

## **Contribution au développement de Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision Multicritères (SIADM): Une application au diagnostic global d'entreprise**

**M. AKHROUF\***

**Résumé :** Compte tenu de la complexité du problème de diagnostic d'entreprise, nous pensons que l'automatisation complète de cette tâche non structurée n'est pas envisageable. Pour sa résolution, nous sommes donc naturellement tournés vers une vision «aide à la décision ». Dans cette étude, nous avons essayer d'expliquer comment ce parti pris d'aide à la décision nous a servi pour la conception et la réalisation d'un Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD) à évaluation multicritère (Multicriteria Decision Support System- MDSS en anglais), dont le pivot est le Système DIAGLOBE (Système d'aide au Diagnostic Global d'Entreprise). Le système DIAGLOBE permet, grâce à une modélisation du problème du diagnostic global d'entreprise par la méthode de hiérarchie multicritère (MHM) (T. Saaty, 1984 et 1996) et à une bonne « intégration du décideur », de tenir compte des éléments quantitatifs et qualitatifs et aussi de faire intervenir réellement le décideur dans la recherche et dans les actes de choix (décisions) afin d'identifier les entreprises les plus performantes et potentiellement viables.

**Mots clés :** Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision (S.I.A.D) ; Aide à la décision multicritère ; Méthode de Hiérarchie Multicritère (MHM) ; Diagnostic d'entreprise.

### **1-Introduction**

Le contexte économique et financier actuel ainsi que le climat d'incertitude dans lequel évolue l'entreprise inspirent au manager, à l'heure du grand marché mondial, la nécessité d'une rigueur de gestion toujours plus intensive. Par delà le phénomène de mode qui entoure l'examen d'une telle problématique, l'entreprise en proie à des difficultés est au centre d'une réalité très significative, si l'on juge par certaines statistiques qui n'hésitent pas à indiquer que plus de 20% des petites et moyennes entreprises voient leur viabilité menacée.[7] (Crucifix P. et Derni A. 1992). Aussi, convient-il d'apporter une réponse circonstanciée aux nombreuses préoccupations qui harcèlent quotidiennement les

---

\* - MACC, Ecole Supérieure de Commerce, membre du laboratoire. E-Mail: m\_akhrouf@esc-alger.com

responsables d'entreprises - et ce à tous les niveaux hiérarchiques - pour qui, le souci majeur consiste à assurer à l'entité les moyens de son développement et de sa pérennité.

Il incombe dès lors aux dirigeants d'adopter aujourd'hui, plus encore qu'hier, un style de gestion où "*prédominant l'action rapide et pragmatique, le sens aigu des enjeux opérationnels et la connaissance pratique des problèmes de terrain*" [28] (Thibaut J.P. 1989). A défaut de s'y atteler, le tribut à payer risque d'être fort élevé. La survie de l'entreprise est, de la sorte, étroitement liée à son aptitude et, surtout, à sa vivacité à réagir judicieusement aux multiples événements, généralement imprévisibles, qui handicapent sans relâche son essor. Toutes les entreprises ne réussissent pas un tel défi, en dépit des efforts - parfois importants mais souvent désordonnés - qu'elles sont amenées à fournir. C'est là que se mesure l'impérieuse nécessité pour les entreprises d'appréhender suffisamment tôt les risques éventuels d'une défaillance économique et de se doter de moyens utiles à la restauration de leur compétitivité. [7] (Crucifix P. et Derni A. 1992). S'il est vrai que le diagnostic et le redressement d'entreprise soient à la mode en Algérie, cela ne doit pas faire cacher leur importance.

Les entreprises Algériennes sont dans leur quasi-majorité déficitaires, certaines complètement déstructurées. Beaucoup d'entre elles rencontrent des problèmes pour assurer le salaire de leur personnel. L'Algérie entre maintenant dans un vaste programme de réformes économiques qui comporte entre autres mesures, la levée des dysfonctionnements constatés au niveau des Entreprises Publiques Economiques (EPE). Cette opération passe inévitablement par une restructuration profonde du secteur public productif, d'où le processus lancé sur la restructuration des entreprises et la création des holdings publics entre dans cette stratégie [10] (Hamdi K. 1995). Seulement toute action quelle qu'elle soit, est vouée à l'échec si elle n'est pas sous-tendue par une connaissance parfaite de l'entreprise (ses capacités intrinsèques, ses points faibles, ses facteurs de succès, son marché, la concurrence, son environnement), bref, un diagnostic global qui permet de saisir tous ces paramètres et agir en connaissance de cause.

Ainsi, diagnostiquer une entreprise, l'entreprise Algérienne en particulier, est fondamentalement nécessaire pour décider s'il faut:

- Procéder à sa liquidation (entreprise non viable)
- la redresser (entreprise viable)
- Procéder à la vente d'une partie des actifs (partenariat)
- Procéder à la vente de l'entreprise dans son ensemble (privatisation)

Le diagnostic devra faire apparaître les entreprises potentiellement viables. Cette appréciation se fera en tenant compte d'un environnement concurrentiel. Pour les entreprises dont on estimera la viabilité incertaine ou que les résultats attendus du plan de redressement ne sont pas en rapport avec les dépenses induites par ce redressement, il faudra envisager d'autres solutions, telle la liquidation. Pour que ces mesures soient les meilleures, l'analyse, le diagnostic doivent être pertinents. Seul un diagnostic profond, global permettra de situer les vraies contraintes, identifier les vrais enjeux et cibler les pistes de solutions les plus adaptées.

Par ailleurs, le diagnostic d'entreprise est une tâche très complexe qui, pour être résolue, fait appel à plusieurs sortes de connaissances. En plus, pour le choix d'une solution, plusieurs critères sont mis en jeu. Ces critères sont contradictoires, certains favorisent l'aspect financier et d'autres favorisent l'aspect commercial, technique ou social de l'entreprise. Ainsi une entreprise en bonne performance technique peut être moins viable qu'une autre qui ne l'est pas si celle-ci présente une meilleure situation financière. Le problème de diagnostic d'entreprise est ainsi un problème intrinsèquement multicritère et de plus, caractérisé par une hiérarchisation des critères. Les décideurs utilisent beaucoup leur intuition et leur expérience, bref ils font appel à leur savoir-faire.

Compte tenu de la complexité du problème de diagnostic d'entreprise, nous avons pensé que l'automatisation complète de cette tâche non structurée n'était pas envisageable. Nous sommes donc naturellement tournés vers une vision «aide à la décision» en choisissant de garder le décideur (manager) dans le système.

Nous allons donc dans ces paragraphes, essayer d'expliquer comment ce parti pris d'aide à la décision nous a servi pour la conception et la

réalisation d'un Système Interactif d'Aide à la Décision (SIAD) à évaluation multicritère, dont le pivot est le Système DIAGLOBE (Système d'aide au Diagnostic Global d'Entreprise), qui permet grâce à une modélisation du problème par la méthode de hiérarchie multicritère (MHM) (Analytical hierarchy Process- AHP en Anglais) et à une bonne « intégration du décideur » de tenir compte des éléments quantitatifs et qualitatifs du diagnostic et aussi de faire intervenir réellement le décideur dans la recherche et dans les actes de choix (décisions) afin d'identifier les entreprises les plus performantes et potentiellement viables.

## **2-Présentation des S.I.A.D**

### **2.1-Définition du concept S.I.A.D.**

« Les S.I.A.D. sont des systèmes d'information interactifs destinés à aider les décideurs à exploiter des données et des modèles pour résoudre des problèmes peu ou non structurés » [4] (Checroun A. 1992). La signification de chaque mot clé de cette définition est la suivante :

- Système : ensemble complexe et maîtrisable (au sens de pilotable) ;
- Interactif : couplage homme-machine qui sous-entend ergonomie et contrôle par l'utilisateur, utilisation conversationnelle de l'ordinateur et dialogue dirigé par le système et non par l'homme.
- Données et modèles : Le système d'information comporte non seulement les informations brutes mais aussi les traitements nécessaires à une mise en forme compréhensible (tris, sélection, calculs, éditions,... etc.) de même que les outils élaborés pour analyser, comprendre, démontrer,... etc.
- Problèmes non structurés : C'est le lot commun à tous les problèmes posés par le management, à l'intuition, au tâtonnement, à l'expérience du décideur. Le SIAD ne constitue qu'un élément du processus de décision.
- Aider : Il s'agit de fournir au décideur une amplification du pouvoir de raisonnement et non pas de se substituer à ce raisonnement par une modélisation des processus qui caractériseraient ce dernier.

Dans de tels systèmes, l'objectif à atteindre est l'amélioration d'une prise de décision ou la réalisation d'une étude préparatoire à une prise de décision lorsque l'ensemble des travaux à accomplir n'est pas programmable. Une façon encore de s'exprimer consiste à dire que dans

une situation relevant d'un SIAD, l'objectif de l'étude est fixé mais qu'il n'y a pas d'algorithme de solution.

Les raisons à l'origine des situations dans lesquelles l'appel à un SIAD est utilisé sont connues. Il s'agit essentiellement des problèmes dans lesquels :

1) Les facteurs de préférence, le jugement, l'intuition, l'expérience du décideur sont essentiels.

2) La recherche de la solution implique un mélange de : Recherche d'informations ; Manipulation de données ; Calculs ; Formalisation ou structuration du problème (modélisation).

3) La séquence des opérations précédentes n'est pas connue à l'avance car : Elle peut dépendre des données ; Elle est infléchie par l'obtention des résultats intermédiaires.

4) Les critères de décision sont nombreux, conflictuels en général et dépendant des utilisateurs.

5) Les données ne sont pas toujours connues à l'avance.

6) L'obtention d'une solution satisfaisante doit être réalisée en temps limité

7) Le problème est soumis à une évolution rapide.

Un SIAD est donc un système d'information spécialement conçu pour traiter l'information utilisée dans un processus de décision.

## **2.2-Les fonctions d'un SIAD**

Un SIAD sera utilisé par un décideur pour accomplir une ou plusieurs fonctions telle que [4] (Checroun A. 1992)

1) Accéder à l'information pertinente et permettre un contrôle de ces accès.

2) Diagnostiquer le problème en particulier, en rendant possible la présentation des informations sous une forme bien adaptée à l'interprétation des données :

3) Définir de nouveaux concepts à partir des concepts existants (structuration des données).

4) Structurer l'information sous forme de modèles : Relations entre variables (systèmes de relations) ; Arbre de décision.

5) Permettre la description et l'analyse de l'information de base avec des outils statistiques (analyse de données, prévision à court terme,...),

6) Conserver et gérer les objets du système : Ensemble de données ; Présentations de l'information (rapports, graphiques) ; Modèles : qui se sont révélés utiles dans la résolution du problème sous la forme de «bibliothèques » ?

7) Permettre la manipulation de ces objets dans une optique d'assistance à la prise de décision: Génération d'alternatives ; Analyse d'impact et de sensibilité ; Introduction de l'incertitude

8) Permettre une évaluation des alternatives : Par l'utilisateur lui-même ; Par des fonctions de préférences modélisant les préférences du décideur vis-à-vis de divers critères.

9) Faciliter la communication (échange de données et messages) entre les décideurs. En particulier lorsque ceux-ci sont dispersés géographiquement.

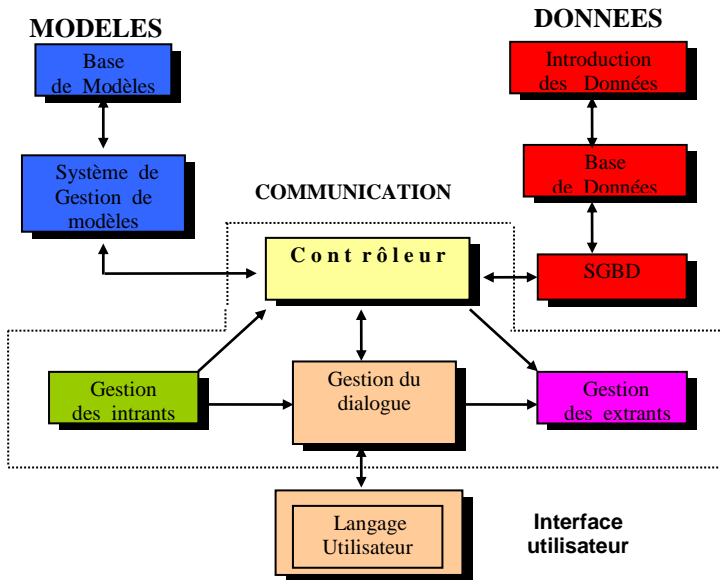


Figure 1 : Architecture type d'un SIAD

### 2.3-Architecture d'un SIAD

On distingue trois éléments constitutifs des SIAD : la base de données, la base de modèles et les modules de dialogue. Bien qu'il ne soit pas toujours très facile de distinguer les différents modules, on peut tout de

même affirmer que le rôle de l'architecture consiste à relier de façons efficaces possibles ces trois types de modules. Une architecture type d'un SIAD est illustrée par la figure 1 [15] (Lévine P. et Pomérol J.C. 1990). :

### **3-L'aide multicritère à la décision**

#### ***3.1-Introduction***

L'aide multicritère à la décision est un domaine qui a connu, ces dernières années, un développement fulgurant. Les chercheurs et les praticiens sont de plus en plus conscients de la présence de critères multiples dans les problèmes concrets de gestion et de décision, quelle que soit leur nature.

L'aide multicritère à la décision vise, comme son nom l'indique, à fournir à un décideur des outils lui permettant de progresser dans la résolution d'un problème de décision où plusieurs points de vue, souvent contradictoires, doivent être pris en compte. [21] (Roy B. et Bouyssou D. 1993)

La première constatation qui doit être faite, lorsqu'on aborde un tel problème, est qu'il n'existe pas, en général, une décision (solution, actions,... etc.) qui soit la meilleure simultanément pour tous les points de vue. Le mot "optimisation" n'a donc plus de sens dans un tel contexte, c'est pourquoi le mot "aide" paraît important. L'évolution des méthodes multicritères illustre d'ailleurs parfaitement ce point de vue : l'agrégation en un critère unique a été remise en cause et progressivement remplacée par des méthodes plus souples, moins mathématisées ; de même, l'interactivité a occupé une place de plus en plus importante dans les procédures proposées. [24] (Sharlig A. 1985)

#### ***3.2-Intégration des méthodes Multicritères dans les SIAD***

Dans ce paragraphe, nous allons nous intéresser aux systèmes d'aide à la décision multicritères. Nous allons nous contenter d'attirer l'attention sur les caractéristiques générales de ces systèmes et sur l'émergence des SIAD multicritères.

Certains chercheurs considèrent que les prochaines années verront le développement de SIAD multicritères comme une réponse adaptée aux besoins réels des décideurs [18].(Pomérol J.C. et Barba-Roméro, 1993)

### **3.2.1-Des fonctionnalités des SIAD dans les systèmes multicritères**

Les SIAD ont généralisé la notion de « What if analysis » ou étude de sensibilité, [15] Lévine-Pomerol (1990). Dans cette étude on distinguera celles qui portent sur les données (premier niveau) de celles qui concernent les modèles (deuxième niveau).

Dans la grande majorité des cas, les concepteurs proposent des études de sensibilité sur des données. Cela permet au décideur de faire varier :

- Les poids ou les coefficients d'importance ;
- Les coefficients de concordance et/ou de veto dans les méthodes de surclassement.

Dans ces différents cas, les résultats sont présentés de façon plus ou moins lisible. Le système répond à un ensemble ou à un sous-ensemble de questions du genre (allant du plus facile au plus compliqué) :

1. Est-ce que le classement est changé si on change les poids (ou les paramètres) de tant ?
2. Peut-on obtenir des zones de paramètres qui laissent le résultat final inchangé ?
3. Dans quelles limites les paramètres donnés peuvent-ils varier sans affecter le classement final ?
4. Quelle valeur à donner aux paramètres pour obtenir, si c'est possible, un classement donné.

Une autre fonction connue des SIAD est la fonction de « reporting » ou capacité à produire automatiquement des rapports aussi bons, lisibles et complets que possible. Cette fonctionnalité est plus ou moins développée dans les SIAD multicritères.

Le passage d'un modèle à un autre (exploration de second niveau) représente une idée plus rarement implantée. Certains systèmes ont cependant utilisé l'idée pour proposer au décideur une méthode qui intègre divers modèles. Cependant, dans ce dernier cas, il n'y a pas exploration à proprement parler. La mise à la disposition de plusieurs méthodes d'agrégation est une idée que l'on retrouve chez divers auteurs sans que cette proposition soit réellement accompagnée d'une réflexion



sur le métamodèle qui permettrait de modéliser le passage d'une méthode à une autre.

### **3.2.2-Des SIAD-Multicritères**

Un SIAD complet d'aide à la décision multicritère devrait s'efforcer de couvrir les quatre phases du processus décisionnel de SIMON.

*La première phase* concerne la collecte et la conservation de données ce qui relève des systèmes de gestion de base de données ou SGBD. Le SIAD multicritère donc devrait offrir la possibilité de stocker les données concernant les actions, sous une forme plus ou moins normalisée, de telle sorte que le décideur puisse faire des interrogations et les mises à jour qui l'intéresse, tandis que le système peut les utiliser comme base de faits par exemple.

La base de données du système est un élément fondamental de l'aide à la décision. Elle autorise des interrogations et des sélections variées : *choix de critères, choix d'actions, choix de méthodes.*

*La deuxième phase* de la décision est la conception. C'est certainement dans ce domaine que les SIAD en général, et les SIAD multicritères en particulier, sont les plus faibles. Pourtant, il est prouvé que l'élargissement de la réflexion du décideur est une tâche extrêmement utile. Le SIAD peut aider à la construction et définition des actions. Ce qui serait important, ce serait la création de nouvelles actions ou de nouveaux critères. L'élargissement de la réflexion du décideur, même si cela ne conduit pas à l'agrandissement de l'ensemble de choix, est cependant envisagé dans plusieurs systèmes. Cette fonction est assurée par la présentation de plusieurs actions autour de l'action courante afin d'éviter que cette dernière ne focalise la réflexion du décideur.

*La phase de choix*, c'est, jusqu'à une époque récente, la seule qui a été vraiment traitée par les concepteurs de systèmes. D'une certaine manière, l'agrégation qui est le concept central de la décision multicritère, ne concerne que le choix. Il est très important de rappeler que dans le paradigme classique, les critères et les actions sont fixés, c'est à dire que la phase de conception est achevée quand commencent la plupart des méthodes multicritères.

Reste la dernière phase de "review". Cette étape devrait être celle du retour sur la décision et de l'apprentissage. Ce n'est pas le point fort des SIAD actuellement ! Pourtant l'aide au décideur pourrait être fondamentale dans ce domaine. On peut imaginer que le SIAD restitue, sans aucun biais, contrairement au cerveau, les circonstances et les raisons du choix effectué (utilisation de la base de données). Ce retour en arrière pourrait être mis à profit pour repérer les bonnes décisions et, au contraire, les paramètres ou critères non considérés qui se sont révélés déterminants dans un échec. Le système pourrait ainsi corriger les biais cognitifs de l'utilisateur.

### ***3.3-La méthode de hiérarchie multicritère (MHM)***

#### **3.3.1-Introduction**

Le Domaine de la décision multicritère est vaste et les méthodes d'aide à la décision multicritère se sont fortement développées dans un grand nombre de domaines.. Notre problème consiste à localiser la **méthode de hiérarchie multicritère** (M.H.M) parmi celles-ci et à en identifier ses caractéristiques propres.

En fait, la MHM est construite à partir de différents niveaux de critères. A chaque niveau, l'importance relative d'un critère par rapport à n'importe quel autre doit être précisée.

Fondée sur l'expérience et les jugements des utilisateurs, elle offre la possibilité d'aider n'importe quel décideur à structurer un problème ou une situation complexe et à identifier les critères et leurs interactions afin d'obtenir finalement ce qu'on appelle des «priorités », c'est-à-dire, un classement des différentes solutions proposées. Le domaine d'application n'est pas borné : sont aussi bien concernés les décideurs professionnels des secteurs privés et publics que tous les individus ou les groupes qui, à différents titres, ont des problèmes décisionnels à résoudre. De plus la MHM offre la possibilité de tester la cohérence des préférences explicites.[22] (Saaty Th. 1984 et 1996)

#### **3.3.2-Les principes de la MHM**

Dans la résolution de problèmes par une analyse logique explicite, on peut distinguer trois principes : la construction de hiérarchies,

l'établissement des priorités et la cohérence logique. Ces principes naturels de pensée analytique sous-tendent la MHM.

**a) La construction de hiérarchies**

L'homme a la faculté de percevoir des objets et des idées, de les identifier et de communiquer ses observations. Pour parvenir à des connaissances précises, notre esprit structure la réalité complexe en ses diverses composantes, décompose ses dernières à leur tour et ainsi de suite de façon hiérarchique. Le nombre de composantes va en général de cinq (05) à neuf (09).

En décomposant la réalité en ensembles homogènes et en subdivisant ces ensembles en groupes plus petits, il est possible d'intégrer d'importantes quantités d'information à la structure d'un problème pour présenter une image plus complète de la totalité du système.

**b) L'établissement des priorités**

L'homme a également la faculté de percevoir les relations qui existent entre les objets qu'il observe, de comparer des couples d'objets similaires sur base de certains critères et d'établir des distinctions entre les deux membres d'un couple en évaluant l'intensité de sa préférence pour l'un par rapport à l'autre. Ensuite, il synthétise ses appréciations - en ayant recours à l'imagination ou bien à la MHM, par un nouveau processus - pour parvenir à une meilleure compréhension du système dans son ensemble.

**c) La cohérence logique**

Le troisième principe de pensée analytique est la cohérence logique. L'homme a la faculté d'établir des relations entre des objets ou des idées de façon à leur donner une certaine cohérence, c'est à dire de façon qu'ils soient convenablement liés les uns aux autres et que leurs relations manifestent cette qualité. Le terme de cohérence a deux sens : il signifie d'abord que des objets ou des idées similaires sont rapprochés en fonction de leur homogénéité et de leur pertinence.

Le second sens du terme de cohérence implique que les liens étroits qui existent entre des objets ou des idées en fonction d'un critère particulier se justifient les uns par rapport aux autres de manière logique. Dans l'utilisation de ces principes, la méthode de hiérarchie multicritère

intègre à la fois les aspects qualitatifs et quantitatifs de la pensée humaine : le qualitatif pour définir le problème et sa hiérarchie et le quantitatif pour exprimer de façon concise les avis et les préférences.

Le processus lui-même est destiné à intégrer cette double propriété. Il démontre clairement que l'aspect quantitatif est fondamental pour la prise de décision dans des situations complexes qui exigent de déterminer des priorités et d'opérer des compromis.

### **3.3.3-Les étapes fondamentales de la MHM**

1. Définir le problème et préciser la solution désirée ;
2. Structurer la hiérarchie d'un point de vue global de gestion (depuis les niveaux proches du sommet jusqu'au niveau auquel il est possible d'intervenir pour résoudre le problème) ;
3. Construire une matrice de comparaisons binaires faisant apparaître la contribution pertinente ou l'impact de chaque élément sur chaque critère de référence au niveau supérieur ;
4. Obtenir toutes les appréciations nécessaires pour développer l'ensemble des matrices de la troisième étape ;
5. Obtenir les priorités après avoir collecté toutes les données fournies par les comparaisons binaires, avoir porté les réciproques et les valeurs unitaires sur la diagonale principale, pour tester la cohérence ;
6. Effectuer toutes les opérations prévues aux étapes 3,4 et 5 pour tous les niveaux et tous les groupes de la hiérarchie ;
7. Utiliser la composition hiérarchique (synthèse) pour pondérer les vecteurs des priorités par le poids des critères et prendre la somme par rapport à toutes les valeurs de priorités pondérées correspondant à celles du niveau immédiatement inférieur et ainsi de suite. Ces opérations débouchent sur un vecteur de priorités globales pour le niveau le plus bas de la hiérarchie ;
8. Evaluer la cohérence de toute la hiérarchie en multipliant chaque indice de cohérence par la priorité du critère correspondant et en additionnant les produits. Le résultat est divisé par le même type d'évaluation en utilisant l'indice de cohérence aléatoire correspondant aux dimensions de chaque matrice pondérée par les priorités comme précédemment. Le ratio de cohérence doit être égal ou inférieur à 10%.

Dans le cas contraire, il convient d'améliorer la qualité de l'information en révisant éventuellement la façon dont les questions sont posées pour effectuer les comparaisons binaires si l'on ne parvient pas ainsi à améliorer la cohérence, il est probable que le problème n'a pas été structuré de façon pertinente, c'est à dire que les éléments semblables n'ont pas été regroupés sous un critère significatif. Un retour à l'étape N°2 s'impose alors, bien que seules les parties problématiques de la hiérarchie puissent nécessiter une révision.

#### **4.-Le diagnostic d'entreprise**

##### **4.1-Introduction**

Pour mieux comprendre les problèmes spécifiques à notre étude, c'est-à-dire pour mieux cerner les difficultés mises en jeu dans la tâche de diagnostic d'entreprise, il est indispensable de présenter les principales difficultés aux quelles sont confrontées les entreprises et la méthodologie utilisée pour mener un diagnostic. Il est aussi nécessaire de définir les terminologies employées par les managers dans la pratique de leur tâche de diagnostic.

##### **4.2-Le diagnostic de vulnérabilité de l'entreprise**

L'examen du phénomène de défaillance d'une entreprise fait apparaître que le processus de dégradation ne se réalise jamais de façon brutale.

La détérioration progressive de sa santé financière ne constitue, en définitive, que le révélateur des causes beaucoup plus profondes qu'il importe de déceler, d'analyser puis de corriger concrètement, à l'aide d'un outil de gestion approprié : *Le diagnostic d'entreprise.*

Cet instrument s'impose à un double titre. Il permet, d'une part, d'identifier les racines du mal et d'en mesurer son intensité et, d'autre part, de préconiser les moyens susceptibles d'insuffler un nouvel élan à l'entreprise en difficulté.

De ce fait, le diagnostic met en lumière les menaces ainsi que les opportunités qui conditionnent le bon fonctionnement, tant interne qu'externe, de l'entreprise dans ses dimensions financière, commerciale, technique, organisationnelle et sociale.

Il s'inscrit de la sorte, dans un mode de gestion prévisionnelle et de «management stratégique» [28]. (J. P. THIBAUT, 1989)

A ce titre, et suivant en cela la démarche décrite ci-dessous, le diagnostic apparaît comme *un outil d'aide à la décision*, permettant d'orienter l'action des responsables dans une perspective de gestion pragmatique.

Le diagnostic s'articule alors autour d'un processus qui opère une analyse des principales fonctions de l'entreprise. [7] (Crucifix P. et Darni A., 1992)

Précisons, par ailleurs, que l'application du diagnostic implique la réunion de deux conditions essentielles :

1. l'acceptation du management de remettre éventuellement en cause ses choix stratégiques, d'une part,
2. et la prise en considération de l'évolution de l'environnement socio-économique, d'autre part.

## **5-Conception du système «DIAGLOBE»**

### ***5.1-Introduction***

Nous avons montré l'importance des SIAD multicritères pour aider les décideurs dans la résolution de leurs problèmes et aussi la nécessité du diagnostic dans la gestion prévisionnelle des entreprises et de «management stratégique».

A partir de cette étude théorique, nous allons présenter le système «DIAGLOBE», un Système Interactif d'Aide à la Décision Multicritère appliqué au diagnostic global d'entreprise.

### ***5.2-Principe de fonctionnement***

Les principales phases du traitement du système «DIAGLOBE» sont présentées dans la figure 2.

#### **(a) Modélisation du problème :**

Une fois le problème est posé, le décideur ou l'homme d'étude construit le modèle général associé à ce problème, ce qui représente la construction de la hiérarchie dans notre travail en décomposant le problème en ses divers composants et en décomposant ces derniers à leur

tour et ainsi de suite d'une façon hiérarchique jusqu'au dernier niveau qui représente les différents choix possibles.

**(b) Introduction des critères**

Après avoir défini la hiérarchie le décideur passe à la mémorisation des critères sous une structure d'arbre afin de l'utiliser ultérieurement.

**(c) Acquisition des données du problème**

Cette phase permet d'introduire les éléments du modèle construit précédemment dans un dossier qui représente les critères des différents niveaux de la hiérarchie, ce qui facilitera leur traitement dans les phases suivantes.

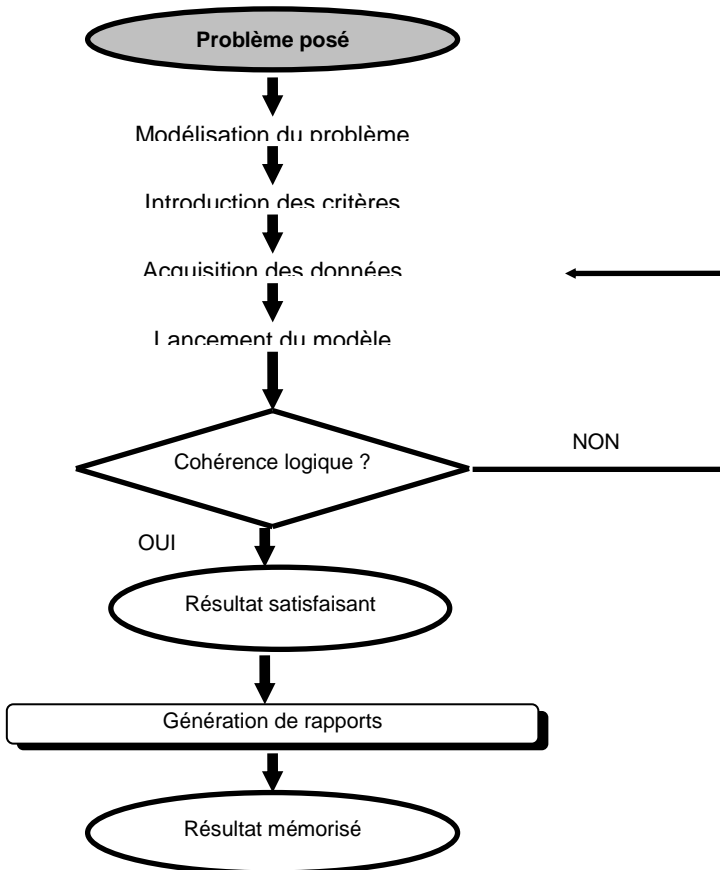


Figure 2- Organigramme de fonctionnement du système «diaglobe »

**(d) Lancement du modèle**

Une fois les données du problème mémorisées, on lance l'exécution du modèle qui représente ici la méthode de hiérarchie multicritère (MHM)

**(e) Test de cohérence logique**

Lors de l'exécution du modèle, le décideur teste la cohérence de ses jugements à l'aide d'un ratio de cohérence. En cas d'incohérence, un retour à la phase n°3 (acquisition des données) est indispensable pour corriger les éventuels jugements erronés.

**(f) Génération de rapports**

A la demande du décideur, le système génère un rapport décrivant le problème (les critères et les choix possibles), le résultat obtenu en appliquant la méthode MHM, les critères jugés importants pour que les entreprises atteignent la performance globale.

**(g) Acquisition du résultat**

Le résultat d'une session du système est mémorisé pour des besoins ultérieurs.

**5.3-Construction de la hiérarchie**

Il n'existe pas de règles fermement établies pour construire des hiérarchies. Les différentes façons d'aborder la construction d'une hiérarchie dépendent du type de décision qui est en jeu. Une fois la hiérarchie construite, elle n'est pas forcément figée. Il nous est toujours possible d'en modifier certaines parties ultérieurement pour intégrer de nouveaux critères aux quels nous n'avions pas pensé ou que nous n'avions pas jugé importants au moment où nous avons échafaudé cette hiérarchie.

Pour notre problème «le diagnostic global d'entreprise », le but ou la cible à atteindre est la performance globale de l'entreprise, c'est le critère cible. La réponse à cette question ne peut se faire si nous ne considérons pas en même temps : la performance financière, commerciale, technique et sociale de l'entreprise ceux-ci représentent les sous-critères du critère cible (performance globale), et ainsi de suite, nous décomposons chaque critère en ses critères fils jusqu'aux critères de niveau le plus bas. Le



dernier niveau représente les différentes entreprises (choix possibles), nous les comparons pour voir quelles sont les entreprises qui sont les plus performantes et les plus viables.

La figure 3 représente la hiérarchie de notre problème, construite à partir de l'étude du diagnostic d'entreprise et de l'étude de cas des entreprises du holding mécanique.

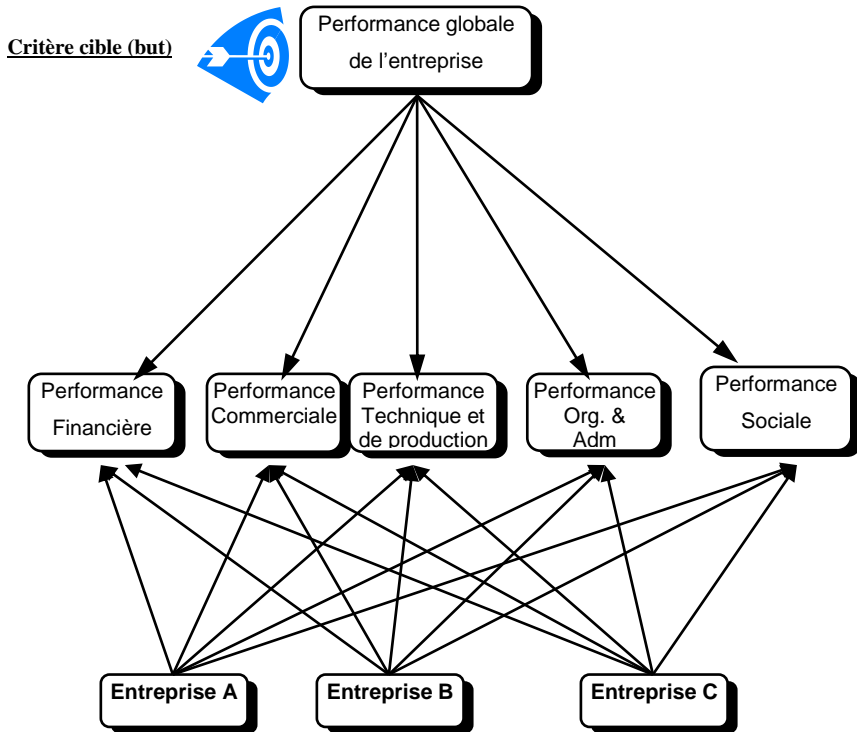
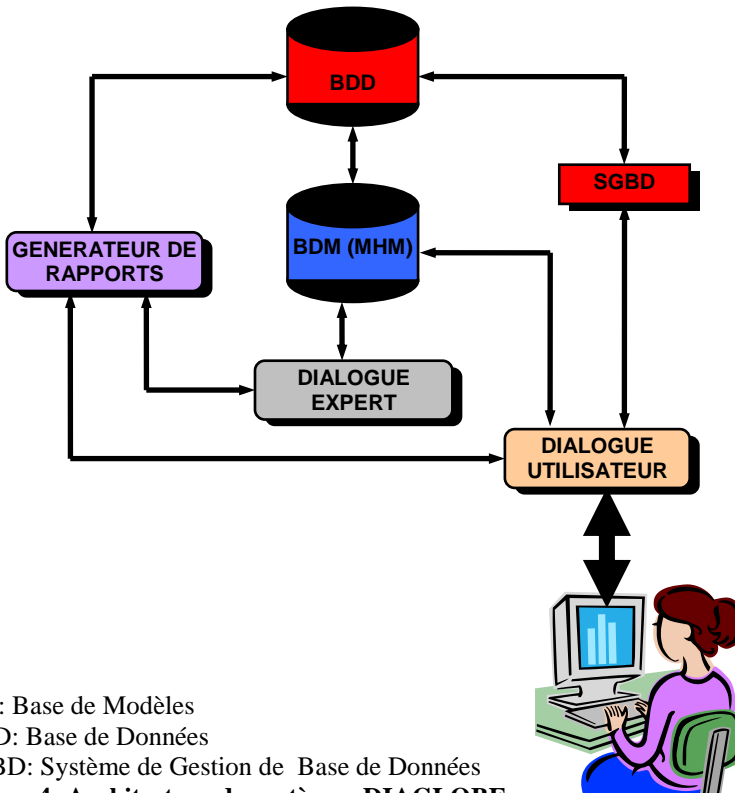


Figure 3- Hiérarchie modélisant le problème de diagnostic global de l'entreprise.

#### 5.4-L'architecture du système «DIAGLOBE»

L'architecture du système «DIAGLOBE » est une architecture mixte c'est-à-dire centralisée et hiérarchisée (voir figure 4). En effet cette architecture est centralisée au niveau de la base de données (BDD) qui est commune à tous les modules et hiérarchisée au niveau du module de dialogue, qui comprend deux types.

D'une part le module de «dialogue utilisateur » qui gère la partie des échanges avec le décideur, d'autre part, nous trouvons le module de «dialogue expert » lié au modèle, permettant de faire des mises à jour sur la base des modèles (BDM).



DM: Base de Modèles  
BDD: Base de Données  
SGBD: Système de Gestion de Base de Données

Figure 4- Architecture du système «DIAGLOBE ».

### 5.4.1-La base de données (BDD)

C'est le gisement d'informations sur laquelle repose le système, elle est constituée des données et des résultats relatifs au problème de diagnostic global. Ces données représentent les différents critères et choix possibles. Pour faciliter la gestion des données, nous avons associé à chaque problème du décideur, un dossier qui regroupe ses données et ses résultats. Ainsi, un décideur donné peut posséder plusieurs dossiers. La figure 5.ci-dessous décrit le schéma conceptuel de la base de données selon le formalisme individuel.

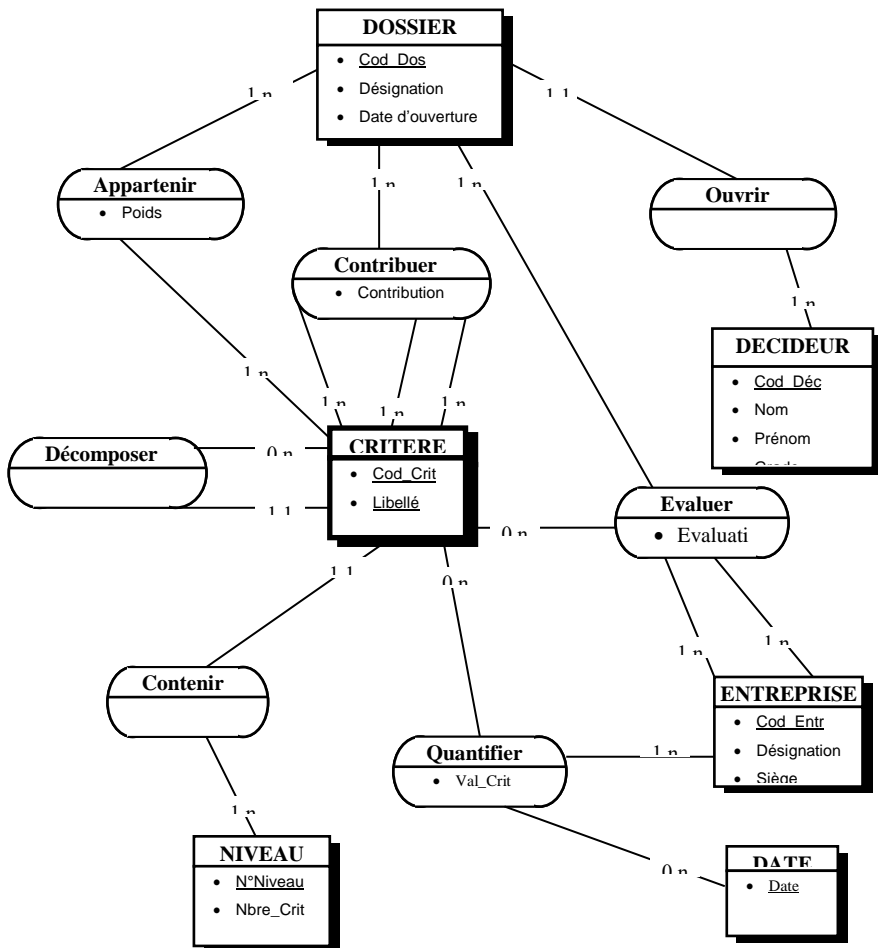


Figure 5 - Modèle conceptuel de données.

### 5.4.2-La base de modèles (BDM)

Notre système manipule un seul modèle représenté par la méthode de hiérarchie multicritère, nous avons expliqué le principe de cette méthode dans le paragraphe 3.

### 5.4.3-Le générateur de rapports d'évaluation

Ce module permet de générer, mettre à jour et imprimer un rapport d'évaluation correspondant à un dossier donné (classement des choix possibles, priorités des critères,... etc.).

#### **5.4.4-Les modules de dialogue**

Le système «DIAGLOBE» peut être manipulé par deux types d'utilisateurs : le décideur et l'expert en aide à la décision multicritère. Les principales caractéristiques de chaque interface sont les suivantes :

- **L'interface avec l'expert** : elle permet la mise à jour de la base de modèles (ajout ou suppression de modèles).
- **L'interface avec le décideur** : elle permet au décideur d'introduire les données relatives à un problème (appréciations), mettre à jour la hiérarchie, lancer le modèle et d'afficher ou imprimer les rapports d'évaluation.

#### **6-Conclusion**

La simulation du raisonnement humain appliqué au diagnostic d'entreprise est une tâche très complexe en raison d'une part, de la coexistence de plusieurs aspects : financier, technique, commercial, social et organisationnel et d'autre part, du fait que les contraintes à respecter sont nombreuses, complexes et hétérogènes. De plus, pour le choix d'une solution qui satisfasse les décideurs, on est confronté à l'aspect multicritère qu'implique la résolution de ce problème.

En optant pour une voie interactive, nous pensons que nous avons apporté à ce genre de problème une solution qui exprime d'une manière plus réaliste les caractéristiques qualitatives des raisonnements qui émergent pendant le diagnostic. En plus, nous pensons qu'en intégrant le décideur, de manière à ce qu'il s'implique réellement dans la prise de décision, les solutions seront plus facilement acceptables pour les décideurs.

Par ailleurs, la synthèse des résultats présentée sous forme d'une liste ordonnée permet au décideur d'avoir une vue plus complète et plus nuancée de la situation qui se présente à lui, et de réfléchir sur les différentes solutions proposées pour faire son choix final.

Dans le cas du diagnostic d'entreprise, puisqu'à l'évidence la tâche ne peut pas être entièrement automatisée, nous avons préféré que l'utilisateur se sente en compétition avec les propositions de la machine : le rôle du SIAD est de proposer des solutions d'un bon niveau de qualité en laissant à l'utilisateur le soin d'intégrer tous les éléments.

Nous avons montré que cet objectif est atteint puisque le SIAD propose des scénarios de performance globale des entreprises à diagnostiquer.

Les SIAD vont jouer un rôle croissant dans le management des organisations. Il est probable que leur impact sur les décideurs à tous les niveaux va être supérieur à celui déjà observé en ce qui concerne le traitement de texte et la Bureautique. Les organisations seront probablement considérées de plus en plus comme des systèmes combinés homme/machine de traitement des connaissances.

De plus en plus les responsables pourront être assistés par des SIAD qui ajouteront à la capacité habituelle de l'ordinateur pour les tâches répétitives celles de stimuler l'intuition, suggérer des solutions et fournir des explications. De tels systèmes permettront d'accroître la productivité et l'efficacité des gestionnaires dans leurs tâches d'étude et de préparation des décisions.

### **Références**

1. Bayad R. : "Conception et réalisation de serrure: un système interactif d'aide à la décision « intelligent »". Thèse d'Université Paris VI, 1993.
2. Bodily S.E : "Modern Decision Making, A Guide to Modeling with D.S.S.". McGraw Hill Book Company, 1985.
3. Checroun A. : "Comprendre, Concevoir et Utiliser les SIAD". Masson, 1992.
4. Chikh A. : "Méthodologie multicritère d'aide à la décision, le système AIDEC ". Thèse de Magistère, INI, 1994.
5. Courbon J.-C, Dubois D. and Roy B.:" Autour de l'Aide à la Décision et de l'intelligence Artificielle", Rapport interne du LAFORIA, 1994.
6. Crucifix P. et Derni A. : "Le redressement d'entreprise, les symptômes de défaillance et les stratégies". ACADEMIA, 1992.
7. Ernst Ch. : "Les systèmes Experts de Gestion : Banque, Finance, Marketing". Eyrolles, 1988.
8. Gordon B. D., M. H. Olson, J. Ajenstat et J-L Peaucelle : "Systèmes d'Information pour le Management, les approfondissements". Vol. 2, Edition Economica, 1986.
9. Hamdi K. : "Comment diagnostiquer et redresser une entreprise". Rissala, 1995.
10. Korhonen P., Moskowitz H. and Wallenius J.: " Mutiple Criteria Decision Support - A review ". European Journal of Operational Research 63, 1992, pp. 361-375.
11. Lebacy J. Teller R. : "Ingénierie du diagnostic global d'entreprise". ELIASON, 1994.
12. Le Moigne J-L : "Les Systèmes de Décision dans les Organisations". Presse Universitaire de France, 1974.

13. Levine P., Pomerol M.J and Baneh R. : "Rules integrate data in a multicriteria decision support system". IEEE, Vol. 20, N°3, pp.678-686
14. Lévine P. et Pomerol J.-C. : "Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision et Systèmes Experts ". Hermès, Paris, 1990.
15. Merunka D. : "La prise de décision en management avec expert Choice". Vuibert gestion, 1987.
16. Peri H. Iz : "Group decision support and multiple criteria optimization". IEEE 73, pp.678-686.
17. Pomerol J.C. et Barba-Roméro : "Choix multicritère dans l'entreprise". Hermes 1993.
18. Pomerol J.-C.: " Multicriteria DSSs: State of art and problems". Rapport interne du LAFORIA 93/32, 1993.
19. Roy B. : "Méthodologie Multicritère d'aide à la Décision". Economica, 1985.
20. Roy B. et Bouyssou D. : "Aide multicritère d'aide à la décision, méthodes et cas". Economica, 1993.
21. Saaty T.L. : "Décider face à la complexité, une approche analytique multicritère d'aide à la décision". Entreprise moderne d'édition, 1984.
22. Saaty T.L. : "Decision making with dependance and feedback, the analytic network process". RWS publications, 1996.
23. Scharlig A. : "Décider sur plusieurs critères, Panorama de l'aide à la décision multicritère". Presses polytechniques et Universitaires Romandes, 1985.
24. Siskos J., Lombard J. and Oudiz A.: " The use of Multicriteria outranking methods in the comparison of control options against a chemical pollutant". Journal of Operational Research Society, Vol.37, N°4, pp.357-371.
25. Sprague R. H Jr. Carlson E. D.: " Building effective decision support sytems". Printice-Hall, new-Jersey, 1982.
26. Terry G.R. et Franklin G. : "Les principes de management". 8ème édition Economica, 1988
27. Thibaut J.-P. : "Le diagnostic d'entreprise, guide pratique". SEDIFOR, 1989.
28. Vedrine J.P. : "Techniques quantitatives de gestion". Vuibert 1993.
29. Vincke P. : " L'Aide Multicritère à la Décision", Editions de l'Université de Bruxelles, 1989.
30. Weiss K.: "A Pavement Management Decision Support System". Production and operations management, Vol.3, N°1, 1994.