

# Intégration de la gestion des compétences dans le pilotage couplé de la conception système-projet

CHRISTOPHE MERLO<sup>1,2</sup>, VÉRONIQUE PILNIÈRE<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> ESTIA

Technopole Izarbel, 64210 Bidart, France

c.merlo@estia.fr

v.pilnière@estia.fr

<sup>2</sup> IMS / LAPS, Université de Bordeaux

Talence, France

<sup>3</sup> CREG-UPPA

Pau, France

---

**Résumé** –La gestion des compétences est devenue un enjeu important des entreprises ces dernières années. Étroitement liée à la gestion des connaissances, elle s'en différencie en considérant les capacités d'un individu à agir via leurs connaissances. Elle devient un outil de l'entreprise pour permettre de gérer les ressources humaines sur le long terme. Pouvoir caractériser les compétences utiles, pouvoir évaluer comment elles sont améliorées par l'expérience et donc pouvoir sélectionner des membres d'une équipe projet en fonction des compétences mobilisables ou à améliorer sont quelques unes des préoccupations que se posent les responsables d'entreprises. Nous nous focalisons dans cet article sur le pilotage des activités de conception et nous proposons d'intégrer la gestion des compétences comme un moyen pour les chefs de projet, à un niveau opérationnel, de constituer des équipes plus pertinentes et plus performantes, tout en maintenant un lien avec les préoccupations des départements ressources humaines. Nous nous appuyons sur le projet ATLAS, portant sur le couplage entre conception de systèmes et pilotage des projets de conception, pour proposer un premier outil permettant de gérer les compétences au sein d'un projet de conception.

**Abstract** - The management of competencies has become an important issue in companies these last years. Closely related to the knowledge management, it considers the capacities from an individual to act using his knowledge. It becomes a tool for companies to manage human resources on the long run. To be able to characterize useful competencies; to be able to evaluate how they are improved by past experience and successive jobs occupied; and thus to be able to select project team members according to existing competencies or to be improved competencies are some of the concerns that people in charge of companies have to manage. We focus in this paper on the coordination of design activities in order to propose a tool dedicated to project managers on an operational level to manage competencies for better team building. The aim is to improve team performance at short and long term, while preserving the link with human resources departments. We base our work on the results of the ATLAS project which studies the coupling between systems design and design projects management. We propose a first tool allowing competencies management into a design project.

**Mots clés** - conception collaborative, compétences, pilotage de la conception, gestion de projets, gestion prévisionnelle des emplois.

**Keywords** – collaborative design, skills, design management, project management, forecasting management of employment.

---

## 1 INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

De nombreux travaux se sont penchés sur les dimensions humaines et sociales de la conception de produit [Lorino, 1996, Perrin, 1999, Boujut et Tiger, 2002]. En effet, la particularité de l'activité de conception est d'être une activité essentiellement humaine, non automatisable. [Merlo et Girard, 2003] montrent qu'en effet l'homme est à la fois une ressource et un acteur-moteur du processus de conception. C'est une ressource qu'il convient de piloter, généralement en l'affectant sur un ensemble de tâches concourant à l'objectif général de développement. Mais c'est tout à la fois un acteur [Crozier et Friedberg, 1977] doté d'une certaine autonomie de décision,

véritable moteur de ce processus de conception, construit progressivement tout au long de la conception.

Dans un contexte de développement de produit, les logiques projet [Cleland et Ireland, 2006] et la nécessité de collaborations entre plusieurs partenaires [Kvan, 2000] rendent cette dimension humaine encore plus importante. Le pilotage doit par exemple assurer la synchronisation entre des objectifs de conception relevant d'une analyse des besoins du client ou de l'entreprise quant au futur produit, et le choix de ressources humaines susceptibles de réaliser les tâches nécessaires pour satisfaire ces objectifs. Bien souvent les responsables considèrent les personnes ressources comme dotées de connaissances essentiellement techniques mais ne les

envisagent que trop rarement sous l'angle des compétences qu'ils mobilisent. La préoccupation est donc d'associer une personne et un ensemble de tâches dans une logique court terme qui peut présenter un certain nombre de limitations telles que : des experts sur-demandés, des acteurs débutants cantonnés sur des activités peu valorisantes, un turn-over important entre chaque projet, voire en cours de projet sur des programmes longs.

A l'inverse, la gestion des ressources humaines, quand elle est structurée, se place dans une perspective temporelle longue [Minel et al., 2008] puisqu'elle se préoccupe de faire correspondre les ressources humaines de l'entreprise avec ses besoins : non seulement à court terme par le recrutement et parfois son corollaire le départ de collaborateurs ; mais aussi par la gestion à long terme de la carrière par une gestion anticipative des compétences, de la formation tout au long de la vie et des postes potentiels à occuper.

Dans le cadre de la conception de produit, et en particulier de systèmes complexes, nos différents travaux ont permis de proposer des modèles, puis une méthodologie, puis des prototypes visant à intégrer les dimensions produit, processus et organisation dans une logique commune de conduite de la conception [Robin et al., 2007]. Cette approche intégrée a permis de concilier les dimensions techniques et humaines du pilotage des activités de conception à travers la structuration des projets et des acteurs, la planification des activités confiées aux acteurs, la conception elle-même et l'évaluation des performances sur ces trois dimensions.

L'un des axes d'amélioration envisagé ici est d'étudier comment prendre en compte les acteurs dans la structuration des équipes et dans la planification en s'appuyant sur leurs compétences. Notre but est donc d'intégrer une approche en gestion des compétences dans le cadre d'une approche intégrée produit-processus-organisation de conduite de la conception.

Dans une première section, nous décrivons le projet ATLAS, qui a servi de support à notre réflexion. Dans la section suivante nous développons notre vision de la gestion des compétences et nous faisons un bilan de ce qui a pu être implémenté dans le démonstrateur logiciel développé dans le projet ATLAS. Enfin, dans une dernière section nous prenons en compte les évolutions récentes de la gestion des compétences pour les entreprises et nous détaillons les évolutions envisageables de notre travail d'un point de vue scientifique comme opérationnel à travers une version nouvelle de ce démonstrateur logiciel.

## 2 LE PROJET ATLAS

Le travail présenté ici s'appuie sur le projet ATLAS, qui représente une étape importante dans notre travail sur la conduite de la conception. Les fondements scientifiques reposent sur l'approche GRAI R&D [Girard et Doumeingts, 2004], formalisée par la méthodologie GRAI Ingénierie [Merlo et Girard, 2003], visant à déployer les principes de la conduite de la conception par l'intégration produit-processus-organisation. Le projet IPPOP [Roucoules et al., 2006] a permis d'aboutir à une version opérationnelle des concepts de pilotage tout en proposant un premier prototype logiciel centré sur ces concepts. L'application PEGASE proposée par [Robin et al., 2007] a poursuivi ce travail en intégrant plus fortement la structuration de l'entreprise avec la structuration du projet. Le projet ATLAS s'inscrit dans cette logique.

### 2.1 Présentation du projet

Le projet ATLAS (Aides et assistances pour la conception, la conduite et leur couplage par les connaissances) regroupe six

établissements académiques et deux entreprises en vue de proposer une instrumentation de l'activité de conception basée sur le couplage de la conception de produit et de la conception du projet. Labellisé par le pôle Aerospace Valley, la conception de produit est envisagée ici dans un contexte aéronautique et donc sur les principes de l'ingénierie système, [Bahill et Briggs, 2001] notamment.

Démarré en 2008, l'un des objectifs majeurs est l'implémentation d'un démonstrateur logiciel permettant de mettre en œuvre les mécanismes destinés à assurer le couplage entre l'objet de la conception (le produit ou système) et le processus de réalisation (projet) dans un environnement collaboratif d'ingénierie simultanée [Prasad, 1996]. La finalité attendue réside dans la prise de décisions plus cohérente et plus efficace, car basée sur des informations croisées entre ces deux dimensions et consolidées par l'agrégation de ces informations à partir de la structuration détaillée des projets et du système.

### 2.2 Le démonstrateur ATLAS

Les différents modèles élaborés pour atteindre les objectifs de couplage ont été présentés dans [Aldanondo et al., 2008]. Les mécanismes qui les mettent en œuvre reposent sur la modélisation des connaissances sous forme de concepts système, leur réutilisation, l'évaluation des performances sous la forme de variables, la programmation par contraintes et le retour d'expérience.

Le démonstrateur logiciel s'adresse à deux catégories d'utilisateurs : les utilisateurs impliqués dans la conception du système, concepteurs comme responsables de ces concepteurs, et les utilisateurs chargés de la planification du projet. Il comporte deux modules essentiels :

- le module de conception système : il permet aux concepteurs de concevoir un système en respectant les principes de décomposition d'un système en sous-systèmes tel que préconisé en ingénierie système ; il supporte aussi pour chaque système la production des livrables associés à chaque étape du processus de conception. Ce module intègre une gestion des concepts système de façon à permettre de capitaliser les connaissances de conception et faciliter leur réutilisation lors de futurs projets.

- le module de gestion de projet : il permet de réaliser des séquences de tâches qui viennent détailler chaque étape du processus de conception en vue d'en assurer la planification, puis le suivi. Il s'appuie sur un modèle de processus qui supporte le processus en ingénierie système préconisé dans le cadre de la norme EIA632 et qui pilote les différentes étapes de la conception en prévoyant les mécanismes de décomposition, d'alternative et d'intégration des différents systèmes/sous-systèmes. Il intègre l'affectation des ressources, notamment humaines, pour chacune des tâches prévues.

A chaque système et à chaque projet sont associées des variables. Ces variables spécifient les indicateurs sur lesquels seront évalués le système (et par conséquent chaque sous-système) et le projet (et chaque sous-projet). Des objectifs de performance à atteindre et des contraintes pourront être fixés par les responsables (système comme projet) puis être vérifiés au fur et à mesure de l'avancement de la conception.

Un troisième module centré sur le « management », c'est-à-dire sur le pilotage global de cette double conception système et projet, permet de synthétiser l'évaluation des performances atteintes en remontant les valeurs atteintes des variables et en proposant des tableaux de bord synthétiques, combinant les variables systèmes et projets. Ce module centralise les échanges entre les responsables système et projet par

l'intégration d'un système de messagerie interne. Il trace ainsi les prises de décision et leur justification.

Le couplage est assuré par différents mécanismes intégrés directement dans le démonstrateur, soit de façon autonome, soit intégré dans les différents modules implémentés.

L'architecture globale du démonstrateur peut être décrite à travers la (Figure 1), de façon à illustrer les interactions entre les différents modules. Un module de configuration du démonstrateur complète cette architecture afin de montrer la flexibilité qu'il est possible d'introduire par rapport aux hypothèses techniques qui ont été retenues.

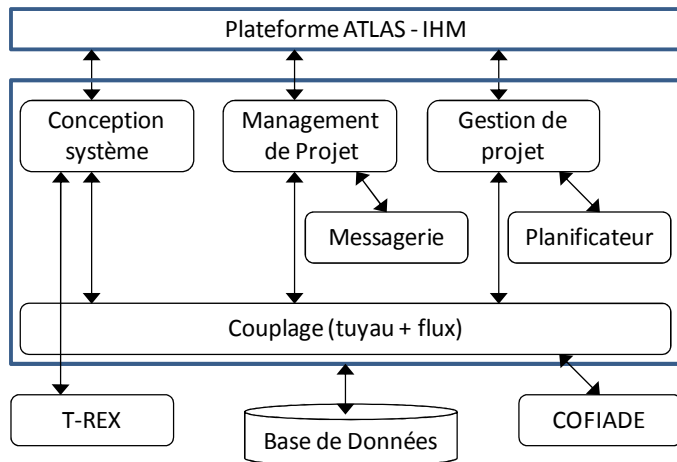


Figure 1. Architecture du prototype ATLAS

A ces modules s'ajoutent des outils complémentaires externes, en particulier : un outil de gestion des retours d'expérience (T-REX, proposé par l'ENI de Tarbes) et un moteur de propagation de contraintes (COFIADÉ, proposé par le Centre Génie Industriel de l'École des Mines d'Albi-Carmaux).

### 2.3 Le pilotage de la conception dans ATLAS

Le pilotage de la conception s'appuie sur le modèle intégré produit-processus-organisation PPO [Roucoules et al., 2006]. Il repose sur la décomposition structurelle des projets en sous-projets et à chaque niveau de projet sur la distinction d'un système décisionnel et d'un système technologique. D'un point de vue opérationnel le système décisionnel regroupe différents responsables en charge de piloter leur niveau de projet et donc de coordonner les activités des concepteurs de ce niveau de projet : les équipes de concepteurs forment le système technologique de ce niveau.

Dans le cadre d'ATLAS, les responsables sont au nombre de trois : les responsables système et planification à chaque niveau, et le directeur de projet qui initialise le projet et nomme les responsables du premier niveau. Ce mode de pilotage représente l'un des couplages mis en œuvre pour gérer la coordination de la conception. En s'appuyant sur le modèle organisationnel du modèle PPO, il peut être représenté par la (Figure 2), chaque niveau en dehors du premier est identique et est déployé pour chaque nouveau sous-projet.

Le couplage a pour but de faciliter la répercussion des décisions prises dans chacune des deux dimensions système et projet ainsi que l'échange des informations pertinentes permettant de prendre une décision globale, cohérente et justifiée, et éventuellement dans un contexte collectif. Différents modes de couplage ont été identifiés [Aldanando et al., 2008] :

- Assurer la bijection entre les entités système et projet, ainsi qu'entre les alternatives systèmes et les alternatives projet : l'hypothèse retenue dans ATLAS repose sur le fait qu'un

système est toujours en correspondance avec un projet, et ce jusqu'à que le système à concevoir soit suffisamment connu et maîtrisé pour ne plus avoir besoin de générer des sous-projets avec délégation de la prise de décision à de nouveaux responsables.

- Alerter lors d'une décision de non-décomposition, ce qui interrompt la décomposition et déclenche dans le processus de conception prédéfini les étapes de finalisation de la conception et d'intégration des composants ou systèmes de niveaux inférieurs.

- Alerter d'une décision de réutilisation d'entités (ou d'entités alternatives) : si un système existant est choisi pour être réutilisé dans la conception en cours, alors le responsable planification est alerté pour exploiter éventuellement le planning archivé ; et vice-versa

- Propager les modifications de contraintes sur des variables, entre les responsables système et planification.

- Propager le changement d'état d'une entité système ou projet lors d'une décision par l'un des responsables.

- synthétiser via les tableaux de bord l'ensemble des contraintes s'appliquant aux variables, en prenant en compte un mécanisme d'agrégation des variables correspondantes de niveaux inférieurs.

Par ces différents modes de couplage, le responsable système définit les objectifs de conception pour son équipe et les déploie sous la forme de contraintes s'appliquant sur les variables qu'il a sélectionnées. Le responsable planification procède de même avec les objectifs propres au projet tels que budget, ressources disponibles, et planifie le processus et ses activités. Tous deux doivent collaborer pour décrire les activités qui détaillent le processus prédéfini et valider l'affectation de ressources adéquates. Bien entendu chacun de ces responsables peut de façon implicite s'appuyer sur une équipe pour l'assister dans sa prise de décision, non représentée dans la figure 2.

Chacun contrôle ensuite l'avancement de la conception, d'une part en supervisant les activités de conception et le degré de satisfaction des contraintes de conception système pour l'un, et en vérifiant l'avancement du planning, des coûts et autres contraintes projet pour l'autre. Les couplages mis en œuvre (alertes et tableaux de bord) facilitent l'identification des écarts et non-respect des contraintes, entraînant leur collaboration pour prendre de nouvelles décisions.

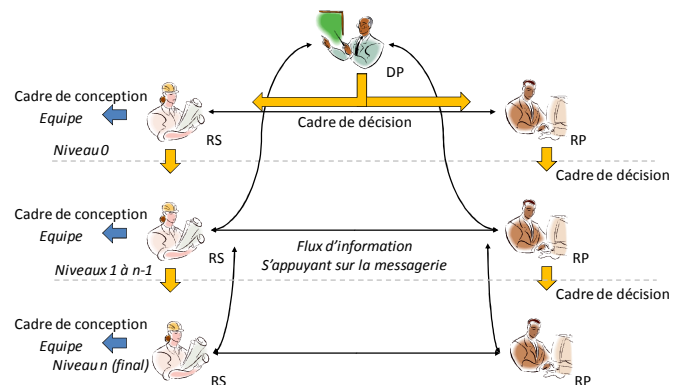


Figure 2. Modèle organisationnel ATLAS

La section suivante aborde la problématique de la gestion des compétences et son implémentation dans le démonstrateur ATLAS.

### 3 LA GESTION DES RESSOURCES PAR LES COMPÉTENCES

S'interroger sur la gestion des ressources par les compétences

nécessite en premier lieu de préciser la notion de compétences avant d'envisager son intégration dans le pilotage des activités de conception.

### 3.1 Les compétences : vers une définition commune

Qu'entendons-nous par « compétence » ? Répondre à cette question ne va pas de soi. La notion de compétences est depuis longtemps en discussion. [De Witte, 1994] souligne ainsi qu'il n'y a pas une définition de la notion de compétence mais qu'il est nécessaire de s'accorder sur une définition commune pour pouvoir se comprendre. En effet, la notion de compétence renvoie à une complexité qu'il est difficile d'appréhender. Comme nous le rappelle Guy Le Boterf, « Je ne sais pas pour vous, mais pour ma part, je n'ai encore jamais pris l'ascenseur avec une compétence » [Le Boterf, 2008]. Cette note d'humour met en exergue le fait qu'une compétence « ne se donne jamais à voir directement : on en constate les manifestations, au niveau le simple et le plus courant de la pratique professionnelle mais personne n'a pu l'observer au microscope ni la précipiter dans un cristalliseur » [De Witte, 1994]. Toutefois, si encore aujourd'hui, il n'y a pas encore réellement de définition adoptée par tous, il convient cependant de souligner que nous nous éloignons à grands pas de la définition de la compétence comme étant une somme de savoirs, de savoir-faire et de savoir-être. [Le Boterf, 2010] affirme que la compétence n'est pas un état et qu'elle est indissociable de l'action. Les compétences sont pour lui les résultantes de trois facteurs : le savoir agir qui suppose de savoir combiner et mobiliser des ressources pertinentes, le vouloir agir qui se réfère à la motivation de l'individu et au contexte plus ou moins incitatif, et enfin le pouvoir agir qui renvoie à l'existence d'un contexte qui rend possible la prise de responsabilité et la prise de risques de l'individu.

[Masson et Parlier, 2004] ont pour leur part identifié quatre caractéristiques définitoires de la compétence : elle est opératoire et finalisée (elle est indissociable d'une activité) elle est apprise (on devient compétent par construction personnelle ou sociale) elle est structurée (elle combine des savoir agir, vouloir agir et pouvoir agir), enfin elle est abstraite et hypothétique (on ne peut pas observer directement la compétence mais seulement ses manifestations).

[Michel, 1993] parle quant à elle, de capacité à résoudre des problèmes de manière efficace dans un contexte donné. Pour notre part, nous retiendrons la définition proposée par [Boumane et al., 2006] qui nous semble reprendre les apports des auteurs cités préalablement : « la compétence est la capacité d'une personne (acteur) à agir et réagir avec la pertinence requise pour réaliser une activité dans une situation de travail. L'acteur est au cœur d'un processus qui consiste à sélectionner, combiner et mobiliser ses connaissances, son savoir-faire, ses aptitudes et comportements d'une part, et des ressources de l'environnement d'autre part, en vue d'accomplir une mission définie par l'entreprise ».

Il nous semble toutefois important d'ajouter à cette définition la notion de « reconnaissance sociale » développée par [Le Boterf, 1994], étant entendu que la compétence constitue un « savoir agir reconnu » et nécessite le regard d'autrui pour exister.

S'il est clair que la compétence, comme nous venons de le voir, revêt un caractère très individuel, il convient de compléter ces apports par la mise en lumière de la dimension collective de la compétence. Il est en effet inconcevable de dissocier ces deux dimensions, tant elles sont interdépendantes dans les processus de conception qui font appel, si ce n'est à une multitude d'acteurs, tout du moins à plusieurs.

### 3.2 Les compétences collectives

Reprenant les apports de [Le Boterf, 2010], nous considérons que les compétences collectives résultent d'une combinaison des compétences individuelles. « Dans les situations de conception collective, l'objet du processus (les fins visées, la « chose » à réaliser...) et le processus lui-même (comment chacun devient utile à l'autre...) se construisent par influence mutuelle » [Hatchuel, 2008]. En effet, dans de tels processus, « les acteurs ne peuvent délimiter leurs apports, et doivent orienter leurs activités en fonction des évolutions du projet ou de celles des autres acteurs ». Le développement des compétences collectives s'appuie ainsi sur des apprentissages croisés [Hatchuel, 1995] dans lesquels l'action de chaque acteur dépend à la fois de son propre apprentissage et de celui des autres.

Dans les processus de coopération qui naissent à l'occasion du travail [De Terssac, 2002] pendant les activités de conception interviennent entre autres des règles d'apprentissage qui ordonnent les échanges entre les parties en présence puisque chacune d'elles tente de tirer à elle les compétences des exécutants : « l'apprentissage est donc nécessaire à tout moment et nécessite des échanges entre exécutants et décideurs ».

Si les compétences apparaissent bien au cœur de la gestion des ressources humaines [Minet, 1994], les différents aspects que nous venons de développer mettent en évidence la complexité de la gestion de ces compétences. Bien souvent, la gestion des compétences collectives n'est pas ou peu abordée dans les entreprises, contrairement à la gestion des compétences individuelles.

### 3.3 La gestion des compétences dans les entreprises

La gestion des compétences est une approche qui concerne principalement la gestion des ressources humaines, et qui tend à remplacer la gestion traditionnelle par postes (ie emplois) et par fonctions associées à ce poste [Retour, 2002]. De fait dans les PME, la constitution d'une équipe projet dépendra d'une seule et même personne, le chef d'entreprise, le directeur technique ou le responsable du bureau d'études par exemple. La taille de l'équipe sera également réduite, et le choix des affectations ne se posera pas vraiment, puisque la nature des tâches sera directement liée à la fonction de la personne dans l'entreprise. La gestion des compétences, s'appuyant ainsi sur la notion de « polyvalence », se réduit à une simple gestion des disponibilités pour les personnes ayant le niveau de fonctions requis.

Parmi les avantages associés à ce type de gestion, on peut citer la mise en place d'une vision commune et standardisée pour l'ensemble des salariés de l'entreprise. Cette vision aboutit dans un premier temps à la mise en place d'une politique de formation par les compétences. Elle peut se poursuivre par la mise en place d'une évaluation du personnel par les compétences. Ces éléments sont indispensables pour pouvoir mettre en place une gestion prévisionnelle des compétences. Enfin, une dernière étape serait d'associer compétence et rémunération, pratique encore très limitée [Gilbert, 1994]. La notion de performance est également très présente dans cette approche compétence, au niveau des responsables décisionnaires [Defélix, 2003].

Ces travaux montrent que la gestion des compétences est ici appliquée pour la constitution d'équipes projet puis à l'affectation de certains membres de ces équipes sur des tâches particulières, puisque la compétence est nécessairement associée à une activité et à un certain niveau de compétences [Gilbert, 2002]. Dans une entreprise d'une certaine taille et

dotée d'une véritable fonction ressources humaines, la gestion des compétences est répartie entre des intervenants de plusieurs origines. Les responsables techniques sont tentés de solliciter des personnes de leur entourage direct ou proche en fonction des qualités ou de l'expérience qu'ils ont déjà constatées ou sur lesquelles ils ont été conseillés. Les responsables du projet au sens planification ou suivi financier s'intéressent également aux problèmes de disponibilité, de recrutement en fonction de connaissances ou de compétences qu'il faut déterminer ainsi que du niveau de celles-ci. La fonction ressources humaines est concernée pour gérer les besoins de personnes sous forme de profils de connaissances/compétences, soit par recrutement interne, soit par recrutement externe.

Au-delà de cette gestion des compétences opérationnelle et ponctuelle, la gestion sur le long terme de ces compétences en conception relève trop souvent de l'initiative du chef de projet ou de la direction lors du démarrage d'un projet et n'apparaît pas systématiquement dans les préoccupations premières de l'entreprise. Les expériences accumulées lors des différents projets, mais aussi dans les différentes fonctions tout au long de la carrière, peuvent alors être prises en compte pour formaliser des plans de formation à court terme mais aussi gérer la carrière sur le long terme. Les pratiques s'appuient notamment sur une cartographie des compétences selon 4 niveaux distincts [Veltz, 1994] :

- les compétences requises pour un poste donné,
- les compétences mises en œuvre par le salarié dans ce poste,
- les compétences réellement possédées par le salarié,
- les compétences potentielles du salarié, permettant à ce salarié comme à l'entreprise d'envisager une évolution de sa carrière.

Notre expérience auprès d'entreprises de toutes tailles et de tous secteurs nous a permis de constater en effet que la prise en compte des compétences varie de façon importante d'une entreprise à l'autre.

### 3.4 Illustration dans le démonstrateur ATLAS

Dans le cadre d'une implémentation informatique telle que celle proposée dans ATLAS, il apparaît nécessaire de proposer un mécanisme flexible et peu contraignant, de façon à permettre à chaque entreprise d'utiliser le concept de compétences en fonction de ses besoins et de son fonctionnement propre.

Du fait du modèle organisationnel choisi, nous considérons qu'un responsable système a en charge la définition de son équipe en termes de besoins, alors qu'un responsable planification a en charge de vérifier la disponibilité et le coût des ressources humaines à mobiliser. Le couplage de leurs points de vue se fait par un dialogue direct qui peut être supporté par le module de messages intégré au démonstrateur. Un individu n'est alors véritablement affecté à un projet que si les deux responsables ont validé chacun ce choix.

Pour cela, le démonstrateur a été configuré pour permettre l'association entre compétences et individus. Les compétences sont regroupées par types de façon à pouvoir simplifier leur accès par les responsables. Les types comme les compétences

peuvent être prédéfinies à travers le module de configuration du démonstrateur de façon à pouvoir être adaptés aux référentiels de compétences d'une entreprise en particulier. La (Figure 3) montre l'ensemble des compétences et des types définis actuellement, et pouvant être associés à la décomposition des compétences en savoirs, savoir-faire et savoir-être [Mandon, 1990], à la distinction entre ressources incorporées et ressources de l'environnement [Le Boterf, 2010], adaptées aux besoins de la conception.

Type de compétences	Compétences
Adaptation	<input type="checkbox"/> + Adaptation à l'environnement <input checked="" type="checkbox"/> Auto-adaptation <input checked="" type="checkbox"/> Adaptation aux évolutions du métier <input checked="" type="checkbox"/>
Organisation	<input type="checkbox"/> + Auto-organisation <input type="checkbox"/> Organisation avec les autres <input type="checkbox"/> Organisation des autres <input type="checkbox"/>
Relationnelle et sociale	<input type="checkbox"/> + Relation dans l'équipe <input type="checkbox"/> Relations managériales <input type="checkbox"/> Relation avec les clients <input type="checkbox"/>
Technique	<input type="checkbox"/> + Savoir-faire <input type="checkbox"/> Méthode <input type="checkbox"/> Connaissance <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> +	
<input type="button" value="Valider"/> <input type="button" value="Annuler"/>	

Figure 3. Types de compétences et Compétences

La (Figure 4) montre comment s'effectue la gestion des ressources humaines et en particulier l'affectation de compétences au sein du démonstrateur.

Enfin la (Figure 5) illustre le travail du responsable du projet au moment de la création du projet, avec en bas d'écran la sélection de compétences pour le responsable système et pour le responsable projet, sélection qui restreint la liste des individus pouvant assumer ces rôles de responsables. Il en est de même pour les sous-projets et pour la constitution de l'équipe du projet. Des échanges interviennent entre les responsables système projet et projet du niveau supérieur pour valider ces choix possibles, en s'appuyant sur les tableaux de bord constitués des indicateurs de performance du projet.



**Gestion des Ressources humaines**

nom	prenom	email	Fonction	Unité de coût	login	Compétences/niveau	Action
DURAND	eric	eric.durand@sa.com	Directeur	10000	ed	Adaptation à l'environnement	✖
RAMBILLON	jacques	jacques.rambillon@sa.com	Technicien	1000	jr	Auto-organisation	✖
RHODES	paul	paul.rhodes@sa.com	Chef de service	100	pr	Savoir-faire	✖

Créer   Quitter

---

**Modification**

Nom : RHODES  
Prenom : paul  
Email : paul.rhodes@sa.com  
Fonction : Chef de service  
Unité de coût : 100  
Gestion des compétences : Mise à jour  
Nom utilisateur : pr  
Mot de passe : ●●

Valider   Annuler

**Figure 4. Ressources Humaines et Compétences**

**Description du projet**

**Renseigner les variables**

	Nom de la variable	Type de la variable	Domaine	Valeur(s)	Unité	Attribut CS	Attribut GP
✖	Poids					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
✖	Fuselage					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
✖	Bruit					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Budget	quantitative	=		euros		<input checked="" type="checkbox"/>
	Nombre RH	quantitative	<=		jours ouvrés	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Date de début					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Date de fin					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Durée Min.					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Durée Max.					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Definir les cahiers des charges**

Saisir le descriptif synthétique du projet   Saisir les spécifications de la Conception Système   Saisir les spécifications de la Gestion de projet

ou sélectionner un fichier :   ou sélectionner un fichier :   ou sélectionner un fichier :

**Nommer les responsables**

Compétence   Responsable

Conception Système : Auto-adaptation   DURAND   +

Gestion de Projet : Toutes   [dropdown]   +

Validier   Sauvegarder   Quitter

DURAND  
RAMBILLON  
RHODES

**Figure 5. Affectations et Compétences**

#### 4 CONCLUSION ET DISCUSSION

Dans le domaine de la gestion de projets, et en particulier de la gestion des projets de développement de produit, la prise en compte des ressources humaines est reconnue comme un élément essentiel des activités des responsables de projet. Portant essentiellement sur des problèmes d'affectation et de disponibilité, ces préoccupations opérationnelles ne sont pas toujours en phase avec les préoccupations à long terme des départements de ressources humaines, pour lesquels la gestion

des compétences est un outil support.

En nous appuyant sur les résultats du projet ATLAS, portant sur le couplage entre conception de systèmes et pilotage des projets de conception, nous avons pu proposer un premier mécanisme pragmatique permettant d'étendre la simple gestion des affectations et des disponibilités en y associant la dimension compétences. Les compétences classées par types de compétences deviennent ainsi le pivot entre la caractérisation d'un individu par ses compétences et la possibilité de sélectionner une ressource à travers des besoins de compétences. Le modèle organisationnel de la prise de

décision entre les responsables permet de superviser le processus de décision qui transforme ce besoin de compétences en une affectation planifiée et validée par rapport aux indicateurs de performance du projet.

S'il nous semble que ce démonstrateur a le mérite de vouloir intégrer de façon concrète la gestion des compétences dans le processus de conception, il n'en reste pas moins que celui-ci présente des limites.

En premier lieu, il serait intéressant d'intégrer de façon plus précise les situations qui mobilisent certaines compétences. Par exemple dans la figure 3, la situation dans laquelle la personne est capable de s'adapter n'est pas précisée. Comme nous l'avons vu, une compétence ne peut être évaluée que dans une situation donnée : « s'adapter à l'environnement » ne précise pas les ressources personnelles et externes que la personne est sensée mobiliser [Le Boterf, 2010]. En outre, la notion de niveau de compétence est absente de ce premier prototype et se révèle nécessaire, comme nous l'avons vu dans la section 3 pour envisager une gestion prévisionnelle des compétences. Par ce biais il serait possible en second lieu d'évaluer par exemple le niveau requis pour réaliser une activité, le niveau mobilisé par un acteur lors de cette activité, ou le niveau potentiel atteignable par cet acteur selon des modalités à définir (formation par exemple). Par ce biais le chef de projet peut maîtriser davantage la performance attendue par les acteurs qu'il sélectionne, ce qui impacte directement la performance attendue du projet lui-même.

En troisième lieu, une difficulté inhérente à la complexité de la compétence réside dans l'identification des compétences informelles. Ces dernières renvoient à des « savoirs incorporés » bien souvent implicites, qui se traduisent dans le discours par « tu le vois bien », « tu le sens bien » reflétant ainsi pour la personne la difficulté voire l'impossibilité d'accéder à ce type de compétence.

Enfin plus largement, si ce démonstrateur n'est qu'un outil, il pourrait cependant s'avérer très utile comme une source d'informations pratiques pour une Gestion Prévisionnelle des Emplois et Compétences.

## 5 REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement l'ensemble des partenaires du projet ATLAS, tant académiques qu'industriels, pour leurs travaux et leur implication, grâce au support de Aerospace Valley. Ils ont ainsi participé à définir le cadre théorique et méthodologique sur lequel a pu être spécifié puis implémenté le démonstrateur ATLAS.

## 6 RÉFÉRENCES

- Aldanondo, M., Vareilles, E., Djefel, M., Baron, C., Auriol, G., Geneste, L., Zolghadri, M., (2008) Vers un couplage de la conception d'un produit avec la planification de son développement, *7e conférence internationale de Modélisation et SIMulation, MOSIM'08*, Paris, France.
- Bahill, T., Briggs, C., (2001) The Systems Engineering Started in the Middle Process: A Consensus of Systems Engineers and Project Managers, *Systems Engineering*, 4(2)
- Boujut, J.F., Tiger, H., (2002) A socio-technical research method for analyzing and instrumenting the design activity, *Journal of Design Research*, 2.
- Boumane, A., Talbi A., Tahon, C., Bouami, D., (2006) Contribution à la modélisation de la compétence, *6e conférence internationale de Modélisation et SIMulation, MOSIM'06*, Rabat, Maroc, 3-5 Avril.
- Cleland, D.I., Ireland, L.R., (2006) Project management: strategic design and implementation, McGraw-Hill Gb, London.
- Crozier, M., Friedberg, E., (1977) L'acteur et le système, Seuil, Paris.
- De Terssac, G., (2002) Le travail : une aventure collective, Octares Éditions, Toulouse.
- De Witte, S., (1994) La notion de compétences : problèmes d'approches, dans La compétence, mythe, construction ou réalité ? Minet, F., Palier, M. et De Witte, S., L'Harmattan, Paris, pp. 23-38.
- Defelix, C., Retour, D., (2003) La gestion des compétences dans la stratégie de croissance d'une PME innovante : le cas Microtek, *Revue Internationale PME*, 16(3-4).
- Gilbert, P., (2002) Jalons pour une histoire de la gestion des compétences, in A. Klarsfeld et É. Oiry dir., Gérer les compétences, Des instruments aux processus, Cas d'entreprises et perspectives théoriques, Paris, AGRH-Vuibert, pp. 11-32.
- Gilbert, P., (1994) La gestion des compétences : du discours à la construction de nouvelles pratiques sociales, in C. Piganiol-Jacquet (dir.), Analyses et controverses en gestion des ressources humaines, L'Harmattan, pp. 213-230.
- Girard, Ph., and Doumeings, G., (2004) Modelling of the engineering design system to improve performance, *Computers & Industrial Engineering*, 46(1), pp. 43-67.
- Hatchuel, A., (2008) Coopération et conception collective – Variété et crises des rapports de prescription, in *Coopération et Conception*, De Terssac, G. et Friedberg, E. (Dir), Octares Editions, Toulouse, pp.101-121.
- Hatchuel, A., (1995) Les marches à prescripteurs, in Verin H. et Jacob A. (s/d), *L'inscription sociale du marché*, L'Harmattan, Paris.
- Kvan, T., (2000) Collaborative design: what is it?, *Automation in Construction*, 9, pp. 409-415.
- Le Boterf, G., (2010) Construire les compétences individuelles et collectives, 5<sup>e</sup> Ed., Eyrolles, Éditions d'Organisation, Paris.
- Le Boterf, G., (2008) Pour une nouvelle approche de la compétence : Enjeux, définition, mise en pratique, *XVème Journées de Projectique*, Bidart, France et Saint Sébastien, Espagne, 30-31 Octobre.
- Le Boterf, G., (1994) De la Compétence, essai sur un attracteur étrange, Eyrolles, Éditions d'Organisation, Paris.
- Lorino, P., (1996) Le pilotage de l'entreprise : de la mesure à l'interprétation, *Cohérence, Pertinence et Evaluation*, P. Cohendet, J.H. Jacot, P. Lorino (éds), Economica, Paris.
- Mandon, N., (1990) Analyse des emplois et gestion anticipée des compétences, *CEREQ, Bref*, 57.
- Masson, A., Parlier, M., (2004) Les démarches compétence, ANACT, Paris.
- Merlo, C., Girard, P., (2003) GRAI Engineering: A Knowledge Modelling Method to Co-ordinate Engineering Design, *2003 International CIRP Design Seminar*, Grenoble, France.
- Michel, S., (1993) Sens et contresens des bilans de compétences, Editions Liaisons, Paris.
- Minel, S., Merlo, C., Zolghadri, M. (2008) Analysing collaboration in order to propose a framework for supporting management of co-design network, *ERIMA'08*, Porto, Portugal.
- Minet, F., Palier, M., De Witte, S., (1994) La compétence, mythe, construction ou réalité ?. L'Harmattan, Paris, pp. 23-38.
- Perrin, J., (1999) Pilotage et évaluation des processus de conception, Editions L'Harmattan, Paris, France, ISBN 2-

7384-7579-5.

- Pilnière, V., Merlo, C., (2010) Une approche transdisciplinaire et systémique pour favoriser le changement dans l'entreprise, *XVIème Journées de Projectique*, Bidart, France et Saint Sébastien, Espagne, 7 - 8 octobre 2010.
- Prasad, B., (1996) Concurrent engineering fundamentals - Vol. 1, Prentice-Hall, Englewood, Cliffs.
- Retour, D. (2002), Le management des compétences, quoi de neuf pour l'entreprise ?, *Management et Conjoncture Sociale*, automne, pp. 7-8.
- Robin, V., Merlo, C., Girard, P., (2007) PEGASE: A prototype of software to manage design system in a collaborative design environment, in Complex Systems Concurrent Engineering: Collaboration, Technology Innovation and Sustainability, Springer Geilson Loureiro et Richard Curran (2007), *14th ISPE International Conference on Concurrent Engineering*, Sao Jose dos Campos, Brazil, pp. 597-604.
- Roucoules, L., Noel, F., Teissandier, D., Lombard, M., Debarbouille, G., Girard, P., Merlo, C., Eynard, B., (2006) IPPOP: an open source collaborative design platform to link product, design process and industrial organisation information, *6th International Conference on Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering, IDMMME'06*, Grenoble, France.
- Veltz, P., Zarifian, P., (1994) Travail collectif et modèles d'organisation de la production, *Le Travail Humain*, 57 (3), pp. 239-249.