

Un système interactif d'aide au bilan professionnel :

De la synthèse à la collaboration

Bernard ESPINASSE

*LGIM, Université Aix-Marseille III, Campus Scientifique de Saint Jérôme, Avenue Escadrille
Normandie Niemen, 13397, Marseille, Cedex 13*

*Institut SYSTEMIA, Domaine de St Hilaire-Pichaury, BP 223 000, 13796 Aix-en-Provence,
Cedex 3*

RESUME. Cette recherche porte sur la conception et la réalisation d'un prototype de système interactif d'aide à la collaboration dans le domaine du bilan professionnel, plus précisément destiné à un centre de bilan spécialisé dans l'évaluation et l'orientation de personnes handicapés adultes. Nous présenterons dans une première partie la problématique générale du bilan professionnel ainsi qu'une description de l'activité de ce centre de bilan. Le bilan professionnel étudié se caractérise par le nombre important de critères à prendre en compte et par le fait qu'il soit le fruit d'une collaboration étroite entre différents membres d'une équipe pluridisciplinaire, ayant chacun ses propres compétences et sensibilités. Dans la seconde partie nous développons la conceptualisation des processus d'évaluation et orientation que nous avons adopté pour la conception du prototype. Cette conceptualisation nous conduit à adopter une approche multicritère spécifique. Dans la troisième partie nous présentons l'architecture générale du prototype ainsi que les principales fonctionnalités assurées par chacun des modules la composant. Enfin nous concluons sur les limites du prototype et les perspectives retenues pour la suite du projet.

ABSTRACT. This research concerns the design and the realisation of a prototype for an interactive collaboration support system in the area of professional check-up, more precisely developed for a center specialized in the evaluation and orientation of adult disabled persons. In the first part we present the problematic of decision making in a professional check-up and we describe the activity of this center. The professional check-up studied is characterised by the important number of criteria necessary and by the fact that the results of these processes are obtained through a collaboration between members of an interdisciplinary team, each team member having his own competencies and sensibilities. In the second part we present the conceptual model which permits to take into account these characteristics. In the third part, we present the architecture of the developed prototype and the main functionalities provided by each module. Finally we conclude about the limits of the prototype and the prospect for the project continuation.

MOTS-CLES : SIAD, SIAD de groupe, aide à la décision, multicritères, évaluation, orientation, bilan professionnel, systèmes multi-agents.

KEY WORDS : DSS, GDSS, decision support, multicriterion, evaluation, orientation, professional checkup, multi-agent systems.

1. Introduction

Cette recherche s'inscrit dans la première phase d'un projet initialisé par l'association Demeter et dont l'objectif est la conception et la réalisation d'un système informatisé d'aide à l'élaboration de bilan professionnel. Cette première phase, financée par l'AGEFIPH (Agence pour la GEstion du Fond d'Insertion Professionnelle des personnes Handicapés) et la DFP (Délégation de la Formation Professionnelle), porte sur le développement d'un prototype de système interactif d'aide au bilan professionnel des handicapés. Ce prototype a été conçu en étroite collaboration avec un

centre spécialisé dans l'évaluation et l'orientation de personnes handicapées adultes. L'objectif étant de développer un système qui pourrait être utilisé, avec des adaptations, pour des publics divers (handicapés, chômeurs, chômeurs longue durée, etc.), par différents organismes impliqués dans des processus Evaluation/Bilan comme des centres de formation, des organismes de placement, des entreprises, des cabinets de recrutement, etc.

Nous présentons dans un premier temps la problématique de l'évaluation et l'orientation professionnelle ou bilan professionnel et plus particulièrement le fonctionnement du centre de bilan avec lequel nous avons mené cette recherche. Puis nous développerons la conceptualisation des processus d'évaluation et orientation que nous avons adopté. Nous présentons ensuite l'architecture générale et les fonctionnalités de chacun des modules du prototype que nous avons développé. Enfin nous concluons sur les limites de celui-ci et les perspectives retenues pour la seconde phase du projet.

2. Problématique du bilan professionnel

2.1. Problématique générale

Actuellement, les exigences des métiers sont de plus en plus évolutives et plus encore leur devenir incertain. Aussi dans un processus d'évaluation/orientation professionnelle il convient de privilégier la maîtrise des compétences transversales et variables dans le temps à la maîtrise des techniques pointues [Demeter 91]. Confrontées à ces enjeux, nos sociétés développées, avec leur contexte culturel propre, ont apportées certaines réponses ou tentatives de réponses. En France, une logique de valorisation sociale a été privilégiée conduisant à l'émergence de la notion de bilan professionnel, le recours au bilan professionnel étant maintenant un droit pour tout travailleur.

De façon générale, il s'agit surtout "d'armer" la personne, de l'autonomiser et la responsabiliser pour quelle puisse négocier au mieux ses acquis selon des exigences diverses : emploi et formation. Ce bilan s'inscrit dans une mise en perspective dynamique de l'individu, voire une "gestion préventive à froid" de la vie professionnelle et personnelle.

La terminologie de "bilan" donne lieu à diverses interprétations et en conséquence à des procédures et techniques différentes. Pour certain, le bilan traduit une évaluation-positionnement dans la problématique purement pédagogique, c'est la perspective pédagogique. Pour d'autres et selon une perspective psychologique, le bilan est une démarche purement individuelle consistant à amener l'individu à reconstruire son histoire dans le but de promouvoir sa capacité à maîtriser les éléments épars qui l'on progressivement constitué afin de lui permettre de devenir acteur et d'évoluer [Demeter 91]. Dans cette dernière perspective que nous retiendrons, le bilan a pour fonctions principales de :

- repérer et valoriser les acquis antérieurs de l'individu, qu'ils résultent de formations ou de son expérience professionnelle,
- de vérifier et d'évaluer ses capacités par des moyens appropriés,
- rassembler les éléments nécessaires à l'élaboration d'un projet individuel d'insertion et de qualification professionnelles.

Dans la pratique, le bilan s'articule en trois phases principales : l'accueil et entretien préalable, l'exploration de soi et évaluation des acquis et enfin l'exploitation des résultats et la valorisation dans les stratégies d'avenir.

2.2. Evaluation/orientation de personnes handicapées adultes

Notre recherche concerne l'évaluation-orientation de personnes handicapées adultes et nous avons travaillé en étroite collaboration avec un centre pilote en la matière, le Centre Interdépartemental de Préorientation de Marseille (centre "Préo" par la suite). Ce centre a produit depuis plus d'une dizaine d'années plusieurs milliers de bilans. Sa plate-forme technique repose

sur une équipe pluridisciplinaire d'évaluateurs/orienteurs, composée de médecins, de formateurs, d'ergonomes, de psychologues, de psychomotriciens et d'animateurs d'ateliers techniques et tertiaires. Le centre reçoit actuellement en moyenne 6 nouveaux stagiaires par semaine qui lui sont envoyés par la Cotorep (Commission Technique d'Orientation et de Reclassement Professionnel) afin que soit effectué pour chacun de ces individus un bilan et proposé une ou plusieurs orientations. Les stagiaires font en moyenne un séjour de 8 à 12 semaines dans le centre, ce qui donne un effectif moyen de 40 stagiaires tout au long de l'année.

Déroulement d'une évaluation/orientation

L'évaluation/orientation d'un stagiaire handicapé peut se définir comme un processus de "questionnement" sur le stagiaire, consistant à une évaluation de ses aptitudes à compenser son handicap, une définition voire une redéfinition de son projet professionnel selon ces aptitudes, et enfin la proposition d'une orientation. Actuellement le séjour au centre d'un stagiaire permettant une telle évaluation/orientation peut être succinctement décrit suivant trois périodes associée chacune à un bilan.

Bilan initial : la première semaine est une semaine dite d'accueil durant laquelle le stagiaire a divers entretiens de nature psychologique et effectués, lors de son passage dans divers ateliers, une série de tests ou d'épreuves. Un dossier personnel est constitué et la semaine se termine par un premier bilan ou bilan initial auquel participent les évaluateurs de la semaine, le médecin et le responsable d'orientation. L'objet de ce bilan est de faire une première évaluation des capacités et projets du stagiaire et à définir un premier cheminement du stagiaire dans les différents ateliers ou centres d'évaluation pour les semaines suivantes. C'est l'amorçage du processus de questionnement sur le stagiaire.

Bilan intermédiaire : chaque semaine, est effectué un bilan de régulation/répartition rassemblant le responsable d'orientation et tous les évaluateurs afin de faire, pour chaque stagiaire, le point sur son questionnement et en conséquence d'ajuster son cheminement dans les diverses unités d'évaluation du centre (psychologue, psychomotricien, médecin ou atelier particulier) ou vers une mise à l'épreuve en entreprise.

Bilan final : en fin de parcours du stagiaire, lorsque le questionnement est satisfaisant, un bilan final est réalisé. Participent à ce bilan tous les acteurs évaluateurs du centre. Une évaluation/orientation consensuelle doit émerger, elle sera transmise au stagiaire et à la Cotorep. Ces orientations peuvent consister par exemple en une proposition de formation (qualifiante ou non), de placement direct (en entreprise ou en site protégé), de retour aux soins ou enfin constater une inaptitude au travail.

Méthodologies d'évaluation utilisées

Depuis le début de son activité, l'équipe de ce centre a senti le besoin d'homogénéiser ses procédures d'évaluation. Cette uniformisation passe avant tout par une normalisation des résultats. La nécessité d'élaborer un langage commun a conduit tout d'abord à la constitution d'une échelle à trois degrés permettant la répartition des stagiaires en trois catégories. Le degré 1 correspond aux stagiaires nécessitant une assistance continue et qui seront orientés vers un centre d'aide par le travail. Le second degré regroupe ceux qui comprennent et peuvent exécuter des consignes orales, éventuellement répétées. Le dernier degré désigne les stagiaires ayant des notions scolaires (lire, écrire, compter) et possédant une certaine capacité d'abstraction .

Cette première approche, trop frustrée par rapport à l'évolution de la population des stagiaires fréquentant le centre, a conduit à une normalisation plus poussée sous la forme de l'introduction d'un système de représentation des résultats d'évaluation s'inspirant de méthodes développées dans le monde industriel, comme la méthode Centor. Cette méthode est utilisée pour l'analyse des fonctions et postes de travail afin d'établir des échelles de rémunération. L'évaluation de la fonction ou du poste de travail s'articule autour de quatre catégories (connaissances, prise d'information, adaptation, contacts), regroupant chacune treize critères. Ces critères comportent un ou plusieurs degrés (de 6 à 15) et chaque catégorie peut être lue selon quatre niveaux de sélection. Le résultat final de l'analyse est présenté sous la forme d'une courbe ou profil de poste.

Une approche "Centorisée" de l'évaluation permettrait d'appréhender, de façon partielle, le processus d'orientation vers un poste de travail, en faisant coïncider le profil d'aptitude du stagiaire avec celui d'un poste de travail considéré. Malheureusement les critères proposés par cette

méthode ne couvrent pas certains champs d'évaluation comme le psychologique et le relationnel, champs fondamentaux pour les populations de stagiaires concernées, d'où la difficulté à construire un profil d'aptitude satisfaisant pour tous les évaluateurs. Cette approche s'avère ainsi rigide et limitée, aussi est-elle peu utilisée pour l'évaluation (même si elle est parfois utilisée pour l'élaboration et l'analyse des exercices en vue de la construction de progressions). En conséquence, actuellement, chaque moniteur évalue le stagiaire en fonction de critères qui lui sont propres .

3. Conceptualisation du bilan professionnel

La problématique du bilan professionnel ainsi que le contexte dans lequel elle s'applique au centre étant définis, nous allons maintenant développer la conceptualisation des processus d'évaluation et d'orientation que nous avons adoptés pour la conception et la réalisation du prototype.

L'évaluation et l'orientation professionnelles doivent être perçues comme un processus décisionnel se développant à travers une collaboration étroite entre les différents membres d'une équipe pluridisciplinaire, ayant chacun ses propres compétences et sensibilités. La complexité de ce processus mais aussi la prise en compte de ces compétences et sensibilités différentes conduisent à considérer un nombre important de critères. Ceci nous a conduit à adopter une approche multicritère. Rappelons que l'approche multicritère de la décision [Roy 76, 85] vise à élargir la réflexion tant sur le choix des solutions en phase de sélection du processus décisionnel que sur la construction des critères [Bouyssou 89] et des solutions en phase de conception de ce processus (phases définies par H.A.Simon [Simon 77]). L'approche multicritère est déjà bien utilisée dans le développement de SIAD mono-décideur [Pomerol 92], [Brans & Mareschal 91], [Jelassi & al. 85].

D'une façon générale, l'évaluation/orientation réalisée par le centre, ou questionnaire, peut être vue comme la recherche d'un consensus par plusieurs unités d'évaluation (U.E.) d'une part sur les aptitudes d'un stagiaire et d'autre part sur l'orientation à lui proposer en fonction de ses aptitudes et de son projet professionnel. Ce projet professionnel n'existe pas toujours, et il s'agira souvent de le définir et de l'ajuster en fonction des aptitudes révélées du stagiaire. On définira par unité d'évaluation tout professionnel (médecin, psychologue, psychomotricien,...) ou atelier concourant à faire émerger les aptitudes et un projet professionnel du stagiaire. Les professionnels conduisent principalement des entretiens, les moniteurs des ateliers (techniques ou tertiaires) proposent aux stagiaires des exercices ou épreuves organisés en progression.

3.1. Deux niveaux de critères

Une des caractéristiques du projet est son aspect multicritère. En effet l'évaluation des aptitudes d'un stagiaire dans différentes unités d'évaluation, tout comme l'orientation de celui-ci vers un nouvel emploi ou une formation s'appuient nécessairement sur un ensemble important de critères. A chaque épreuve ou entretien est associé un ensemble de critères qui peuvent être évalués. Ces critères sont propres à l'unité d'évaluation considérée, sa spécificité, son corpus et dépendent souvent de la personnalité de la personne qui en a la charge. Il lui revient de définir pour chacun de ces critères une métrique en accord avec sa sensibilité et selon laquelle il recueillera les résultats des évaluations des stagiaires.

On définit deux niveaux de critères, le niveau local, propre à l'unité d'évaluation, et le niveau consensuel, défini comme étant consensuel pour toutes les unités d'évaluation. C'est à ce dernier niveau que sera élaboré le "portrait" synthétique des aptitudes du stagiaire. La figure 1 illustre ces deux niveaux de critères :

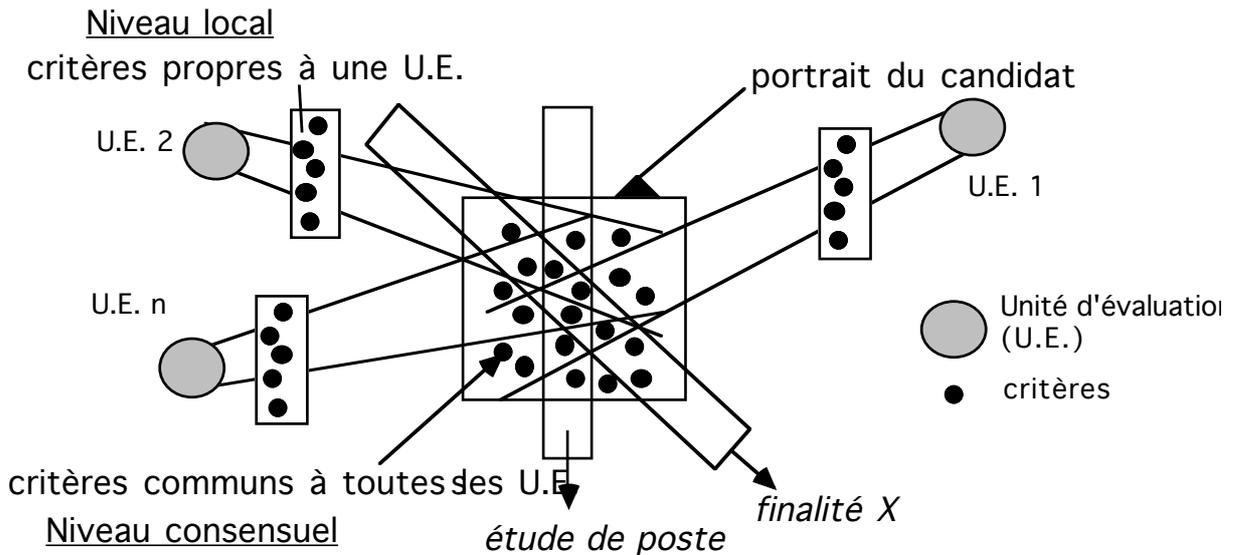


Figure 1. Les niveaux de critères local et consensuel

Notons qu'un critère défini au niveau d'une unité d'évaluation peut être partagé par une autre unité d'évaluation avec ou non la même métrique. Il peut ensuite être directement retenu au niveau consensuel ou nécessiter d'être combiné avec d'autres critères de l'unité d'évaluation par une méthode d'agrégation (à définir au niveau local) pour être pris en compte au niveau consensuel.

3.2. Les aptitudes

C'est à partir des critères du niveau consensuel constituant le portrait synthétique du stagiaire, que l'on pourra faire émerger les aptitudes du stagiaire par abstractions successives et selon des raisonnements spécifiques.

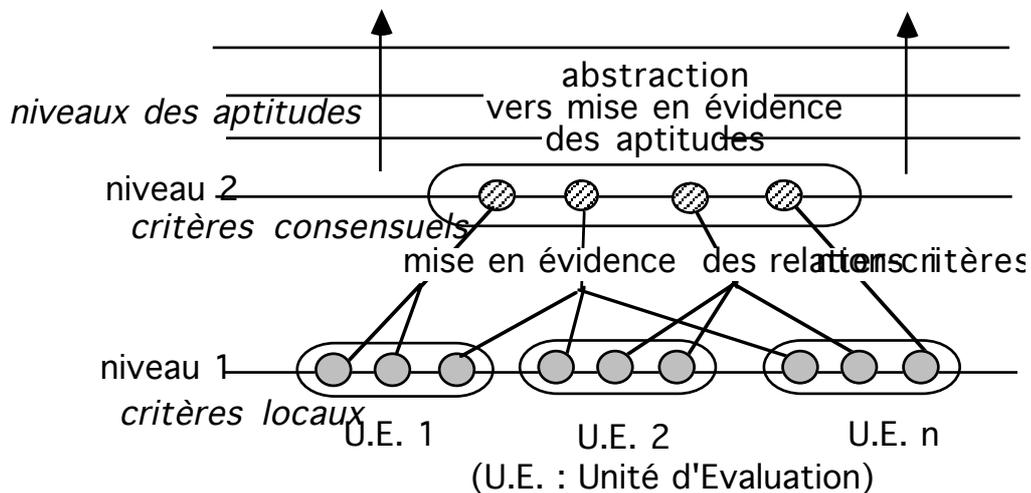


Figure 2. Emergence des aptitudes

Les aptitudes associées à ce portrait peuvent ensuite être exploitées selon une finalité précise, par exemple l'orientation du stagiaire vers l'occupation d'un poste de travail dans une entreprise (comme l'illustre la figure 1). D'autres finalités peuvent être définies, par exemple le choix d'une formation. L'intérêt de cette diversité de finalités est de pouvoir tirer au maximum profit des évaluations des différentes unités d'évaluation et de la nature du projet du stagiaire.

3.3. Dynamique du questionnement

L'évaluation/orientation s'articule autour de la construction progressive d'un portrait du stagiaire faisant émerger ses aptitudes et la confrontation de ces aptitudes avec les exigences associées à un projet d'orientation (un poste, une fonction ou une formation) projet qu'il s'agit de valider, d'ajuster voire d'élaborer. Nous distinguerons dans ce questionnement le processus d'évaluation du processus d'orientation.

Le processus d'évaluation concerne, au niveau de chaque unité d'évaluation, le choix des épreuves à proposer au stagiaire lors de son passage, le recueil des évaluations obtenues à ces épreuves. Ce processus consiste aussi, après contrôle de cohérence, en l'intégration de ces évaluations de niveau local au niveau consensuel, conduisant à consolider le portrait du stagiaire.

Le processus d'orientation concerne la définition des exigences requises pour un projet d'orientation, la confrontation des aptitudes d'un stagiaire avec ces exigences, la validation, l'ajustement, le rejet de l'orientation considérée et la proposition au stagiaire d'un nouveau projet d'orientation, ceci au travers des différents bilans initial, intermédiaire et final.

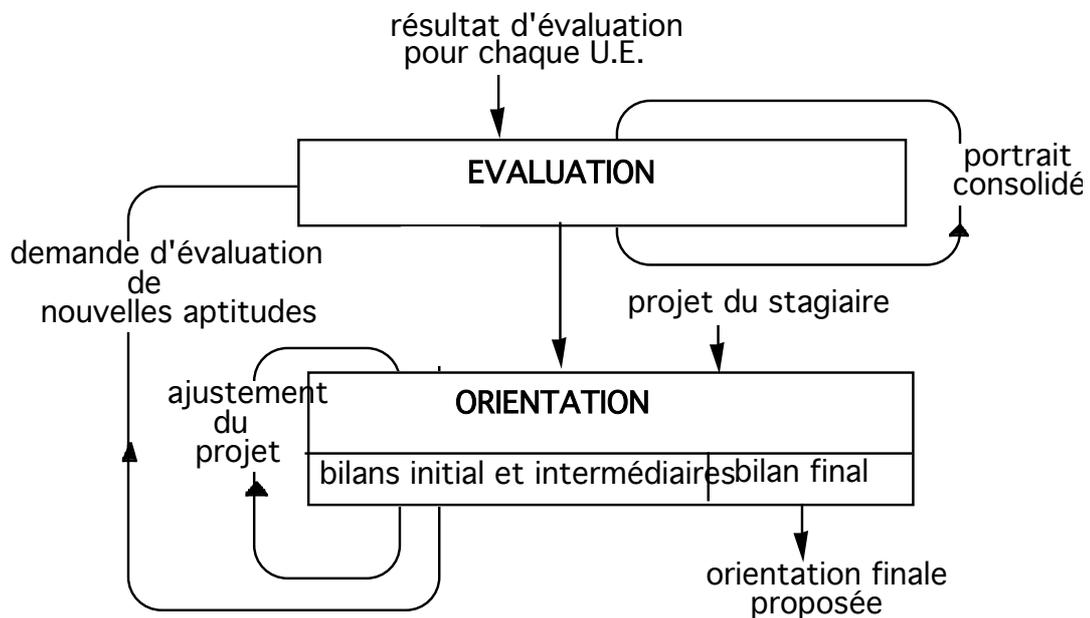


Figure 3. *Articulation des processus d'évaluation et d'orientation*

Comme l'illustre la figure 3, ces deux processus sont fortement liés et de façon itérative. Ainsi l'issue du processus d'orientation peut être de revenir sur le processus d'évaluation afin, par exemple, de confirmer certaines aptitudes ou d'en évaluer de nouvelles. La dynamique du questionnement étant définie, nous allons maintenant présenter l'architecture et les fonctionnalités du prototype s'appuyant sur cette conceptualisation.

4. Présentation du prototype réalisé

Le prototype développé a pour objectif de supporter le processus de questionnement décrit précédemment. Rappelons que ce processus se caractérise par une dynamique itérative (évaluation/orientation) et qu'il nécessite la collaboration étroite d'une dizaine de personnes de compétences différentes.

Ce prototype peut être défini comme un collecticiel, traduction des termes anglo-saxons de "groupware", "collaborative systems" ou CSCW (Computed Supported Cooperative Work) pouvant être associés au "Computer-Augmented Teamwork" [Bostrom & al. 92]. Karsenty [Karsenty 93] distingue pour sa part cinq types de collecticiels : les messageries électroniques, les éditeurs partagés, les conférences et réunions assistées par ordinateurs, les systèmes d'aide à la décision et enfin les coordinateurs. Dans cette typologie, notre système peut être classé dans les

systèmes d'aide à la décision de groupe (GDSS, Group Decision Support Systems). En effet, DeSantis et Gallupe [DeSantis & Gallupe 85] définissent ces systèmes comme combinant la communication, le calcul et les technologies d'aide à la décision pour faciliter la formulation et la résolution de problèmes non structurés par un groupe de personnes. Les contextes de la décision individuel et de la décision de groupe sont assez différents et de nouvelles dimensions relatives au groupe, ses membres et le contexte de leur collaboration, bien qu'encore mal définies, doivent être prises en considération [Jelassi 92], [Jarke & al. 85]. Notons enfin l'importance encore plus grande de la phase de formulation de problème [Landry & al. 85], [Espinasse 91 92] dans les processus décisionnels de groupe.

DeSantis et Gallupe [DeSantis & Gallupe 85] définissent aussi trois niveaux d'intervention de ces systèmes d'aide à la décision dans les processus décisionnels de groupe. Le premier niveau vise principalement à enlever les barrières de communication entre les membres du groupe en facilitant, par des fonctionnalités techniques, les échanges, l'accès à des informations à partager. Le second niveau a pour principal objectif de réduire le bruit pouvant exister dans la transmission des messages entre les membres du groupe. A ce niveau peuvent être mis en oeuvre des modèles mathématiques plus ou moins sophistiqués (statistiques, arbres de décision, techniques multicritères,...). L'utilisation de ces outils nécessitant bien souvent la présence d'un acteur les maîtrisant, le "facilitateur". Enfin, le dernier niveau d'intervention se caractérise par l'induction par le système de schémas de communication de groupe, pouvant inclure des conseils d'experts relatifs au choix et à l'organisation de règles à appliquer dans le processus décisionnel. A ce niveau, chaque membre du groupe représente un nœud de communication et des schémas délibérés de communication sont imposés au groupe par la technologie.

Le prototype développé intervient à des degrés divers à ces trois niveaux définis par DeSantis et Gallupe, mais seulement de façon asynchrone. Cet asynchronisme a semblé suffisant pour supporter dans un premier temps cette collaboration entre les membres du groupe. Une évolution vers le synchronisme pourrait être envisagée dans un second temps, afin par exemple, que le système supporte mieux la dynamique des échanges entre acteurs lors de réunions de bilan.

4.1. Architecture générale du prototype réalisé

L'architecture générale du prototype réalisé repose sur trois modules principaux, les modules analyse, orientation et évaluation. Ces trois modules sont des systèmes à bases de connaissances en interaction avec des acteurs humains travaillant en étroite collaboration : l'analyste, l'orienteur et l'évaluateur. Ces modules accèdent à des bases de données (certaines faisant partie de systèmes d'information développés par ailleurs) contenant les fiches de fonctions, les traits d'exigences possibles pour ces fonctions, les exigences définies pour chaque fonction et les critères d'évaluation des aptitudes. La figure suivante présente cette architecture en illustrant l'articulation entre ces trois modules.

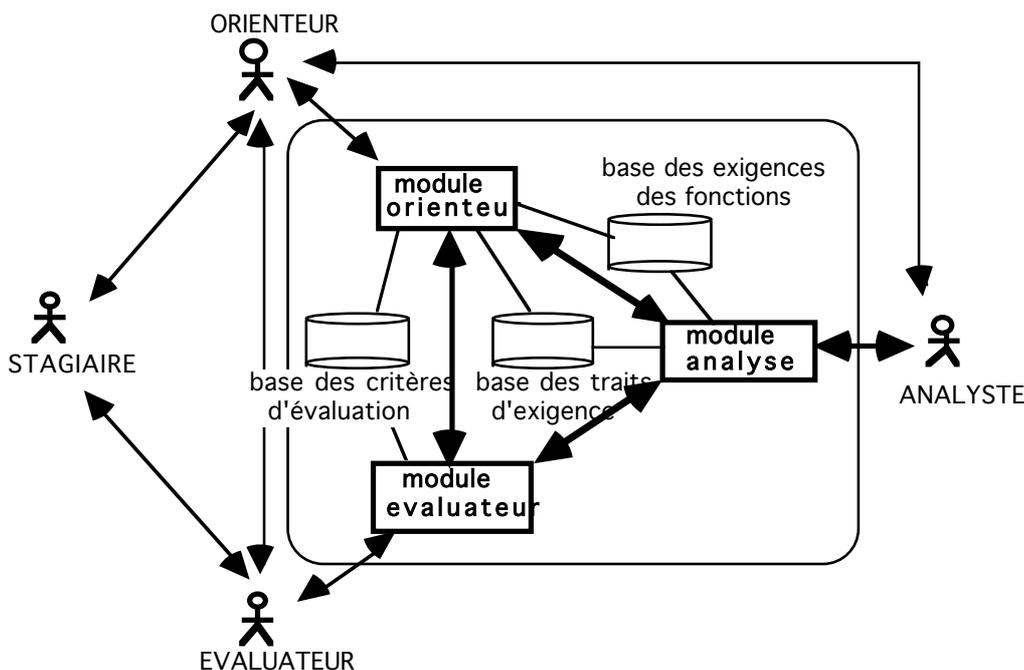


Figure 4 . Architecture générale du prototype

4.2. Le module Analyse

Fonctionnalités du module

L'objet de ce module est d'apporter une assistance à "l'analyste", qui a pour rôle d'analyser (ou d'interpréter) des orientations possibles en terme d'exigences. Ces orientations possibles peuvent être définies soit à partir de fiches de fonctions, d'analyses de postes de travail proposés par des entreprises ou encore d'offres de programmes de formation. Dans le cadre du prototype, nous nous intéressons seulement à des orientations de type fonction.

L'analyse des exigences associées à une fonction se fait au travers de "traits d'exigences". Un ensemble de traits a été défini et stocké dans une base de traits. Les exigences de fonctions sont exprimées par des traits relatifs à des exigences "dures" (par exemple un niveau de diplôme requis, ...) et par des traits d'exigences "molles", relatifs aux aptitudes qui seront révélées par un processus d'évaluation conduit au centre Préo. Un trait pourra correspondre à un critère d'évaluation ou à une aptitude (un macro-critère) pouvant être construit sur plusieurs critères d'évaluation (module orientation). A chacun des traits est associée une métrique d'évaluation, précisant un ensemble de valeurs d'exigence possibles permettant d'indiquer les contre-indications faibles ou fortes (plages de valeurs acceptables,...).

Le prototype réalisé permet à l'utilisateur, à partir d'une base de traits déjà constituée, de constituer une fiche d'exigence d'une fonction donnée, de la mémoriser dans une base de données et de la restituer sous la forme de profils graphiques à l'écran, profils associés aux niveaux Centor requis, aux aptitudes médicales exigées, aux contraintes environnementales et enfin aux capacités cognitives exigées pour la fonction. L'utilisateur peut préciser s'il s'agit d'un trait éliminatoire ou si un trait peut être compensé par un ou plusieurs autres traits. Pour chaque trait il peut définir un degré d'importance ou de priorité. Cette importance sera plus tard prise en compte dans l'ordre d'évaluation des traits dans la mise en correspondance entre les exigences de la fonction et les aptitudes du candidat.

Menus et écrans associés

Dans ce module, trois menus sont proposés à l'utilisateur. Le premier menu lui permet de gérer les fiches d'exigences de fonction. Il peut créer, consulter, modifier une telle fiche. Les trois figures 5, 6 et 7 présentent les écrans lui permettant de spécifier (parties hachurées ou noircies) les diverses exigences, exigences Centor, aptitudes médicales, contraintes d'environnement, associées

à une fonction donnée, selon des métriques spécifiques (on traite ici la fonction d'horticulteur).

Figure 5. *Les exigences Centor*

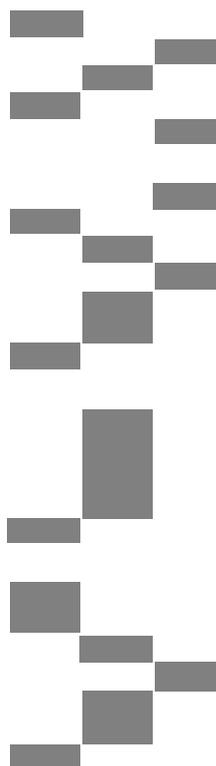


Figure 6. *Les exigences médicales*



Figure 7. *Les contraintes environnementales associées à la fonction*

L'écran suivant permet de préciser les exigences cognitives requises en terme de traits d'exigence. Ces traits sont en fait des tâches cognitives élémentaires considérées comme caractéristiques de la fonction. A chacune de ces tâches est associé un degré d'importance (de 0 à 5) :

HORTICULTEUR	
<input type="text"/>	OK
ANIMER-DIRIGER	0
CONCEVOIR-ETUDIER	2
AIDER-CONSEILLER	2
CERER-ORGANISER	4
ACCEILLIR-CONTACTER	1
VEILLER-CONTROLER	4

Figure 8 . *Aptitudes cognitives requises pour la fonction*

4.3. Le module Evaluation

Fonctionnalités du module

Ce module a pour objet d'apporter une assistance aux "évaluateurs" des différentes unités d'évaluation et d'élaborer un portrait synthétique et consensuel des aptitudes du stagiaire. Il concerne principalement une base de critères d'évaluation qui a été constituée à partir d'entretiens réalisés auprès des moniteurs et professionnels responsables des différentes unités d'évaluation. Pour chaque responsable, nous avons observé sa mise en œuvre de l'évaluation, à savoir : ce qui préside au choix des épreuves, ce qui le guide dans son évaluation, les raisons qui le font décider

dans tel ou tel sens. De même nous nous sommes intéressé à la façon dont il suit le déroulement des épreuves, ainsi qu'à sa manière d'évaluer. Nous avons adopté la méthode de génie cognitif KOD [Vogel 83] pour mener les entretiens et les dépouiller. Nous avons fait émerger pour chaque unité d'évaluation un ensemble de critères, puis validé une base de critères consensuels (une centaine environ) à toutes ces unités. Notons qu'une unité d'évaluation ne renseigne qu'un sous ensemble de critères consensuels et que plusieurs unités peuvent renseigner un même critère donné, parfois selon des métriques différentes. Cette base de critères se présente sous la forme d'une arborescence de critères, dont les critères de haut niveau peuvent être déduits de critères de plus bas niveau selon des méthodes d'agrégation pouvant être définies au niveau local ou au niveau consensuel. La figure suivante illustre la partie de cette base de critères relative aux capacités cognitives :

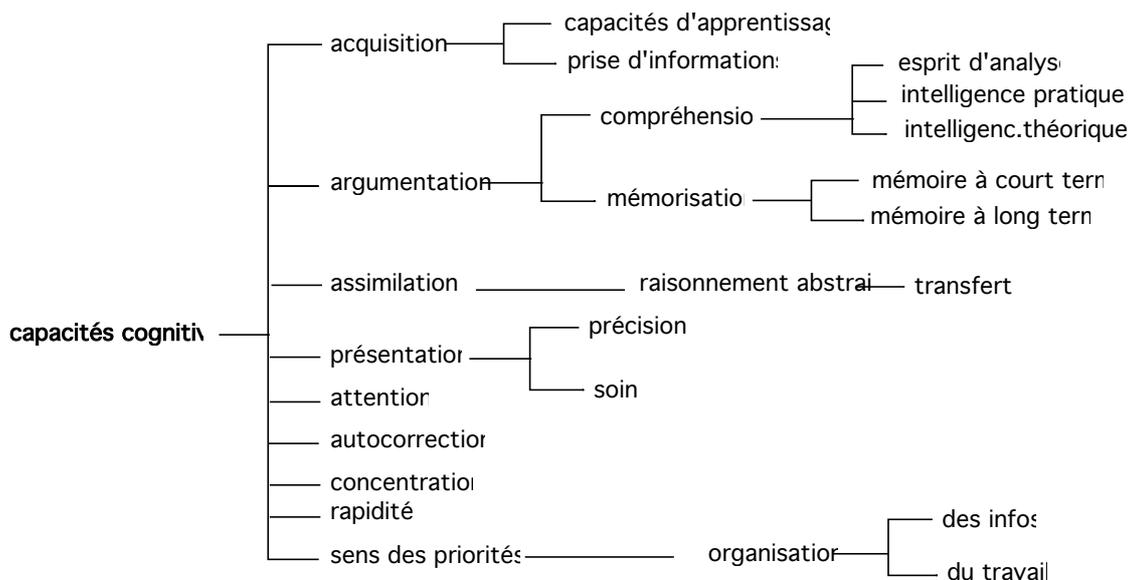


Figure 9 .Taxinomie des critères cognitifs

Le module d'évaluation permet aux unités d'évaluation de recueillir les résultats d'évaluation obtenus par un candidat à une épreuve donnée. Des contrôles de cohérence sont effectués lors de la saisie des résultats; contrôle simple de plage de valeur ou plus complexes, pouvant faire par exemple référence à des modèles de cohérence pouvant être définis pour l'épreuve par l'unité d'évaluation.

Pour chaque unité d'évaluation et à partir des critères locaux renseignés, ce module établit ensuite leurs incidences au niveau des critères consensuels, définissant ainsi la contribution de l'unité d'évaluation à la synthèse consensuelle. Le calcul de cette contribution se fait au travers de méthodes d'agrégation définies au niveau de l'unité d'évaluation. Dans le prototype, elles consistent en de simples moyennes pondérées dont les poids ont été fixés avec les responsables d'unité d'évaluation.

Le module réalise l'intégration de l'ensemble de ces contributions calculées pour chacune des unités d'évaluations. Cette intégration permet l'élaboration progressive du portrait consensuel et synthétique des aptitudes du stagiaire. Elle est réalisée grâce à des méthodes d'intégration, consistant dans le prototype, en de simples moyennes arithmétiques. Cette intégration est automatique lorsque l'écart entre la contribution et le portrait en cours est acceptable (vérifie un ensemble de conditions). Si ces conditions ne sont pas vérifiées, le système en informe l'évaluateur. Celui-ci peut alors, soit forcer l'intégration, soit préférer affiner l'évaluation en proposant au stagiaire une nouvelle épreuve avant de procéder à une nouvelle intégration.

Le module peut alors faire émerger du portrait consolidé les aptitudes déduites des valeurs des critères consensuels. Cette déduction s'appuie sur les "constructeurs" élaborés par l'orienteur (cf. module orientation).

Menus et écrans associés

Dans ce module, deux menus sont proposés à l'utilisateur. Le premier menu permet simplement à l'évaluateur de spécifier parmi la liste de tous les critères d'évaluation, ceux qui sont renseignés dans son unité d'évaluation, par exemple au travers d'un ensemble d'épreuves. Le deuxième menu lui permet d'enregistrer pour un stagiaire donné les résultats d'évaluation obtenus aux critères de l'unité d'évaluation. Ces critères peuvent concerner les niveaux Centor, les aptitudes médicales, les contraintes physiques ou les critères cognitifs. Cette évaluation se fait selon une métrique définie. Par exemple les critères cognitifs sont évalués selon une échelle de 5 valeurs s'étalant entre mauvais et excellent. La figure suivante présente l'écran permettant de saisir les résultats d'évaluation du critère cognitif "autonomie" pour la stagiaire "Christine" :

Figure 10. *Evaluation des critères cognitifs*

4.4. Le module Orientation

Fonctionnalités du module

L'objet de ce module est d'apporter une aide interactive à "l'orienteur", dont le rôle principal est de s'assurer que le projet du candidat - en l'occurrence ici une fonction donnée - est adapté ou non aux aptitudes qui émergent au travers des évaluations réalisées au centre dans les différentes unités d'évaluation. Sa bonne connaissance de ces unités d'évaluation lui permet, en collaboration avec ces dernières, d'élaborer pour chacun des traits d'exigences "molles", un "constructeur" permettant de renseigner ces traits à partir des critères d'aptitude adoptés et évalués dans ces unités d'évaluation. Les résultats obtenus par le candidat lors de ses divers passages dans les unités d'évaluation viennent ainsi renseigner, même de façon incomplète, les traits associés à son projet (une fonction donnée). Pour simplifier le développement du prototype, le trait est renseigné au travers d'une moyenne arithmétique des valeurs de critères consensuels concernés de la base.

Ce module apporte aussi une aide à l'élaboration du cheminement du candidat dans les diverses unités d'évaluation du centre. En effet, à chaque trait d'exigence de fonction est associé un ensemble de critères d'évaluation, en conséquence à un profil de fonction donné (projet du stagiaire) correspond un ensemble de critères pertinents qui doivent être renseignés. Il est alors possible au système de proposer à l'utilisateur un cheminement "optimal" du stagiaire au travers des diverses unités d'évaluation. Les priorités ou importances sur les traits d'exigence précisés par l'analyste lors de l'élaboration de la fiche d'exigence de cette fonction peuvent aussi être pris en compte pour déterminer l'unité d'évaluation devant être choisie en priorité. Notons que le passage du candidat en évaluation dans ces unités renseignera bien plus de critères d'aptitude que cet ensemble de critères pertinents rattachés aux traits d'exigence.

Il permet aussi d'évaluer les écarts entre le profil d'exigence associé à une fonction et le profil des aptitudes révélées du stagiaire. Ce dernier profil est obtenu par projection des aptitudes

renseignées par les évaluations sur les traits associés à la fonction. Cette analyse des écarts peut conduire à suggérer une acceptation, un rejet, une nouvelle évaluation. Des règles sont alors mises en oeuvre. Dans le cadre du développement du prototype nous avons adopté des règles simples. D'autres règles plus complexes peuvent être rajoutées.

Ce module réalise aussi une recherche dans la base des exigences de fonctions celles qui semblent les mieux adaptées aux aptitudes du stagiaire. Ceci permet à l'orienteur de lui proposer un nouveau projet plus réaliste. Enfin le module permet à l'utilisateur de simuler pour un stagiaire des valeurs à ses aptitudes afin d'imaginer de nouveaux scénarios mettant en oeuvre les menus précédents avec ces valeurs simulées.

Menus et écrans associés

Dans le prototype réalisé plusieurs menus sont proposés à l'utilisateur de ce module. Le premier menu lui permet de consulter l'ensemble le portrait d'un stagiaire donné. Lors de la consultation, les critères qui ont été préalablement renseignés sont indiqués. Le second menu, permet pour une fonction donnée de consulter les diverses exigences associées. Le troisième menu lui propose une véritable aide à l'orientation, en vérifiant l'adéquation d'une fonction donnée avec les aptitudes du stagiaire en conduisant une analyse des écarts entre les aptitudes révélées de celui-ci et les exigences associées à la fonction. A cette analyse est associé un niveau de fiabilité d'autant plus faible ou fort selon que les critères les plus importants associés à la fonction considérée ont ou n'ont pas été renseignés. La figure suivante présente l'écran affichant la trace d'une telle analyse mettant en oeuvre un certain nombre de règles :

Orienteur	
Stagiaires	Fonctions Analyse
J'analyse si la fonction correspond au stagiaire	COIFFEUR OLIVIER
Ce métier pourrait correspondre quoique certains points importants semblent problématiques ASSURANCE	
CEPENDANT les résultats de l'analyse ne sont pas très fiables car certains critères importants n'ont pas été renseignés CAPACITES-ANALYSE CAPACITES-SYNTHESE MEMORISATION ATTENTION CONNAISSANCES-SPECIFIQUES EXPRESSION-ORALE PRESENTATION	
Je conseille une orientation en milieu protégé En effet : l'autonomie est moyenne	

Figure 11. Résultats de l'analyse de l'adéquation entre un stagiaire et une fonction

Le quatrième menu lui permet pour un stagiaire donné de rechercher, parmi l'ensemble des fiches d'exigence de fonction contenues dans la base, les fonctions qui pourraient être envisagées compte tenu des aptitudes du stagiaire déjà révélées.

La figure suivante illustre l'écran présentant les résultats de cette recherche :

Orienteur		
Stagiaires	Fonctions	Analyse
		Je recherche tous les métiers qui pourraient correspondre à ANDRE
		Le métier ELECTRICIEN-EQUIPEMENT-INDUSTRIEL est envisageable en orientation en milieu adapté
		Le métier AJUSTEUR est envisageable en orientation en milieu adapté
		Le métier COIFFEUR est envisageable en orientation en milieu adapté
		Le métier HORLOGER-REPARATEUR est envisageable en orientation en milieu adapté
		Le métier HORTICULTEUR est envisageable en orientation en milieu adapté
		Le métier ASSISTANT-MEDICO-PSYCHO est envisageable en orientation en milieu adapté

Figure 12. Recherche des fonctions pouvant correspondre aux aptitudes d'un stagiaire

Enfin le dernier menu permet à l'utilisateur de simuler d'autres orientations en fonction de nouvelles valeurs concernant des stagiaires. L'orienteur peut ainsi modifier les valeurs des aptitudes du stagiaire, faisant ainsi des hypothèses sur des évaluations futures, ceci sans pour autant modifier le portrait du stagiaire. Il peut alors demander au système de chercher dans la base des fonctions celles correspondants aux aptitudes du stagiaire simulées.

4.5. Détails sur l'implémentation

Pour le développement du prototype, nous avons utilisé le langage agent AGORA proposé dans l'environnement Common Lisp REALM sous Windows 3 (Advisia) spécialisé dans le développement de systèmes multi-agents (Intelligence Artificielle Distribuée). Ce choix se justifie par la complexité de la représentation et du traitement des connaissances impliquées (multiples critères, aptitudes, exigences,...). Cette complexité est notamment liée au travail sur les métriques, les méthodes d'agrégation sur les critères, l'émergence des aptitudes et à la simulation des raisonnements rattachés. Les langages agent nous ont semblé être la technique la mieux adaptée au traitement de cette complexité. L'Intelligence Artificielle Distribuée concerne principalement la conception de systèmes dits "multi-agents" [Bond & Gasser 88] [Ferber 89] [Ferber & Ghallab 88] dont l'étude porte sur la coordination entre plusieurs agents autonomes et intelligents; comment peuvent-ils coordonner leur connaissances, leurs buts, leurs compétences et plans pour agir et résoudre des problèmes pouvant être multiples et indépendants [Garbay & Pesty 89].

Le langage AGORA utilise les concepts issus des langages de "frame", qui s'articulent autour des notions d'attribut, de classe, d'héritage et de réflexe. Toute donnée manipulée par un programme est décrite essentiellement par les attributs qui la caractérisent. Ces attributs peuvent être de type valeur, ou de type procédural, et dans ce dernier cas, représentent un comportement que l'agent peut adopter à la réception d'un stimuli particulier. Les données partageant les mêmes attributs peuvent être regroupées sous le concept de classe, et la création d'un nouvel élément de mêmes caractéristiques correspond à la mise en œuvre du mécanisme d'héritage. Enfin, l'affectation de valeurs à certains attributs peut déclencher des actions spécifiques, telles que par exemple des vérifications d'appartenance à un domaine; ce mécanisme, inclus dans le langage, correspond au déclenchement d'un réflexe ou démon.

Dans le prototype, les principales données sont organisées en société d'agents décrits par des attributs. Toutes les données significatives du prototype s'appuient sur le concept de critère. La valeur d'un critère peut indiquer un niveau constaté sur un individu ou un niveau minimal requis

pour une fonction. Les classes de base utilisées dans le prototype sont les ateliers, les individus et les fonctions. Pour chacune de ces classes, les critères sont représentés par des attributs. Un stagiaire, une fonction ou un atelier particulier, est exprimé comme une instance de la classe de base à laquelle il correspond. Les attributs (critères) sont donc évalués pour chacune des instances.

Ces données de base sont susceptibles d'être manipulées lors de l'insertion d'un nouvel élément dans la base, de la définition des fonctions par rapport aux tâches, de l'évaluation d'un stagiaire dans chacun des ateliers et enfin de la comparaison des aptitudes d'un stagiaire avec les compétences requises pour une fonction. Dans chacune de ces situations, le comportement du prototype est défini par le déclenchement de réflexe(s) attaché(s) à un attribut d'une instance ou d'une classe.

5. Conclusion

A l'issue de cette recherche nous pouvons faire les constatations suivantes relatives aux limites du prototype réalisé et à la poursuite du projet. Tout d'abord les fonctionnalités de l'outil n'ont été développées que sommairement et un développement complémentaire est nécessaire. Le modèle conceptuel que nous avons adopté, bien que partiellement implémenté semble robuste. Il apparaît aussi que ces fonctionnalités pourraient être enrichies par l'introduction de la logique floue, comme le montre une étude menée parallèlement [Sanchez & Pierre 93]. Elle permettrait notamment de prendre en considération le degré d'imprécision affectant les résultats d'évaluation, provenant à la fois d'imprécisions techniques mais aussi du comportement psychologique de l'évaluateur. Elle permettrait aussi une confrontation plus nuancée entre profils d'aptitudes et d'exigences. Pour terminer sur les limites du prototype, rappelons que ses fonctionnalités sont asynchrones, asynchronisme jugé suffisant pour supporter dans un premier temps cette collaboration entre les membre du groupe. Une évolution vers le synchronisme pourrait être envisagée afin par exemple de mieux supporter la dynamique de groupe des réunions de bilan.

Ensuite, une validation complète de la démarche et des outils (conceptuels et informatiques) proposés apparaît indispensable. Une validation méthodologique doit être conduite en élargissant le champ d'application à des centres de bilans ayant des problématiques légèrement différentes de celles du centre concerné par la recherche. Une validation technique du prototype doit être faite par son utilisation à titre expérimental dans plusieurs centres de bilan. Ces validations permettront aussi de s'assurer de la pertinence d'un enrichissement des fonctionnalités du prototype par l'apport de techniques liées à la logique floue. A l'issue de ces validations pourrait alors être élaboré un cahier des charges spécifiant les fonctionnalités que devrait satisfaire un outil générique et opérationnel d'aide au bilan professionnel.

Enfin, la conception et la réalisation de systèmes d'aide à la décision de groupe, et plus particulièrement de systèmes d'aide à la collaboration nous semble devoir se développer dans un proche futur. Ces systèmes, tout en s'appuyant sur des systèmes d'informations opérationnels traditionnels, doivent permettre d'améliorer la qualité du travail de groupe voire en augmenter la productivité. Pour la conception de tels systèmes, il nous semble nécessaire de mener une réflexion conceptuelle plus avancée sur la collaboration et son support afin de pouvoir aider les concepteurs à la modéliser et à définir les fonctionnalités des aides à développer. En s'appuyant sur plusieurs expériences, des éléments méthodologiques pourraient alors émerger et peut être permettre d'élaborer une méthodologie de conception adaptée à de tels systèmes. Enfin, pour l'implémentation de tels systèmes, les langages agents permettant le développement de systèmes multi-agents (techniques relevant de l'Intelligence Artificielle Distribuée), par leur grande souplesse semblent tout particulièrement adaptés.

6. Remerciements

L'auteur tient à remercier Michel Jacques, André Kriticos et tous les membres de l'Association DEMETER, association à l'origine de cette recherche, cofinancée par l'AGEFIPH et la DFP. Doivent être aussi remerciés l'ensemble des personnes du Centre Interdépartemental de

Préorientation de Marseille qui ont participé au projet, leur collaboration a été déterminante et leur très forte motivation a été un excellent stimulant. Merci aussi à Marc Bergman, Sophie Nabitz et Patrice Buscowa de l'Institut SYSTEMIA, à Jean Charles Pomerol du LAFORIA (Université Paris VI), pour leurs commentaires pertinents. Que leur responsabilité en soit pour autant dérogée, nous n'avons, en effet pas toujours su, pu ou voulu tirer parti de leurs conseils .

7. Références bibliographiques

- BOUYSSOU D., 1989 : « Problèmes de construction de critères », cahier du Lamsade N°91, Université Paris-Dauphine.
- BOND H.A., GASSER L., 1988 : « *Readings in Distributed Artificial Intelligence* », Morgan Kaufman.
- BRANS J.P., MARESCHAL , 1991 : « The Promcalc and Gaia Decision Support System for Multicriteria Decision Aid », IFORS SPC1, Bruges, Mars .
- BOSTROM R.P., WATSON R.T, KINNEY S.T., 1992 : *Computer Augmented Teamwork*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1992.
- DEMETER, 1991, *Rapport d'étude comparée sur la pratique des bilans professionnels*, Association Demeter, 1991.
- De SANTIS G., GALLUPE R. B., 1987 : « A foundation for the Study of Group Decision Support System », in *Management Science*, vol.33, no. 5, May 1987.
- ESPINASSE B., 1990 : « Cognition de la décision : intérêts et limites de l'intelligence artificielle », *CECOIA II*, 2^{ème} Conférence Internationale "Economie et Intelligence Artificielle", Paris, France, 2-6 juillet 90, Publication AFCET.
- ESPINASSE B., 1991 : « A Constructivist Model for Decision Support : COGITA Project, a Formulation Assistant, Decision Support Systems », IFORS-SPC1 march 91, to appear in *DSS: the International Journal*, 1993.
- FERBER J., 1989 : *Objets et agents : une étude des structures de représentation et de communication en intelligence artificielle*, Thèse d'Etat, Université Paris VI.
- FERBER J., GHALLAB, M., 1988 : « Problématique des univers multi-agents intelligents », Actes des journées nationales du PRC-GRECO Intelligence Artificielle, Teknea Ed. Toulouse.
- GARBAY C., PESTY, S., 1989 : « MAPS : un système multi-agents pour la résolution de problèmes », in : 7^o congrès Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle, 29 nov. 89, Paris, AFCET Publication.
- JARKE M., JELASSI T. and SHAKUN M.F., 1985 : « Mediator: Toward a Negotiation Support System », Working paper CRIS n°93-GBA n°85-36(CR), Center for Research on Information Systems, New York University.
- JELASSI T., 1992 : « Du présent au futur : Bilan et Orientations des Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision », in : *L'administration et les nouveaux outils d'aide à la décision*, STH Editions.
- JELASSI T., JARKE M., STOHR E.A., 1985 : « Designing a Generalized Multiple Criteria Decision Support System », *Journal of Management Information System*, Vol.1 n°4, 24-43.
- KARSENTY A., 1993 : « Le collecticiel : de l'interaction homme-machine à la communication homme-machine », Rapport de Recherche N°834, avril 93, LRI (CNRS URA 410), Université de Paris Sud, France.
- LANDRY M., PASCOT D., BRIOLAT D., 1985 : « Can DSS Enolve without Changing Our View of the Concept of Problem », *Decision Support Systems 1*, North Holland, pp.25-36.
- LEVINE P., POMEROL J.C., 1989 : *Systèmes interactifs d'aide à la décision et systèmes experts*, Hermès, Paris.

- POMEROL J.-Ch., 1992 : « SIAD multicritères : Problématique et exemples », in : Les SIAD "intelligents" : utilisateurs et réalisateurs, Journée AFCET du 18 juin 1992.
- ROY B., 1976 : « Optimisation et Aide à la décision », Journal de la Société de Statistique de Paris, vol.117, N°3, 208-215.
- ROY B., 1985 : *Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision*, Economica, Paris.
- ROY B. et J.M.SKALKKA , 1984 : « Electre IS, aspects méthodologiques et guide d'utilisation », Cahier du Lamsade, Université Paris-Dauphine n° 30.
- SANCHEZ E., PIERRE Ph., 1993 : « Apport de la logique floue au projet Demeter », Rapport de fin de contrat, Association Demeter.
- SIMON H.A , 1960-1977 : *The New Science of Management Decision*, New York, Harper & Row, 1960, nouvelle édition 1977, traduction française: Le nouveau management: la décision par les ordinateurs, Paris, Economica, 1980.
- VOGEL C., 1988 : *Génie cognitif*, Masson, Paris.