation d'une unité de formation à des objectifs d'apprentissage, ou d'associer, pour un niveau (e.g. licence, master) et un référentiel de formations données, les objectifs d'apprentissage traités et les unités de formations correspondantes. Enfin, des relations permettent d'assurer la couverture complète des objectifs d'apprentissage d'une unité de formation (UF) par les artefacts qui la composent.

**Des profils de l'apprenant pour une orientation personnalisée.** Notre profil de l'apprenant, interopérable avec les différents standards cités dans la section précédente, apparaît dans la partie supérieure gauche de la figure 1. Nous avons complété le modèle existant par la représentation des préférences de l'apprenant en termes de métiers et compétences visés (à travers la classe *TEL\_LearnerPreference*), mais également en considérant les métiers pratiqués par le biais de la relation d'association *LearnerPracticesJob*. Le profil cognitif fait également état des connaissances, savoir-faire et savoir-être mobilisés dans le cadre d'une formation (par le biais de la classe abstraite *LearnerHasMobilized*) et des certifications qu'il a obtenues.

Nous avons proposé dans cette section un modèle centré sur les compétences et capable de s'adapter à différents contextes de formations et de corps de métiers. Il est caractérisé par un équilibre entre généricité, précision de description et utilisabilité ; en effet, nous exposons dans la section suivante un ensemble d'outils qui tirent partie de ce modèle fédérateur.

## 4 Les outils d'exploitation

Nous avons développé autour de ce modèle un ensemble d'outils intégrés au sein d'une plateforme web<sup>1</sup>, puis nous avons implanté différents référentiels en lien avec les métiers des TIC : l'e-CF et le C2I2mi pour les compétences, l'e-ICT Professional Profiles et la nomenclature RH 2011 du CIGREF pour les métiers, ainsi que le référentiel MIAGE pour les formations.

---

<sup>1</sup> Accessible au public avec le référentiel Miage : <http://vegas.univ-tlse3.fr/Competences-web>



La plateforme permet à différents acteurs de réaliser différentes tâches et offre divers outils d'exploitation et de visualisation des liens entre formations et métiers, comme l'illustre la figure 2. Dans cet article, trois de ces outils sont présentés : la construction d'une formation par les équipes pédagogiques, le ciblage de formations pour un apprenant visant un métier particulier, et le positionnement d'un apprenant au sein de sa formation par rapport à son profil cognitif et ses objectifs métiers.

#### 4.1 Conception de formations à partir d'un référentiel

Cet assistant permet d'aborder la construction d'une formation sous l'angle conceptuel des objectifs d'apprentissage selon les compétences visées, puis d'élaborer son organisation en s'assurant de la couverture de ces objectifs et compétences. Lorsqu'un concepteur pédagogique souhaite mettre en œuvre une nouvelle formation, il fournit tout d'abord les informations générales (telle que le(s) pôle(s) et la/les thématique(s) d'enseignement) ainsi que des informations propres à chaque unité de formation (telles que la charge horaire, l'intitulé, la description, le semestre, etc.) ; le concepteur constitue ainsi une liste d'objectifs d'apprentissage visés. Les éléments qui composent chacune des unités de formation peuvent ensuite être conçus et associés aux différents objectifs d'apprentissage ; l'outil vérifie alors que l'ensemble des éléments pédagogiques proposés couvrent bien la totalité des compétences présentes dans les objectifs d'apprentissage définis.

L'application offre ensuite l'opportunité de générer dynamiquement un syllabus de la formation faisant état de l'organisation de la formation, des compétences mobilisées et des métiers visés (selon un référentiel désiré). Une cartographie illustrée par la figure 2 permet d'exprimer les liens entre les thématiques d'enseignement de la formation (à gauche sur la figure 2), les compétences (au centre sur la figure 2) et les métiers (à droite sur la figure 2) ; sur la figure 2, la formation Miage est liée par les compétences du référentiel e-CF aux métiers définis dans le référentiel ICT.

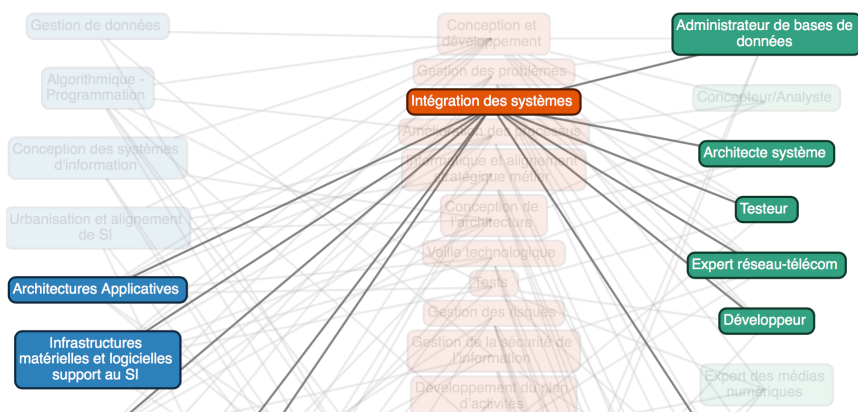


Fig. 2. Cartographie des liens entre thématiques d'enseignement du référentiel de formations Miage et métiers du référentiel ICT par les compétences de l'e-CF

## 4.2 Ciblage de formations

Afin d'aider les apprenants à comparer aisément plusieurs offres de formation en lien avec leurs acquis et leurs objectifs professionnels, nous avons mis en œuvre un processus de recommandation qui se déroule selon les étapes suivantes : établissement du profil de compétences de l'apprenant, recherche des compétences requises par chacun des métiers visés, et mise en correspondance afin de prescrire un ensemble de formations adaptées.

Lorsque l'utilisateur a mentionné les métiers vers lesquels il souhaite s'orienter, l'outil de ciblage invite l'utilisateur à renseigner les métiers qu'il a déjà pratiqués afin de déduire les compétences mises en œuvre lors de ses expériences professionnelles passées, ainsi que les compétences mobilisées dans d'autres contextes.

A partir de l'analyse des métiers ciblés, l'outil établit ensuite la correspondance entre les compétences à mobiliser et celles qui apparaissent dans le profil de compétences constitué précédemment ; ce processus aboutit donc à une liste de compétences à acquérir.

A partir de cette liste, l'outil prescrit finalement une liste de formations renseignant, pour chacune d'entre elles : (1) les compétences manquantes qui seront abordées, (2) les compétences manquantes qui ne seront pas abordées, (3) les compétences déjà mobilisées qui seront à nouveau abordées, et (4) l'ensemble des autres compétences de la formation. Ces informations sont synthétisées dans un diagramme exprimant le taux de couverture par la formation des compétences nouvelles à mobiliser par l'apprenant pour le(s) métier(s) visé(s).

D'autre part, l'outil mentionne les validations des acquis d'expériences dont l'utilisateur peut prétendre.

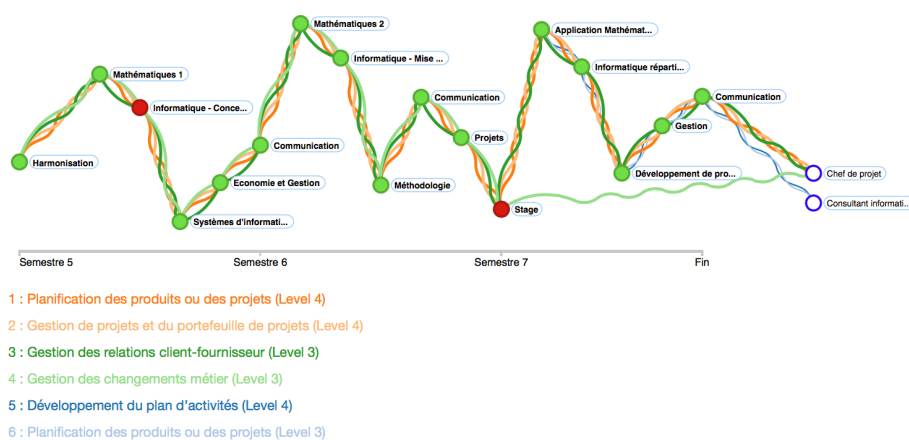
## 4.3 Positionnement de l'apprenant dans sa formation

Si un des objectifs qui amènent un apprenant à intégrer une formation particulière est le corps de métiers vers lequel il souhaite s'orienter, une pratique motivationnelle consiste à rendre compte de son développement par rapport à ses objectifs personnels [15]. L'outil illustré par la figure 3 propose ainsi une représentation personnalisée de la formation dans laquelle évolue l'apprenant en fonction de son profil, sous la forme d'un graphe. La formation est représentée selon sa structure organisationnelle (les nœuds du graphe représentent les unités de formation, disposés horizontalement selon leur temporalité), et mène au(x) futur(s) métier(s) visé(s) par l'apprenant. A partir des résultats obtenus lors des différentes évaluations de sa formation (qui peuvent provenir d'un EIAH externe), l'outil calcule un indicateur de maîtrise pour indiquer à l'apprenant une faiblesse, une maîtrise ou une absence d'évaluation (respectivement représentées par les couleurs rouge, verte et orange sur la figure 3) par rapport à une unité de formation.

Les chemins reliant les unités de formation illustrent les compétences mobilisées dans le(s) métier(s) visé(s) et abordées dans la formation de l'apprenant, ainsi que les niveaux qui leur sont associés. Afin de mettre en évidence les lacunes de l'apprenant, l'outil représente les chemins par une épaisseur variable en fonction des indicateurs

de maîtrise des UF parcourues : un chemin est d'autant plus épais qu'il parcourt des unités de formation non maîtrisées par l'apprenant. De la même manière, une liste ordonnée de compétences à mobiliser par l'apprenant apparaît en bas de la figure 3.

Ce graphe dynamique et personnalisé permet ainsi à l'apprenant d'obtenir une vue synthétisant le parcours de sa formation en termes de compétences, mais surtout son positionnement vis-à-vis de celles-ci. L'apprenant peut facilement et clairement identifier ses forces et faiblesses (en termes de compétences), en plus des traditionnels résultats scolaires.



**Fig. 3** Cartographie personnalisée d'une apprenante dans sa formation en fonction de ses objectifs métiers et de ses résultats

L'ensemble de ces outils a été présenté lors de plusieurs journées d'études, devant les Miage de France, l'Université de Bordeaux, ou encore le CIGREF. Ils sont aujourd'hui utilisés par les équipes pédagogiques de la Miage pour faciliter leurs harmonisations autour d'un référentiel commun, et leur expérimentation par les étudiants a été initiée au début de cette année universitaire.

## 5 Discussion autour du modèle fédérateur

Le modèle analytique que nous avons conçu répond à l'objectif d'une représentation uniforme des formations, métiers et apprenants par les compétences tout en exprimant une sémantique claire et précise entre ces différentes entités et assure également l'indépendance vis-à-vis des référentiels existants. La séparation du modèle organisationnel d'une formation de son modèle conceptuel, au travers de la distinction d'un référentiel de formations de ses instances, permet d'atteindre des objectifs d'apprentissage communs selon différentes formes d'enseignement. La prise en compte de l'apprenant au sein du modèle offre une interopérabilité avec des EIAH existants, ainsi qu'une capacité d'analyse pour une orientation active et personnalisée.

Cependant, plusieurs faiblesses ont été identifiées. La mobilisation partielle des savoirs, savoir-être et savoir-faire ou des compétences amène le besoin de leur quantification. Si ces entités sont effectivement associées à un taux de couverture dans notre modèle, cette notion se résume à un pourcentage qui peut être difficile à évaluer. Un second verrou concerne l'absence de la modélisation du contexte lors de la mobilisation d'une compétence, information qui est souvent considérée comme nécessaire pour l'analyse des acquis de compétences [16], puisqu'elle permet d'exprimer les distinctions qui s'opèrent dans la mobilisation d'une compétence ; par exemple, comment peut-on comparer une compétence mobilisée dans un métier à celle abordée dans un enseignement, ou comment prendre en compte la notion de fraîcheur ? Si nous prenons aujourd'hui en considération le niveau de responsabilité associé à une compétence, il ne représente que les prémisses de la modélisation du contexte dans sa globalité [17]. Toutefois, ces différentes faiblesses devront être considérées tout en maîtrisant la complexité du modèle et le maintenir exploitable pour conserver la capacité à raisonner de manière efficace sur celui-ci.

## 6 Conclusion

Afin de faciliter l'orientation et l'insertion professionnelle, nous avons proposé une approche guidée par les modèles pour une représentation uniforme des formations, métiers et apprenants, par la fédération autour des compétences. Notre volonté de construire un modèle exploitable par différents acteurs a porté notre attention sur les référentiels et modèles existants utilisés dans notre secteur d'activité, celui des TIC. Les divers outils que nous avons développés visent des objectifs de facilitation, tant pour la conception de formations et le ciblage de ces dernières que pour l'orientation continue des apprenants. Ces outils démontrent ainsi l'utilisabilité de notre modèle et sa capacité à répondre à différents besoins.

Si les formations et métiers ne requièrent pas des mises à jour régulières, les profils d'apprenant sont quant à eux caractérisés par une dynamique très importante. Calculer un niveau de compétence à partir d'activités réalisées au sein d'un EIAH, puis l'intégrer dans nos outils, garantirait l'évolution des profils de compétences qui doivent aujourd'hui être maintenus manuellement. Des travaux sont actuellement en cours afin d'assurer l'interopérabilité entre les outils présentés dans ce document et la plateforme d'apprentissage utilisée par la Miage de Toulouse ; dans un premier temps, les résultats des évaluations des étudiants de la Miage seront automatiquement réutilisés dans le cadre de l'outil de positionnement des apprenants, mais des perspectives plus riches telles que le déploiement automatique de formations sont envisageables. En effet proposer un niveau de granularité plus fin au sein de notre modèle pour décrire l'aspect organisationnel des formations contribuerait à la scénarisation pédagogique des cursus déployés sur les plateformes d'apprentissage. Une telle évolution serait également pertinente pour la prescription personnalisée de parcours d'apprentissage. Dans cette perspective, d'autres approches telles que la prise en compte du profil métacognitif de l'apprenant, aujourd'hui inexploité, ou l'analyse de traces relatives à l'utilisation de nos outils, sont à considérer.

Enfin, les travaux menés par la communauté des EIAH tant du point de vue des Sciences de l'Éducation que de celui de l'Informatique [18, 19] devront être étudiés afin d'apporter une réponse à la limite relative à la modélisation du contexte nécessaire pour évaluer au mieux une compétence.

## Références

- [1] L. Pérennès, "Universités et insertion professionnelle des étudiants: jusqu'où l'université peut-elle et doit-elle s'engager ?" Apr. 2013.
- [2] M. Crahay, "Dangers, incertitudes et incomplétude de la logique de la compétence en éducation, *Revue Française de pédagogie*, pp. 1–15, Jan. 2006.
- [3] N. Hirtt, L'approche par compétences : une mystification pédagogique, *L'école démocratique*, pp. 1–34, Dec. 2009.
- [4] European Committee for Standardization, European e-Competence Framework 3.0, Feb. 2014.
- [5] Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Document d'accompagnement pour la mise en place du C2i, Jul. 2012.
- [6] Parlement Européen, *Recommandation établissant le cadre européen des certifications pour l'éducation et la formation tout au long de la vie*, May 2008.
- [7] A. Lado and M. C. Wilson, human resource systems and sustained competitive advantage: a competency-based perspective, *Academy of Management Review*, vol. 19, no. 4, pp. 699–727, Oct. 1994.
- [8] European Committee for Standardization, European ICT Professional Profiles, pp. 1–81, May 2012.
- [9] CIGREF, Les métiers des SI dans les grandes entreprises, Jul. 2011.
- [10] Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Le dispositif de description concertée de l'offre de formation universitaire : CDM-fr, Dec. 2012.
- [11] R. Nikolov, *A Model for European e-Competence Framework Development in a University Environment*. 2009.
- [12] T. Ramandalahy, P. Vidal, and J. Broisin, "Opening Learner Profiles across Heterogeneous Applications," presented at the 2009 Ninth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), 2009, pp. 504–508.
- [13] B. Mascret, N. Randriamalaka, and S. Jean-Daubias, "Des profils d'apprenants au portefeuille de compétences dans un contexte de formation à distance personnalisé," presented at the Technologie de l'Information et de la Communication pour L'enseignement, 2012, pp. 158–166.
- [14] P. Dolog and M. Schäfer, A Framework for Browsing, Manipulating and Maintaining Interoperable Learner Profiles, in *User Modeling 2005*, vol. 3538, no. 52, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005, pp. 397–401.
- [15] J. Husman and W. Lens, The role of the future in student motivation, *Educational Psychologist*, vol. 34, no. 2, pp. 113–125, Mar. 1999.
- [16] P. Perrenoud, "L'approche par compétences : une réponse à l'échec scolaire ? 2000
- [17] K. Verbert, N. Manouselis, X. Ochoa, M. Wolpers, H. Drachsler, I. Bosnic, and E. Duval, "Context-Aware Recommender Systems for Learning: A Survey and Future Challenges, *IEEE Trans. Learning Technol.*, vol. 5, no. 4, pp. 318–335, Apr. 2012.
- [18] G. Paquette, A Competency-Based Ontology for Learning Design Repositories, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 5, 2014.
- [19] A. Boumane, A. Talbi, C. Tahon, and D. Bouami, Contribution à la Modélisation de la Compétence," presented at the MOSIM, 2006, pp. 1–10.