

SEPSI

Systeme Expert d'Evaluation du Personnel en Systemes d'Information

J. AKOKA

Professeur au Groupe ESSEC

C. LARZILLIERE

Consultant

S'il est incontestable que les méthodes d'évaluation du personnel connaissent actuellement un succès grandissant, il n'en demeure pas moins que l'une de leurs caractéristiques principales, à savoir les conditions de mise en œuvre, est un mécanisme qui n'est pas toujours bien défini. Le but de cet article est de présenter un système expert permettant de faciliter le processus d'évaluation et donc de recrutement du personnel en systèmes d'information. Les critères intervenant dans l'évaluation de tous les postes en systèmes d'information sont représentés sous forme d'arbre hiérarchique. Une démarche paramétrée est alors utilisée permettant de pondérer l'importance de ces critères en fonction des postes à évaluer. Le poids attribué à chaque critère caractérise l'importance du critère et pondère la note du critère dans l'évaluation globale. Ce système expert permet d'effectuer les opérations de paramétrage de l'arbre d'évaluation en fonction à la fois du poste et des caractéristiques propres de l'entreprise. Le système expert gère une base de faits comprenant l'ensemble des notes résultant de l'évaluation des candidats, des caractéristiques de ces derniers, des attributs du poste et des éléments définissant l'entreprise. Le système expert gère aussi une base de connaissances comprenant tous les critères, leur hiérarchisation et leur poids respectif. Les résultats obtenus à l'issue de l'évaluation sont étudiés dans une base de données permettant de comparer les différents candidats à un même poste.

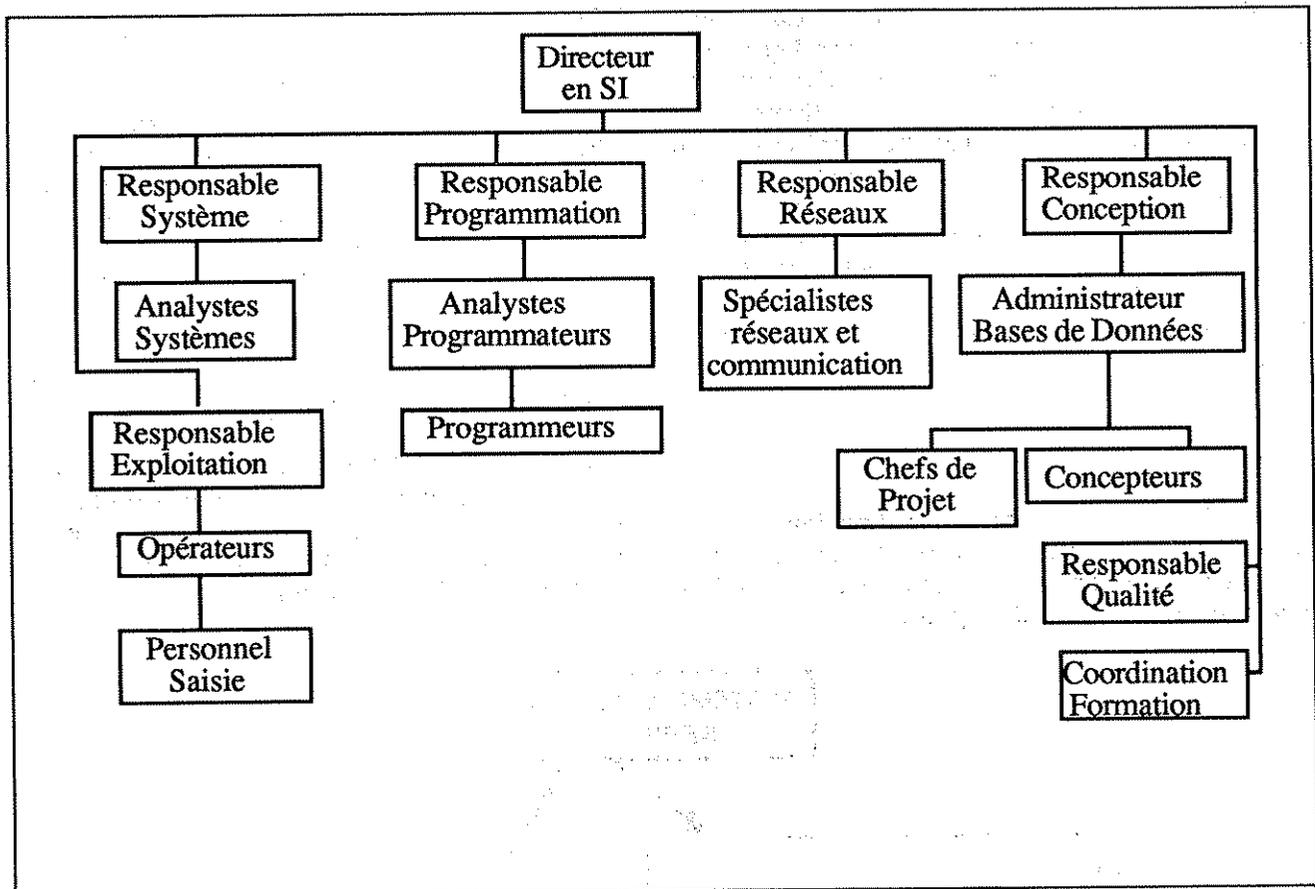
I - INTRODUCTION

Il est communément admis que les ressources humaines représentent les ressources stratégiques les plus importantes de toute entreprise ([LEV-90], [DUN-69]). Ceci est vrai quel que soit le domaine de l'entreprise. Comme le succès ou l'échec d'un système d'information repose essentiellement sur la qualité du personnel, le recrutement de ce dernier est donc une tâche primordiale. Cette tâche est rendue difficile par les caractéristiques propres à ce segment du marché. En effet, la rotation du personnel en systèmes d'information est élevée. Elle représente près de 20 % par an. Tous les trois ans, près de la moitié du personnel informatique change ([COZ-78], [COC-83]). Un avantage de cette rotation élevée est le fait que de nouveaux talents continuent à affluer dans les organisations. Toutefois, le coût de leur évaluation, sélection et insertion est loin d'être négligeable. De plus, toute erreur de recrutement peut avoir des conséquences à long terme sur l'organisation. En outre, la demande en personnel spécialisé dans les différentes fonctions de l'informatique augmente tous les ans de plus de 15 % [GRA-82]. On embauche en France près de 20 000 informaticiens par an. Les coûts liés aux procédures d'embauche s'accompagnent des coûts cachés de formation et d'intégration. On estime à 18 mois le temps nécessaire à un informaticien pour devenir efficace et efficient dans l'organisation [BAM-82]. Tous ces éléments contribuent à donner une grande importance aux procédures de recrutement, qui doivent être abordées avec rigueur. Le système expert présenté ici est une démarche qui s'inscrit dans cette perspective. Avant de détailler notre système, rappelons les principales fonctions et les principaux postes à pourvoir en systèmes d'information.

II - LES FONCTIONS ET LES POSTES EN SYSTEMES D'INFORMATION

La figure (page suivante) illustre les différentes tâches et fonctions remplies par le personnel chargé de la conception, réalisation, mise en œuvre, maintenance, évaluation et management du système d'information. Ce mode d'organisation est souvent adopté par les entreprises de taille moyenne ([LOC-90], [OER-90], [LAL-91]).

Il n'existe pas deux départements des systèmes d'information qui soient organisés de la même façon. Toutefois, l'exemple ci-dessus est assez représentatif. Le directeur du système d'information a la responsabilité de l'ensemble des fonctions informatiques. Il remplit les fonctions habituelles de gestion, de planification, de suivi des projets notamment pour les aspects relatifs aux coûts et aux délais. Il est responsable du recrutement de l'ensemble du personnel qui



se trouve sous sa responsabilité. Il a notamment en charge le développement des carrières du personnel de son équipe.

Le groupe "système" est composé d'ingénieurs spécialisés dans le fonctionnement des ordinateurs, non au niveau du matériel mais des logiciels, notamment des logiciels systèmes.

L'équipe de l'exploitation est chargée du fonctionnement et de la maintenance de l'ensemble des matériels informatiques.

La composante "programmation" est composée d'analystes-programmeurs et de programmeurs chargés de réaliser les différents codes informatiques à l'aide de langages ou de logiciels.

L'équipe réseau conçoit et assure la maintenance des réseaux d'ordinateurs, qu'ils soient locaux ou à grande distance. Elle a la charge de contrôler le flot de données circulant entre les différents matériels et périphériques informatiques.

L'équipe de conception est chargée de prendre en charge les besoins des utilisateurs et de concevoir les applications qui en découlent. Elle est aussi chargée de la conception et de la mise en œuvre du système d'information.

La coordination de la formation évalue les besoins de formation de l'équipe existante et détermine les programmes de formation à suivre. Ceci est une tâche importante car les évolutions technologiques et conceptuelles de l'informatique rendent rapidement obsolètes les connaissances et la formation précédemment acquises.

La fonction de qualité assure le suivi de la conception et des réalisations selon les normes établies, notamment en matière d'efficacité, de développement, de la documentation et de la sécurité.

Comme on peut le constater, l'équipe informatique est très diversifiée. La réalisation d'un bon système d'information nécessite des compétences complémentaires d'une équipe dont le nombre de personnes qui la composent voisine 1 % de l'ensemble du personnel de l'entreprise. Le personnel informatique dispose, du fait de la rareté de très bons spécialistes, d'une rémunération élevée. Source-EDP [EDP-89] et Datamation [DAT-88] publient chaque année des statistiques. Les projections pour 1991 et pour les USA sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Fonction	(\$) Salaire moyen prévu en 1991
Directeur du SI	80 000
Responsable Système	54 000
Analyste Système	45 000
Responsable concepteur	41 000
Concepteur	45 000
Chef de projets	50 000
Analyste-programmeur	40 000
Administrateur B.D.	45 000
Responsable réseaux	55 000
Responsable exploitation	45 000
Opérateur	30 000

La tâche la plus importante du directeur du système d'information est de recruter du personnel qualifié et d'assurer un développement de carrière adéquat. Cette tâche est ardue étant donné la diversité des fonctions et des compétences nécessaires au bon fonctionnement du système d'information. Elle est en outre extrêmement coûteuse du fait de la grande rotation du personnel informatique. Ce dernier est souvent plus fidèle à son métier qu'à l'entreprise qui l'emploie [OBR-90]. L'objectif de SEPSI est d'aider le responsable du système d'information à remplir sa tâche de recrutement avec efficacité et en minimisant les coûts.

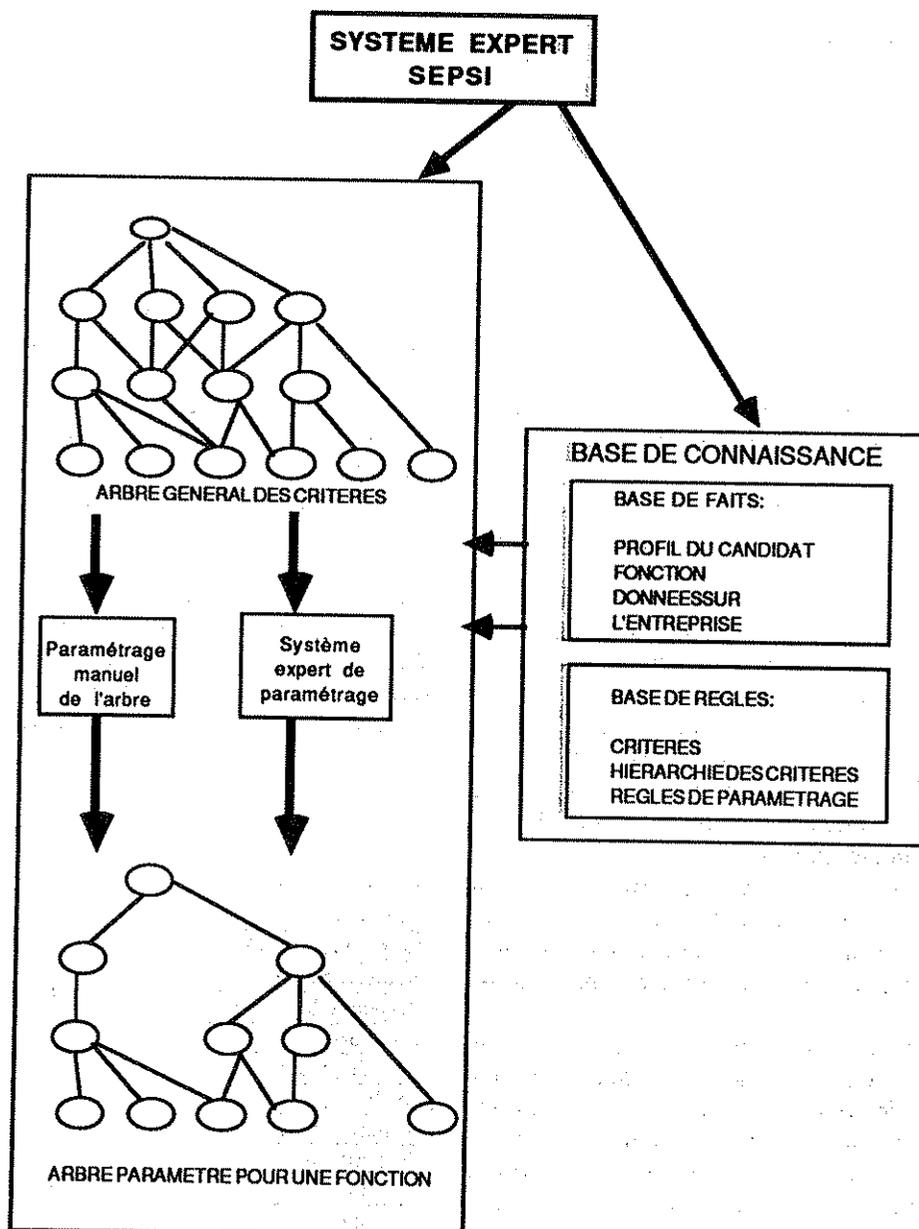
III - LE SYSTEME EXPERT SEPSI

Le but de SEPSI est d'assister la direction des systèmes d'information dans le choix de son personnel. Il permet d'aboutir à un classement des candidats notamment en fonction des aptitudes.

SEPSI est un système expert dont les éléments sont :

- un arbre général et hiérarchique représentant l'ensemble des critères à utiliser pour évaluer les candidats à tous les postes en systèmes d'information,
- un sous-système expert permettant le paramétrage de cet arbre pour chacun des postes. On obtient ainsi un sous-arbre par fonction,
- une base de faits relatifs aux profils des candidats, à la description de la fonction et aux données caractérisant l'entreprise,
- une base de règles relatives aux critères, à leur hiérarchisation et aux règles de paramétrage.

La structure de SEPSI est celle d'un système expert général pour le choix des candidats mais utilisant un autre système expert pour le paramétrage de l'arbre des critères en fonction des postes proposés et des profils recherchés. Sa structure générale est donnée ci-dessous :

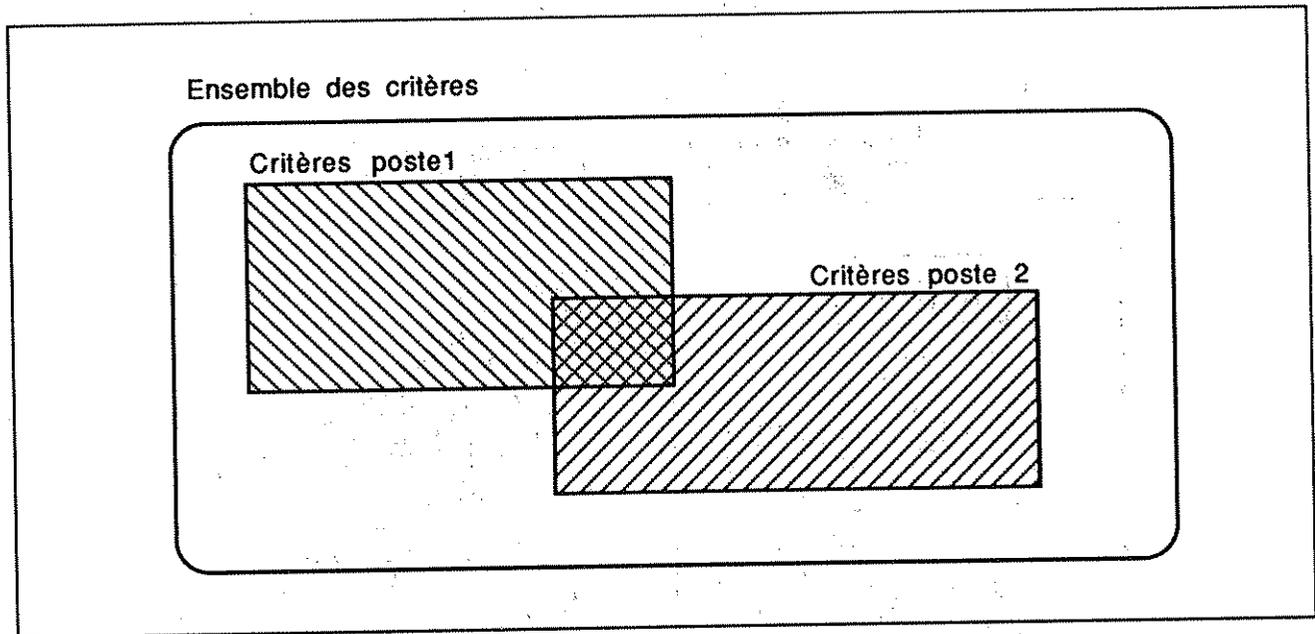


L'ensemble de SEPSI et la démarche utilisée sont décrits dans les paragraphes qui suivent. Notons qu'à ce jour, il est un des rares système expert de recrutement de personnel en système d'information ([AKO-90], [DER-90], [SAS-90], [FOU-90]).

1 - La démarche paramétrée

L'évaluation du personnel en systèmes d'information fait appel à un ensemble de critères communs aux différents postes de cette fonction. Ces critères interviennent pour tout ou partie dans l'évaluation, avec une importance différente pour chaque poste. Il apparaît comme intéressant donc d'utiliser une démarche paramétrée permettant de pondérer l'importance de ces critères en fonction des postes à évaluer. Cette démarche doit permettre de limiter le champ d'investigation aux seuls critères intéressants pour le poste considéré.

Ainsi, le poste de directeur du système d'information ne nécessite pas nécessairement les mêmes compétences que celui de concepteur. Toutefois, le directeur du système d'information comme le concepteur peuvent être évalués à l'aide de critères dont une partie est commune comme, par exemple, la capacité à gérer une équipe et l'aptitude à communiquer.



2 - Un arbre paramétrable

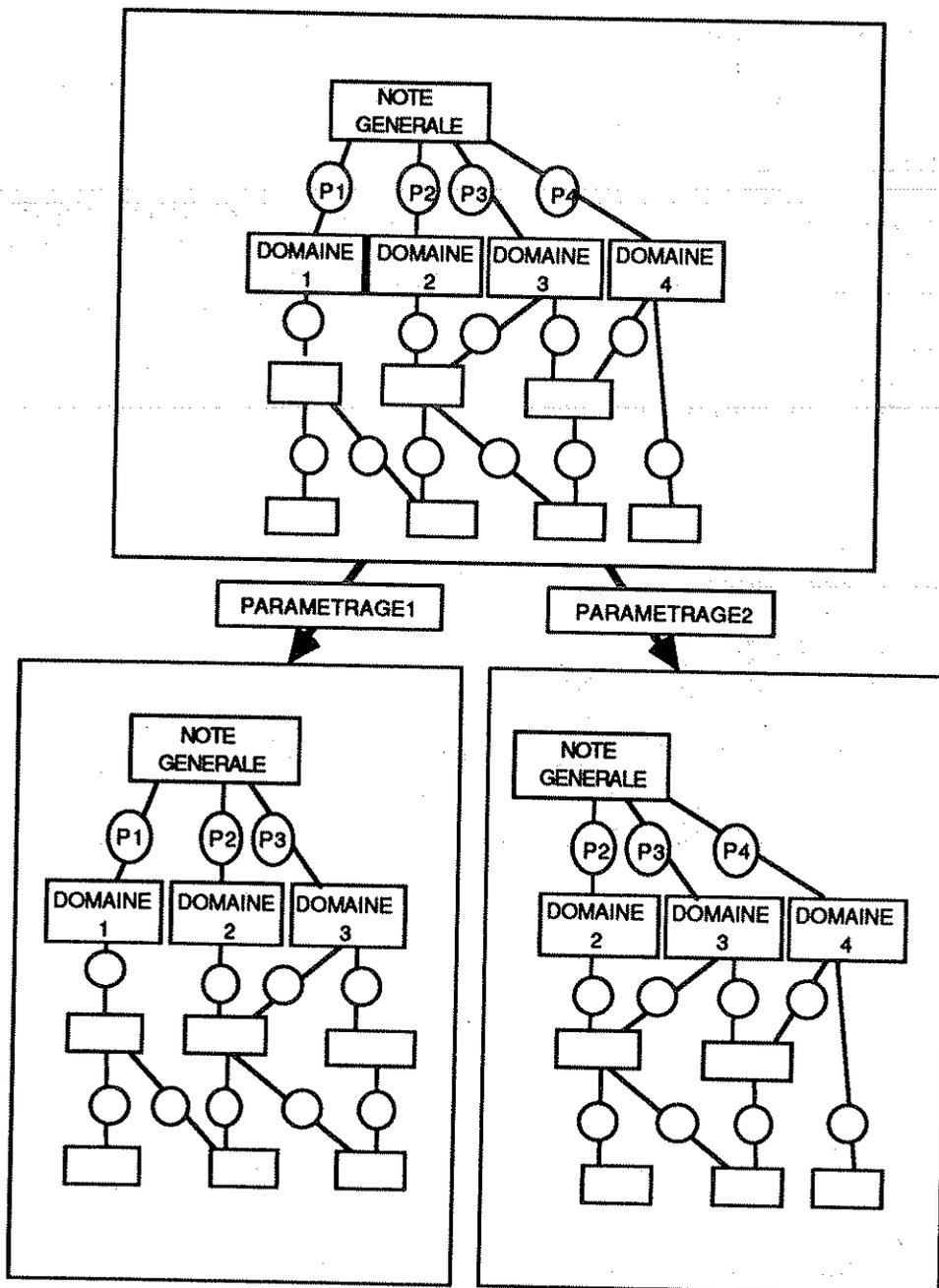
L'ensemble des critères permettant l'évaluation d'un candidat est représenté sous forme d'arbre. La note finale du candidat est calculée en fonction des notes obtenues par domaines et des poids attribués aux domaines dans la note finale. Les poids de chaque domaine varient en fonction du type de poste ou de fonction pour lequel le candidat est évalué. Par exemple, pour un directeur des systèmes d'information, les capacités d'animation de groupe auront plus d'importance que pour un analyste-programmeur. Le poids relatif du domaine "capacité d'animation" sera donc plus important dans le paramétrage destiné à l'évaluation d'un directeur des systèmes d'information. L'ensemble des poids paramétrant l'arborescence pour un poste donné, caractérise donc l'importance des critères pour ce poste. Deux paramétrages différents sont représentés à la page suivante.

Chacun des domaines représente une compétence ou une aptitude. Il est défini par un critère tel que "capacité à gérer à long terme". Un domaine ou un critère peut être décomposé en sous-domaines ou sous-

critères. Ainsi, "la capacité à gérer à long terme" peut être décomposée en "capacité à planifier" et "aptitude à gérer un schéma directeur". L'arborescence du haut représente l'ensemble des critères toutes fonctions et toutes tâches confondues. Paramétrage1 peut être réalisé à l'aide du système expert pour obtenir l'arborescence relative à la fonction 1, tel que concepteur des systèmes d'information. On obtient alors l'arborescence de gauche où seuls les domaines (ou critères) 1, 2 et 3 sont utiles. Il en est de même pour une autre fonction que l'on peut réaliser à l'aide de Paramétrage2. Dans ce cas, on obtient l'arborescence de droite qui indique que seuls les domaines 2, 3 et 4 ainsi que leurs sous-domaines respectifs sont à retenir dans le processus d'évaluation.

3 - Critères

Ces critères sont hiérarchisés sous forme d'arbre suivant le modèle de SAATY [SAA-84]. La note finale est calculée à partir de notes attribuées aux domaines. Les domaines peuvent être composés de sous-domaines. Les branches finales de l'arbre correspon-



dent aux tests qu'il faudra faire passer au candidat et dont la note sera entrée pour obtenir l'évaluation globale. Chaque critère (ou sous-domaine) possède un poids qui lui est associé. Ce poids caractérise l'importance du critère dans le domaine évalué et pondère la note de ce critère dans l'évaluation globale (cf. tableau A, page suivante).

Plusieurs critères pouvant intervenir dans une note (note globale ou note intermédiaire d'un domaine), l'importance d'un critère est donc relative par rapport à celles des autres. L'analyse hiérarchique multicritères de SAATY impose que la somme des poids des critères intervenant dans une note soit égale à 1 (cf. tableau B, page suivante).

4 - Poids des critères modifiables

Les poids doivent donc être modifiés pour chaque évaluation d'un nouveau poste. Ces poids peuvent être modifiés manuellement. Ce procédé s'avère complexe car il requiert la connaissance de la structure du programme et de l'importance de chaque critère.

Les poids peuvent être chargés à partir de profils-types pré-établis. Ceci implique la permanence de l'importance de chaque critère pour un poste donné. Cette méthode peut donc être considérée comme valable si l'on veut comparer plusieurs candidats postulant à une même place.

Enfin il existe la possibilité de créer un paramétrage de l'arbre à partir d'un système expert.

Tableau A

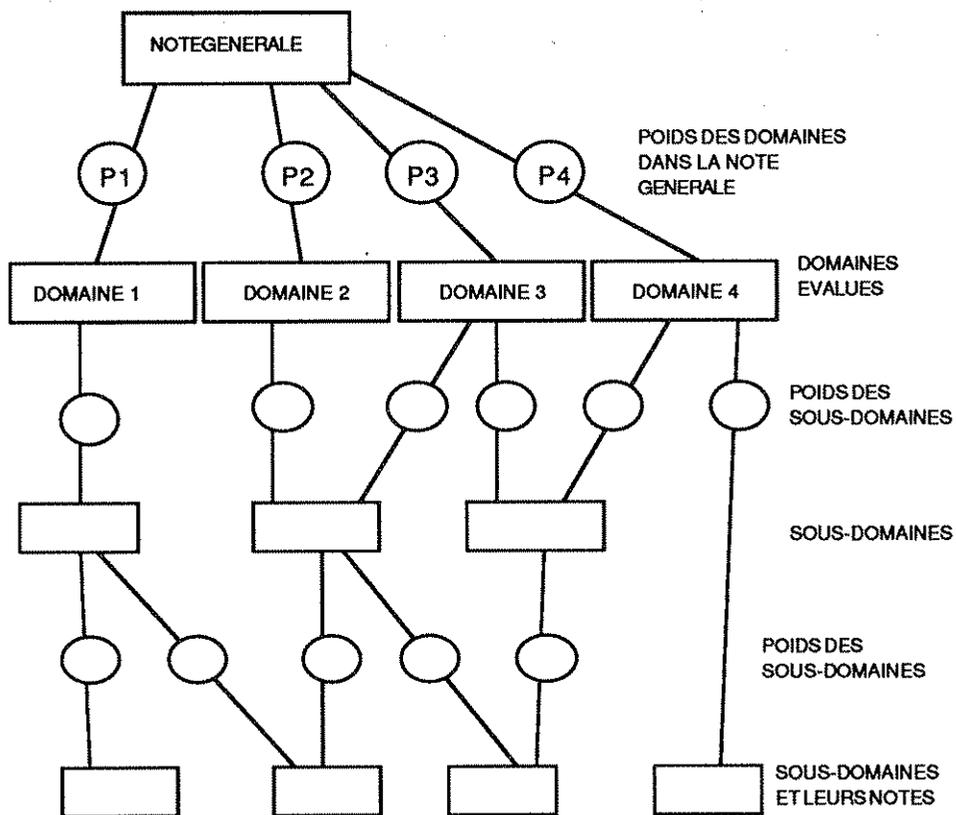
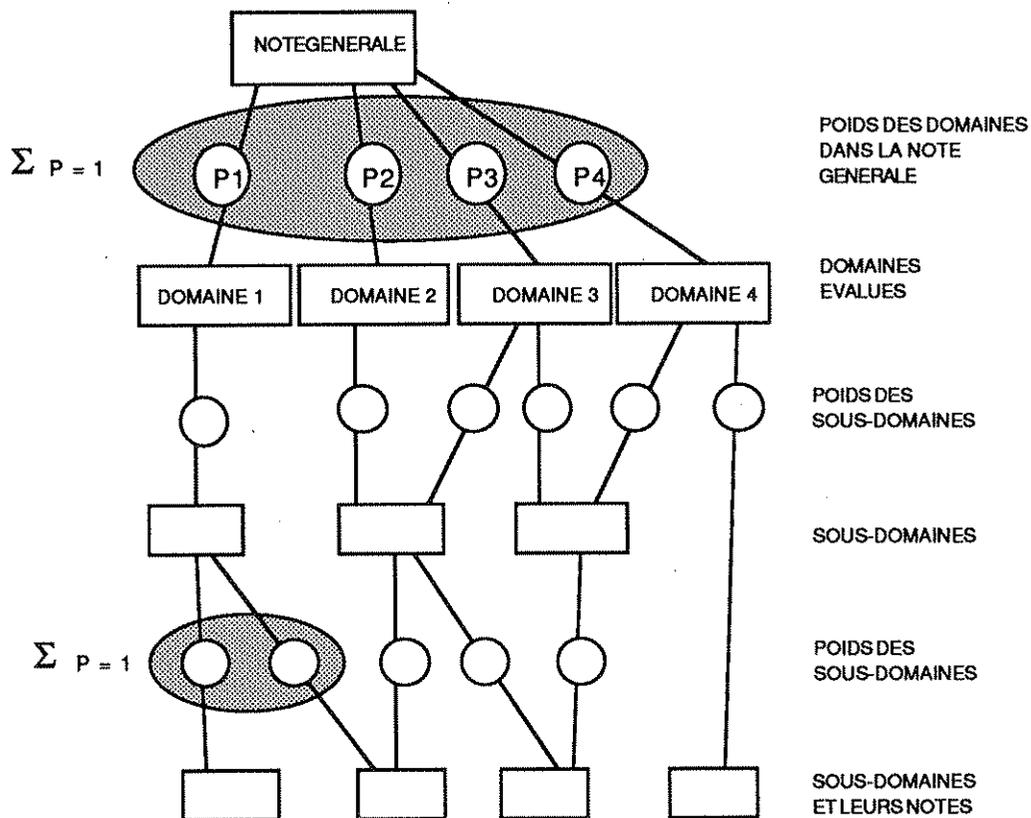


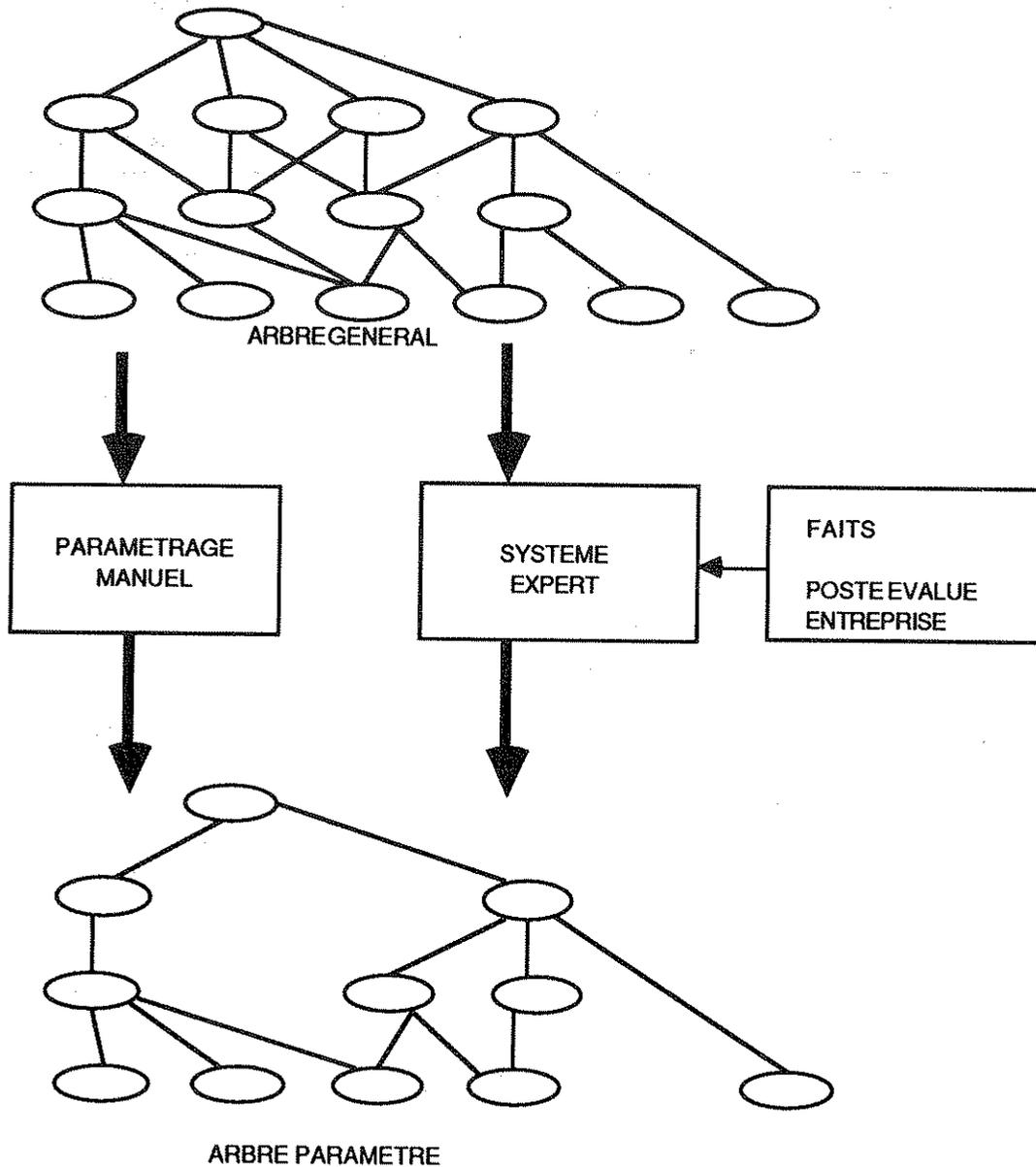
Tableau B



5 - Un système expert de paramétrage

L'ensemble des critères permettant l'évaluation du personnel des systèmes d'information ne sont pas nécessairement tous connus de la personne chargée de faire cette évaluation, notamment dans les domaines techniques. Il est donc difficile pour cette person-

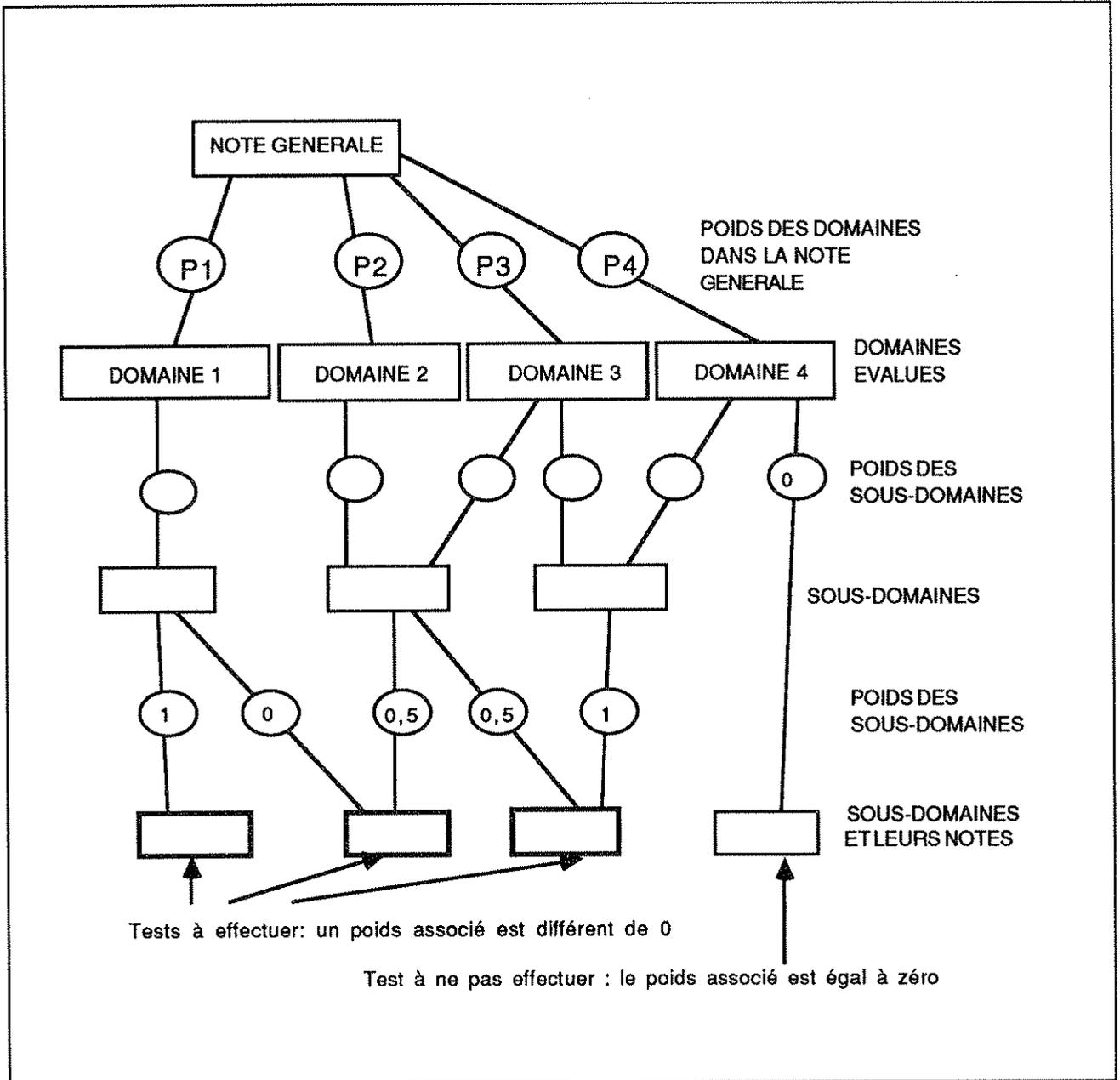
ne de paramétrer l'arbre sans une aide extérieure. Un système expert permet d'effectuer le paramétrage de l'arbre d'évaluation en fonction du poste (celui que la personne évaluée devra occuper) et des données de l'entreprise. Le système expert affecte les poids à chaque critère. Il élimine les branches dont le poids est égal à zéro.



6 - Définition des notes ou tests nécessaires

Le choix d'un profil (donc d'un paramétrage de l'arbre) définit l'ensemble des notes nécessaires à l'évaluation d'un candidat. En effet, tout critère ayant une importance nulle (donc un poids de 0) devient non

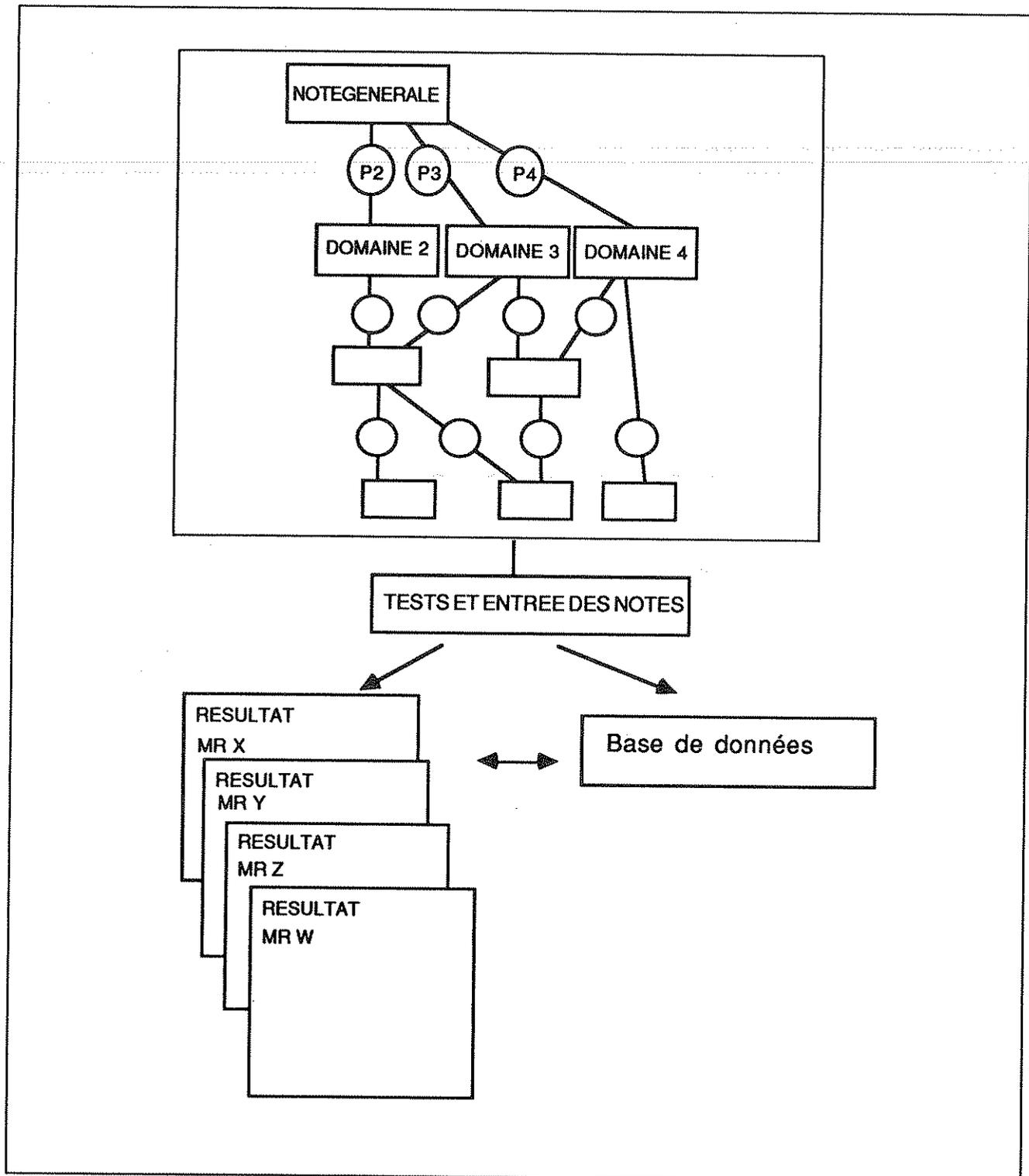
nécessaire. Le test permettant d'évaluer ce critère devient ainsi inutile. Ce choix de profil permet de définir l'ensemble des tests que le candidat doit subir pour obtenir l'évaluation correspondant au poste choisi. La figure ci-dessous représente les tests pour un poste donné.



7 - Une base de données pour les résultats

Les résultats obtenus par les candidats sont stockés dans une base de données. Cette base de données permet d'effectuer des comparaisons entre candidats et notamment permet d'obtenir un classement des personnes ayant subi les tests correspondant au pro-

fil recherché. Il est possible de créer des classements sur des notes intermédiaires (par exemple, pour obtenir le meilleur candidat sur le critère "personnalité" ou "technicité"). L'arbre final des notes obtenues aux tests retenus, la base de données et le classement résultant sont représentés dans la figure de la page suivante :



V - EXEMPLES DE CRITERES D'EVALUATION ET APPLICATION

Nous présentons ci-après quelques critères d'évaluation à utiliser lors des opérations de recrutement du

personnel en systèmes d'information. Cette liste n'est pas exhaustive et peut être complétée pour tenir compte de la spécificité des entreprises, des descriptifs de postes et des profils recherchés.

NOTE GENERALE

- CAPACITE LONG TERME
 - PLANIFICATION
 - SCHEMA DIRECTEUR, AUDIT
 - GESTION EQUIPE
 - INVESTISSEMENT
 - ORGANISATION
- GESTION COURT TERME
 - ANALYSE DE L'EXISTANT
 - GESTION DE PROJET
 - ORGANISATION EMPLOI DU TEMPS
 - PROGRAMMATION
- COMPETENCE TECHNIQUE
 - LANGAGE
 - PROCEDURAUX
 - SCGBD
 - AUTRES
 - METHODES
 - CONCEPTION
 - GESTION DE PROJET
 - SCHEMA DIRECTEUR, AUDIT
 - PROGRAMMATION
 - REPRESENTATION
 - MATERIELS
 - TAILLE
 - ARCHITECTURE
 - MARQUE
 - SYSTEMES
 - SYSTEME D'EXPLOITATION
 - TEMPS REEL
 - BATCH
- QUALITES PERSONNELLES
 - COMPORTEMENT EXTERIEUR
 - PRESENCE
 - AISANCE
 - ELOCUTION
 - CLARTE D'ESPRIT
 - CLARTE D'EXPRESSION
 - RESPONSABILITE
 - SOCIABILITE
 - APTITUDE A CONVAINCRE
 - CONFIANCE EN SOI
 - MAITRISE DE SOI
 - MATURITE
 - APTITUDE A REFLECHIR
 - DYNAMISME
 - INDEPENDANCE D'ESPRIT
 - APTITUDE A LA DECISION
 - DISPONIBILITE
 - IMAGINATION
 - FACULTE D'ADAPTATION
 - SOUPLESE D'ESPRIT
 - APTITUDE AUX EXPERIENCES
 - ATTITUDE FACE A L'AVENIR
 - ORIGINALITE
 - CAPACITES INTELLECTUELLES
 - CAPACITE DE SYNTHESE
 - CAPACITE D'ANALYSE
 - APTITUDE A CREER UNE SOLUTION
 - CAPACITE D'ABSTRACTION
 - CAPACITE DE COMMUNICATION
 - CAPACITE LOGIQUE
 - CARACTERES GENERAUX
 - LANGUES
 - AGE
 - MOBILITE
 - DISPONIBILITE
 - SOCIABILITE
 - EVOLUTIVITE

SEPSI a été utilisé lors du choix d'un directeur de systèmes d'information pour une société de bio-technologie. La note générale obtenue à l'issue des tests est de 12,39.

A noter que le candidat choisi a obtenu une :

- note de 13 pondérée à 0,4 pour la capacité à gérer à long terme ;
- note de 14 pondérée à 0,1 pour la capacité à gérer à court terme ;
- note de 11 pondérée à 0,1 pour la compétence technique ;
- note de 11 pondérée à 0,4 pour les qualités personnelles.

Les notes et les pondérations des sous domaines sont indiquées ci-dessous.

12,39	NOTE GENERALE					
	13	0,4	CAPACITE LONG TERME			
			16	0,2	PLANIFICATION	
			10	0,2	SCHEMA DIRECTEUR, AUDIT	
			14	0,3	GESTION EQUIPE	
			10	0,1	INVESTISSEMENT	
			14	0,2	ORGANISATION	
	14	0,1	GESTION COURT TERME			
			13	0,1	ANALYSE DE L'EXISTANT	
			16	0,5	GESTION DE PROJET	
			15	0,3	ORGANIS. EMPLOI DU TPS	
			0	0,0	PROGRAMMATION	
	11	0,1	COMPETENCE TECHNIQUE			
			14	0,1	LANGAGE	
				12	0,4	PROCEDURAUX
				13	0,4	SCGBD
				19	0,2	AUTRES
			10	0,5	METHODES	
				5	0,3	CONCEPTION
				15	0,4	GESTION DE PROJET
				14	0,1	SCHEMA DIR., AUDIT
				0	0,0	PROGRAMMATION
				6	0,2	REPRESENTATION
			14	0,1	MATERIELS	
				13	0,1	TAILLE
				14	0,6	ARCHITECTURE
				15	0,3	MARQUE
			11	0,2	SYSTEMES	
				0,1	8	SYSTEME D'EXPL.
				0,4	7	TEMPS REEL
				0,5	14	BATCH
	12	0,4	QUALITES PERSONNELLES			
			13	0,1	COMPORTEMENT EXTERIEUR	
				13	0,2	PRESENCE
				14	0,1	AISANCE
				14	0,2	ELOCUTION
				14	0,3	CLARTE D'ESPRIT
				12	0,2	CLARTE D'EXPR.
			14	0,1	RESPONSABILITE	
				14	0,1	SOCIABILITE
				12	0,1	APTITUDE A CONVAINCRE
				11	0,1	CONFIANCE EN SOI
				11	0,1	MAITRISE DE SOI
				14	0,1	MATURITE
				14	0,1	APTIT. A REFLECH.

		12	0,1	DYNAMISME
		16	0,1	INDEPENDANCE D'ESPRIT
		16	0,2	APTITUDE A LA DECISION
11	0,2	DISPONIBILITE		
		8	0,1	IMAGINATION
		14	0,2	FACULTE D'ADAPTATION
		10	0,2	SOUPLESE D'ESP.
		12	0,3	APTITUDE AUX EXPERIENCES
		10	0,2	ATTITUDE FACE A L'AVENIR
		0	0,0	ORIGINALITE
13	0,3	CAPACITES INTELLECTUELLES		
		14	0,2	CAPACITE DE SYNTHESE
		12	0,2	CAPACITE D'ANALYSE
		13	0,2	APTITUDE A CREER UNE SOLUTION
		10	0,1	CAPACITE D'ABSTRACTION
		14	0,2	CAPACITE DE COMMUNIC.
		12	0,1	CAPACITE LOGIQUE
9,6	0,3	CARACTERES GENERAUX		
		8	0,3	LANGUES
		10	0,2	AGE
		13	0,2	MOBILITE
		13	0,0	DISPONIBILITE
		14	0,1	SOCIABILITE
		12	0,1	EVOLUTIVITE

VI - CONCLUSION

Face à la complexité croissante des procédures de recrutement du personnel en systèmes d'information, les entreprises ont besoin d'outils leur permettant d'éviter des erreurs lors de l'embauche.

SEPSI est une solution qui se révèle rigoureuse et riche, tant par la définition et la hiérarchisation des critères d'évaluation, que par le classement des candidats à un même poste.

La technologie des systèmes experts mise en œuvre dans SEPSI constitue un réel progrès dont doivent bénéficier les directeurs des systèmes d'information à la recherche de compétences, les directeurs de ressources humaines et les sociétés de recrutement.

Tout en étant une base de données extrêmement efficace, SEPSI est aussi un système expert, capable de guider les recruteurs lors des procédures d'em-

bauche et de comparaison de plusieurs profils. SEPSI est en outre capable de combiner plusieurs bases de données et de connaissances et d'expliquer le cheminement permettant d'arriver à une solution en ce qui concerne le classement des candidats à un poste. Le système apporte une réelle solution dans la gestion qualitative et quantitative des ressources humaines dans l'entreprise lors de la procédure de recrutement.

Toutefois, SEPSI ne peut se substituer à la direction des ressources humaines. C'est un système d'aide à la décision permettant au recruteur de définir les compétences et la personnalité qui sont en adéquation avec un poste.

Précisons enfin que SEPSI ne se substitue pas aux évaluateurs. Il intègre seulement le résultat de leurs évaluations ([GIL-86], [GIL-90]). Bien qu'étant un système expert, il ne se substitue pas à l'expert en évaluation.

- [AKO-90] AKOKA, J., "Méthodologie de Mise en Place des Systèmes Experts pour la Fonction Ressources Humaines", in : Les Ressources Humaines et les Systèmes Experts, AIA, 1990.
- [BAM-92] BARTOL, K. et MARTIN, D., "Managing Information Systems Personnel: A Review of the Literature and Managerial Implications", *MIS Quarterly*, 1982.
- [COC-83] COUGER, J. et COLTER, M.A., "Motivation of the Maintenance Programmers", CYCSS, Colorado Springs, 1983.
- [COZ-78] COUGER, J. et ZAWACKI, R., "What Motivates DP Professionals", *Datamation*, Vol. 24, n° 9, September 1978.
- [DAT-88] *Datamation*, "Salary Survey of Computer/ Information Systems Jobs", 1988.
- [OER-90] DERLEMANS, M., "Un Système Expert pour la Recherche d'Emploi des Cadres", in : Les Ressources Humaines et les Systèmes Experts, AIA, 1990.
- [DUN-69] DUNETTE, M.D., *Recrutement et Affectation du Personnel*, Editions Hommes et Techniques, 1969.
- [EDP-89] Source-EDP, "Computer Salary Survey and Planning Guide", 1989.
- [FOU-90] FOURGOUS, J.M., "Système Expert d'Aide au Recrutement", in : Les Ressources Humaines et les Systèmes Experts, AIA, 1990.
- [GIL-86] GILARDI, J.C., "La Détermination des Critères de Choix Utilisés par les Travailleurs", *Economies et Sociétés*, 1986.
- [GIL-90] GILARDI, J.C., "La Modélisation des Réactions aux Propositions d'Emploi", *Revue Sciences de Gestion*, n° 16, 1990.
- [GRA-82] GRAY, D.S., "DP Salary Survey", *Datamation*, Vol. 28, n° 11, October 1982.
- [LAL-91] LAUDON, K. et LAUDON, J.P., *Management Information Systems: A Contemporary Perspective*, pp. 858-862, MacMillan, 1991.
- [LEV-90] LEVY-LEBOYER, C., "L'Evaluation du Personnel : Développements Récents et Orientations Nouvelles", *Revue Française de Gestion* n° 79, 1990.
- [LOL-90] LONG, L. et LONG, N., *Computers*, Second Edition, pp. 455-466, Prentice Hall International Editions, 1990.
- [OBR-90] O'BRIEN, J.A., *Management Information Systems: A Managerial End User Perspective*, pp. 484-491, Irwin, 1990.
- [SAA-84] SAATY, T., *Décider Face à la Complexité. Une Approche Analytique Multicritères d'Aide à la Décision*, EME, 1984.
- [SAS-90] SASIA, G., "Parys : Un Système Expert pour la Gestion Prévisionnelle des Ressources Humaines", in : Les Ressources Humaines et les Systèmes Experts, AIA, 1990.