

# Aide à la décision en management par processus et intelligence économique

Blanc Alquier Anne-Marie, Lagasse Tignol Marie-Hélène

[alquier@univ-tlse1.fr](mailto:alquier@univ-tlse1.fr), [tignol@univ-tlse1.fr](mailto:tignol@univ-tlse1.fr)

Université des Sciences Sociales de Toulouse, place Anatole France, 31042 – Toulouse Cedex - France

## Mots clés

Aide à la décision, management par processus, intelligence économique, système d'information, intelligence artificielle

## Key words :

Decision support System, management by process, business intelligence, information system, artificial intelligence

## Palabras claves :

Ayuda a la toma de decision, organizacion de procesos, sistema de informacion, inteligencia artificial

## Résumé

Le domaine de la recherche décrite est le management par processus. La problématique de recherche se focalise sur le contrôle de gestion du management par processus.

La méthode développée, baptisée PRIMA, développe l'aide à la prise de décision stratégique pendant la phase amont de projets appelée phase conceptuelle (exemple typique : la réponse à appel d'offre). Cette phase est considérée comme la fenêtre la plus efficace pour la mise en œuvre de l'aide à la décision de niveau stratégique; elle est donc prépondérante du point de vue de la stratégie de l'entreprise.

La méthode PRIMA comprend :

- un processus référentiel pour la réponse à appel d'offre (méthode d'ingénierie).
- un modèle générique d'aide à la décision basée sur des indicateurs de contrôle de l'exécution du processus, des indicateurs de performance du résultat, des mesures d'efficacité de l'organisation et des tableaux de bord de management (système d'aide à la décision ou SIAD).
- une capitalisation de connaissances business adaptée à la prise de décision stratégique en management par processus.

La présente communication a pour but de montrer la méthode d'ingénierie du besoin adoptée pour définir le modèle générique d'aide à la décision. Cette ingénierie du besoin a nécessité la mise en relation de plusieurs champs de réflexion, et notamment les systèmes d'information d'intelligence économique.

La méthode PRIMA a été développée et validée lors de deux projets européens consécutifs : DECIDE (DECISION support for optimal biDding in a competitive business Environment, projet ESPRIT n° 22298, 96-9)8, et PRIMA (Project Risk Management, projet IST-1999-10193, 00-02).

# 1. Introduction : l'aide à la décision en management par processus

Le **domaine de la recherche** décrite est le management par processus.

Depuis le début des années 90, l'organisation par processus est définie comme une nouvelle théorie d'organisation du travail [dav 93], [ham 93]. [dav 93] montre que c'est aussi une forme nouvelle de management de l'entreprise, qu'il appelle management par processus.

Un processus est un ensemble structuré (organisé) d'activités dont les résultats sont une sortie spécifiée pour un client ou un marché [dav 93], [pmi 96]. Un processus est étendu : une entreprise, même la plus importante et la plus complexe, n'a pas plus d'une vingtaine de processus clés, majeurs et génériques.

L'organisation par processus est une structure du travail orientée processus aussi bien qu'une vision processus des affaires. L'organisation par processus est une vue horizontale de l'entreprise, qui traverse les frontières existantes entre unités organisationnelles et l'organisation des tâches. C'est une organisation matricielle du travail qui recouvre et empiète sur les métiers, les fonctions ou les procédures. C'est une nouvelle théorie d'organisation du travail, un changement radical de l'organisation hiérarchique par fonction. L'entreprise est focalisée sur le point de vue du client, ses exigences et sa satisfaction. Elle est donc pilotée par les exigences client et la façon dont elle fournit de la valeur.

L'organisation par processus est considérée par les différents auteurs comme une amélioration fondamentale de l'organisation et des résultats de l'entreprise, la meilleure réponse aux exigences d'innovation et d'efficacité. Elle procure également de façon significative des bénéfices aux clients [dav 93].

Le management par processus est à la fois le développement d'une vue management des processus et une vision processus de l'entreprise au niveau du management. Il vise à coupler la stratégie de l'entreprise et l'organisation du travail, l'efficacité de l'entreprise et l'efficacité de ses processus.

La **problématique de recherche** se focalise sur le contrôle de gestion du management par processus.

La **méthode** développée, baptisée PRIMA du nom du projet de recherche européen qui l'a parachevée, développe l'aide à la prise de décision stratégique pendant la phase amont de projets appelée phase conceptuelle (exemple typique : la réponse à appel d'offre). Cette phase est considérée comme la fenêtre la plus efficace pour la mise en œuvre de l'aide à la décision de niveau stratégique; elle est donc prépondérante du point de vue de la stratégie de l'entreprise. Le positionnement en phase amont permet de remplir les objectifs avec des engagements de dépenses relativement faibles et un retour sur investissement à échéance courte.

L'aide à la décision se focalise sur les trois indicateurs essentiels : le risque (indicateur majeur), le coût, et les performances, et les combine entre eux. Mais la méthode PRIMA part de l'idée que l'évaluation des risques (au sens d'opportunités aussi bien que d'aléas) constitue le fondement des décisions d'affaire, intégrant les notions de coût et de profit. PRIMA propose ainsi un management de la performance de l'entreprise par les risques.

PRIMA a comme originalité d'être une méthode de management des risques ou par les risques<sup>1</sup>, mise en oeuvre lors de la phase conceptuelle de projet ou phase de développement conceptuel d'un projet/produit.

La méthode PRIMA comprend :

- un processus référentiel pour la réponse à appel d'offre (méthode d'ingénierie).
- un modèle générique d'aide à la décision basée sur des indicateurs de contrôle de l'exécution du processus, des indicateurs de performance du résultat, des mesures d'efficacité de l'organisation et des tableaux de bord de management.
- une capitalisation de connaissances business adaptée à la prise de décision stratégique en management par processus.

La méthode PRIMA se préoccupe ainsi des deux volets du contrôle de gestion du management par processus :

- le contrôle managérial de processus : il s'agit des mesures d'efficacité des processus, dans une vision adaptée aux managers, c'est à dire agrégée et synthétique. Les indicateurs sont organisés à un haut niveau d'agrégation compatible avec la vision managériale. Il y a mise en perspective des exigences externes (l'intelligence économique du projet) et de la mise en oeuvre de la stratégie interne. Il n'y a pas à l'heure actuelle de référentiel pour ce premier volet.
- le contrôle du management par processus : il s'agit de fournir aux managers des mesures directes de l'efficacité de l'entreprise. L'étude amont menée avec PRIMA fournit un plan de management des risques du projet ultérieur et capitalise les connaissances sur les risques et coûts effectifs des projets (retour d'expérience). Le référentiel existant le plus proche se trouve dans la gestion de projet [pmi 96], mais cette approche ne couvre pas les préoccupations véritables du management par processus.

La présente communication a pour but de montrer<sup>2</sup> la méthode d'ingénierie du besoin adoptée pour définir le modèle générique d'aide à la décision. Cette ingénierie du besoin a nécessité la mise en relation de plusieurs champs de réflexion, et notamment les systèmes d'information d'intelligence économique.

## 2. L'ingénierie du besoin

L'ingénierie du besoin dans l'aide à la décision telle que définie ci-dessus porte sur deux axes nécessaires, différents mais articulés :

- le processus de réflexion du décideur. Dans l'aide à la décision stratégique, ce processus cognitif est complexe, fait appel à des savoir-faire de haut niveau, et est mal formulé par le décideur.
- la situation de décision, contexte d'organisation du travail dans lequel s'inscrit la réflexion du décideur.

Chacun a une modélisation et une méthodologie spécifiques, qui doivent de plus s'articuler et, dans notre cas, anticiper les besoins mal ou pas formulés par les entreprises et les décideurs :

- le processus de réflexion du décideur est un processus cognitif à aborder par l'Intelligence Artificielle. Mal formulé par le décideur, l'ingénierie du besoin ne peut s'appuyer sur une acquisition des connaissances du type des méthodes KADS ou KOD.

---

<sup>1</sup> Par opposition aux méthodes de gestion du risque existantes, limitées au contrôle des risques dans les activités de gestion de projet, de production, etc.,

<sup>2</sup> Deux projets européens consécutifs (DECIDE (DECISION support for optimal biDding in a competitive business Environment), projet ESPRIT n° 22298, 96-98, et PRIMA (Project Risk Management), projet IST-1999-10193, 00-02) ont permis de valider la démarche et la méthode.

- la situation de décision relève du management par processus, situation de décision nouvelle et peu ou mal organisée encore en entreprise.

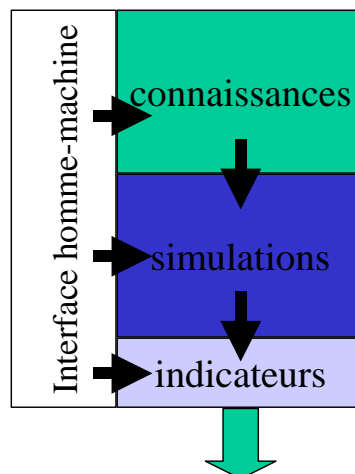
L'aide à la décision PRIMA propose un ensemble de processus cognitifs adaptés à la maturité du décideur, et conformes à la situation de décision.

## 2.1. Le processus cognitif

Un décideur a certes un processus cognitif tâtonnant [New 72], mais il peut être décrit comme l'itération opportuniste des activités systématiques suivantes (modèle dit IDC de Newell et Simon):

- I ou Intelligence : cette activité s'occupe de formuler le problème, d'identifier les sources intéressantes, et d'y sélectionner l'information pertinente pour le problème à résoudre. Une structure classificatoire par rapport à la situation de décision est finalement organisée. C'est l'organisation des connaissances nécessaires à l'analyse du problème.
- D ou Design : il s'agit de mettre en œuvre des calculs ou opérations, des simulations de solutions. Des indicateurs de prise de décision sont également générés.
- C ou Choice : cette activité correspond au mode de raisonnement et à l'argumentation du décideur lors du choix.

Ces trois activités sont soutenues par des modules spécialisés du système d'aide à la décision (SIAD), dit groupe de modules IDC :



- Ressources informationnelles et supports organisés. Ces ressources ont à faire partie du Système d'Information de l'entreprise – qui contient le Système d'Information d'Intelligence Economique [Alq 00], ce qui n'est généralement pas le cas, le Système d'Information de l'entreprise étant le plus souvent orienté vers ses tâches répétitives et non pas vers l'aide à la décision. Ces ressources sont organisées dans PRIMA (cf. paragraphe management des connaissances), par une capitalisation de connaissances processus orientées business.
- Mise à disposition des calculs ou opérations adéquats, ainsi que des simulations de solutions au problème. Des indicateurs de prise de décision sont nécessaires, y compris les indicateurs issus de méthodes d'intelligence économique. Ceux fournis par PRIMA sont organisés par couples externe (obtenus par une approche d'Intelligence Economique), et internes : la criticité globale (interne et externe), le coût et le prix, et les performances versus exigences. Des indicateurs de mesure de l'incertitude sont systématisés, puisqu'il s'agit d'une aide à la décision de prévision d'un projet futur.
- C ou Choice. Cette activité est la plus importante pour l'entreprise, elle fait appel à l'expérience et l'expertise du décideur.

Ces activités sont mises en jeu selon deux principes d'organisation du raisonnement du décideur :

- principe de satisfaction, qui guide le choix de solutions satisfaisantes parmi celles simulées, selon des critères en nombre limité. L'activité C ne cherche pas la décision optimale, mais celle qui satisfait les critères particuliers d'un appel d'offre déterminé.
- principe de recherche. Il décrit les tâtonnements et les essais-erreurs du décideur dans sa recherche de simulations et de solutions satisfaisantes. Il reflète l'itération opportuniste entre les activités I,D et C.

Ces deux principes fondent l'interface homme-machine (cf. figure ci-dessus), qui doit à la fois faciliter et guider les tâtonnements du décideur, sans le placer dans un raisonnement univoque.

Le processus cognitif impose une approche d'ingénierie des connaissances :

- Pour l'acquisition des connaissances (compréhension, modélisation et formalisation des connaissances utiles). Les connaissances proviennent de l'entreprise et du décideur.
- Pour le modèle de la décision.

L'acquisition des connaissances ne peut être faite à partir d'une formulation du problème par le décideur lui-même. De plus, les connaissances nécessaires se transforment avec l'évolution du raisonnement du décideur (processus d'apprentissage et d'évolution cognitive).

L'approche spécifique proposée comprend :

- Une modélisation de la situation de décision prototypique, définie comme une cible organisationnelle. Sont ainsi définis l'organisation et le type de connaissances nécessaires, les traitements possibles, les indicateurs et l'argumentation des choix finals.
- Une modélisation des différentes conduites-types, selon les niveaux cognitifs et les rôles (il y a plusieurs types d'utilisateurs).
- Une confrontation des deux modèles (validité, généralité) à des situations réelles.

Le modèle de la décision est un processus raisonné de type « educated guess » - c'est à dire avec apprentissage et évolution cognitive.

L'aide à la décision doit s'adapter au degré de maturité du décideur et mettre en œuvre un modèle didactique d'apprentissage : pour la plupart des décideurs et des situations de décision, le degré de maturité, faible au départ, évolue au cours du temps (de décisions intuitives à des décisions semi-structurées).

La validation de ce processus-type est nécessaire en situation réelle.

## 2.2. La situation de décision

Le contexte, les exigences et les moyens de la prise de décision sont fixés par l'organisation du travail de l'entreprise [Min 82].

L'aide à la décision en management par processus, qui est un sous-ensemble de l'organisation par processus [Dav 93], [Ham 93], (McH 95). Il s'agit de situations de décision coopérative organisées formellement dans l'entreprise. L'entreprise est vue de façon matricielle, des processus transverses de grande dimension venant se superposer et croiser les schémas procéduraux et verticaux de métiers.

Plus particulièrement, la situation de décision générique où nous nous positionnons est la « réponse à appel d'offre », un des 20 processus clés d'une entreprise.

L'acquisition des connaissances sur la situation de décision ne peut se faire en prenant en compte le fonctionnement de l'entreprise tel qu'il est, mais tel qu'il devrait être.

La méthode proposée définit une situation de référence, qui part de réflexions théoriques, de méthodes industrielles ou de recommandations, telles que [pmi 96], MIL 1538 2A ou 2B, ECSS-M (European cooperation for space standards- management), RG Aero 000 40, (BNAE : Bureau de Normalisation pour l'Aéronautique et l'Espace),...

La validation de ce référentiel est nécessaire en situation réelle.

La méthode doit permettre de diagnostiquer et de faire progresser les processus et activités de l'entreprise sur une échelle de maturité [SEI].

La situation de référence se décline de la façon suivante :

### **Distinction informations externes / informations internes**

On distingue de façon différenciée l'environnement de l'entreprise (informations externes) et son fonctionnement interne (informations internes).

Dans les décisions de type stratégique ou tactique, les informations externes ont plus de poids sur la prise de décision que les informations internes. Ces deux types d'informations sont donc très séparées et forment des chaînes différentes dans le système d'aide à la décision. Pour illustrer par rapport au projet DECIDE :

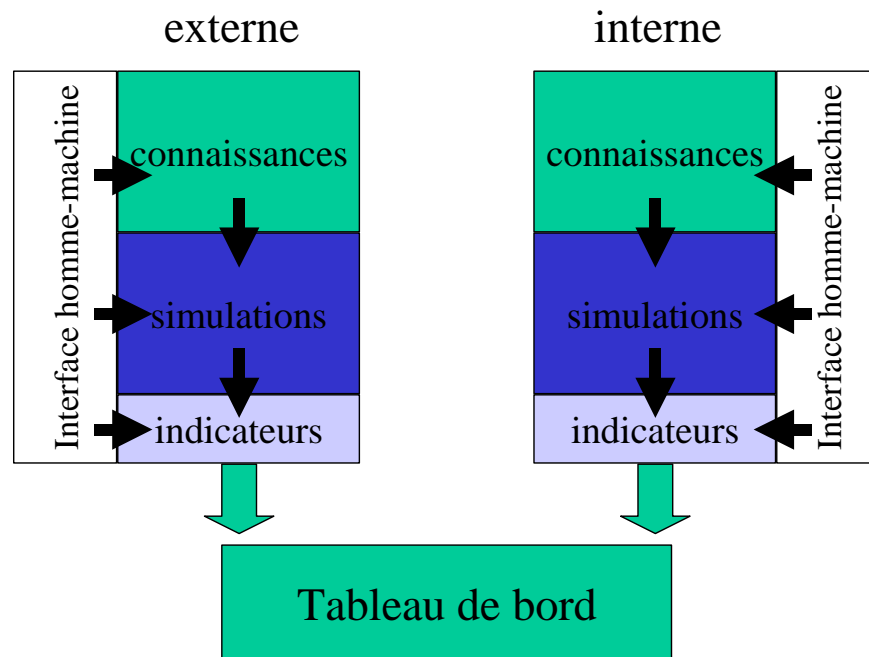
- le coût d'un produit correspond à des informations internes (composants du produit, coûts élémentaires, frais fixes, calcul du coût global,...)
- le prix correspond à des informations externes (valeur pour le client, valeur comparative par rapport aux concurrents et au marché,...). Lors de l'appel d'offre, il est plus important d'estimer le prix que le coût.

Sources, interprétations et traitements des informations externes et internes sont très différents. Les informations internes de l'entreprise sur ses services, produits, processus, ressources, coûts, délais,... sont mieux connues, plus détaillées et plus aisément accessibles que les informations externes. Le courant d'Intelligence Economique a montré la nécessité d'avoir une approche appropriée pour l'information externe. L'information externe pose de façon systématique les difficultés suivantes d'organisation des activités IDC :

- sources d'information souvent absentes ou mal organisées
- facteurs d'interprétation complexes
- difficulté pour la synthèse entre différentes sources
- modes de raisonnement adaptés
- difficulté à définir et trouver l'information synthétique adaptée au niveau management
- plus faible maturité des décideurs.

Cette distinction se retrouve comme une base de l'architecture d'un système d'aide à la décision.

Cette dichotomie fonde la structure des modules du SIAD, qui met en perspective deux groupes de modules IDC :



Les modèles relatifs aux informations externes et internes sont différenciés :

- Concernant l'information externe, les traitements doivent rester simples. Ainsi les calculs des indicateurs agrégés sont de type paramétrique fondés sur des algorithmes AHP, pour le prix d'un produit dans DECIDE, et pour la criticité du risque externe dans PRIMA. La méthode AHP ou Analytic Hierarchy Process est une des techniques les plus populaires s'appliquant à l'analyse de décision multi-critères [Kep 83]. Elle a été conçue par [Saa 89].
- Concernant l'information interne, l'entreprise a besoin d'une précision maximale. Les modèles calculatoires seront des estimations dites analytiques (par exemple le coût d'un produit dans DECIDE).

### Structuration de l'information externe

Il est nécessaire d'identifier dans le Système d'Information de l'entreprise la place et les méthodes de l'information externe, c'est le SIIE (Système d'Information d'Intelligence Economique). Celui-ci est une source d'information pour toute l'aide à la décision de l'entreprise, il est censé fournir les informations externes et les modèles de traitement associés [Alq 00].

Dans la méthode proposée, la chaîne de traitement de l'information externe est bien isolée, et le problème de la structuration de l'information d'intelligence économique pour l'aide à la décision s'en trouve considérablement simplifié. Le SIIE peut être organisé de façon relativement autonome, et il a ainsi pour clients l'ensemble des SIAD, auxquels il doit être prêt à fournir les informations externes et les modèles calculatoires associés.

Toutefois information externe et information interne se rejoignent dans et au moment des étapes de prise de décision, sous la forme d'indicateurs globaux.

### Management des connaissances

Les connaissances relatives à la situation de décision nécessaires à la phase I du processus cognitif des décideurs sont structurées comme une mémoire business, c'est à dire que son contenu est défini et utilisé pour les besoins du management de l'entreprise.

La mémoire est établie à partir d'ontologies de processus business. Sa modélisation se fait selon les étapes suivantes :

- Définition de l'ontologie à partir d'une théorie du domaine de décision, complétée le cas échéant par des opinions d'experts.
- Prototypage de l'ontologie et validation.
- Etablissement de l'échelle de quantification et des fourchettes d'estimation.

Les ontologies de l'information externe et de l'information interne sont distinctes et dissociées :

- L'ontologie de l'information interne, qui appuie des modèles calculatoires analytiques, est une décomposition hiérarchique (dans DECIDE : hiérarchie récursive produit / processus / ressource).
- L'ontologie de l'information externe, qui appuie des modèles calculatoires paramétriques ou expert, s'établit à partir de paramètres à définir dans chaque situation de référence (dans DECIDE , les facteurs générateurs du prix sont sous forme d'une liste de critères établis par les commerciaux).

Le management des connaissances inclut les activités de capitalisation des connaissances :

- acquisition à la volée, pendant le processus de réponse à appel d'offre lui-même (éléments techniques, coûts)
- acquisition en dehors du processus de réponse à appel d'offre (par exemple pour le risque)
- mise à disposition multi-utilisateurs et travail coopératif
- réorganisation, en principe par des managers de la connaissance.

### **Indicateurs**

Les indicateurs sur lesquels le décideur soit s'appuyer sont déterminés par la situation de décision, ici le management par processus sur un processus particulier : le réponse à appel d'offre.

La recherche a eu pour résultat de définir trois indicateurs principaux, et de les définir par dualité de vision externe et interne. La vision externe concerne l'environnement de l'entreprise (client, concurrence, marché, législation,...). La vision interne concerne les processus et ressources que l'entreprise contrôle.

On trouve ainsi :

- Le risque ou criticité globale (interne et externe),
- coût (interne) versus prix (externe),
- performances (interne) versus exigences client (externe).

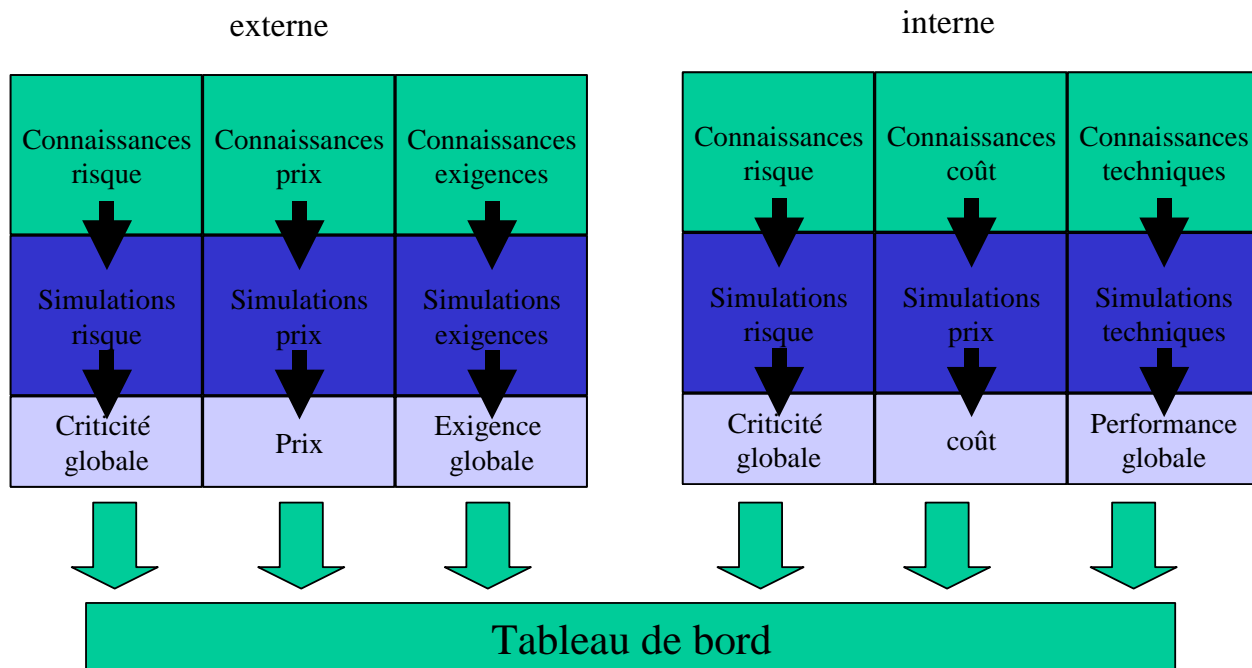
Le risque est cependant un indicateur majeur englobant tous les autres.

Les indicateurs externes sont obtenus par une approche d'Intelligence économique [Alq 00].

Les indicateurs systématisés de mesure de l'incertitude, puisqu'il s'agit d'une aide à la décision de prévision d'un projet futur, sont définis par une approche statistique classique.

Chaque indicateur fait l'objet d'un groupe de modules de type IDC. On a ainsi :





Ne sont pas indiqués ici pour maintenir cet article dans les bornes prévues :

- la mise en perspective par couple
- les liens entre indicateurs : un coût élémentaire est relié à une connaissance technique de base, la mitigation d'un risque a pour conséquence un accroissement des coûts,...

### 2.3. Lien entre processus cognitif et situation de décision

L'interdépendance entre processus cognitif et situation de décision est prise en charge :

- par l'architecture des groupes de modules IDC.
- par la définition des indicateurs agrégés pertinents et pour l'entreprise et pour le décideur. Ils dépendent aussi du niveau de maturité.

Le lien entre décideurs et entreprise existe via la mise à disposition des informations de l'entreprise nécessaires au décideur – cf. paragraphe « structuration de l'information externe ».

## 3. Conclusion

L'aide à la décision PRIMA a les impacts suivantes :

- elle intervient sur l'organisation d'entreprise, pour l'amélioration d'une situation de décision stratégique : le processus de réponse à appel d'offre.
- elle est destinée aux managers (connaissances agrégées et indicateurs de niveau business)
- elle intervient sur le processus de réflexion des décideurs, qu'elle amplifie par une meilleure évaluation des incertitudes, très fortes dans ces phases –notamment pour les projets innovants-.

Dans l'aide à la décision PRIMA, les connaissances d'intelligence économique (connaissances externes) prévalent et fondent l'architecture générique du SIAD, qui différencie le traitement d'information (sources et modèles d'estimation et d'agrégation) en deux volets bien distincts :

- Le volet externe, qui correspond à la connaissance de l'environnement de l'entreprise dans le contexte spécifique de l'affaire (appel d'offre) considérée. Ce sont les variables indépendantes et contingentes, imposées et influentes sur la décision.

- Le volet interne, qui correspond à la construction d'une réponse technologique, correspondant à la (aux) stratégie industrielle possible. Ce sont les variables d'action possibles.

Cette dissociation articule l'aide à la décision jusqu'au tableau de bord final, par lequel le décideur compare la valeur externe et la valeur interne de la ou des réponses technologiques envisagées. La valeur externe se positionne par rapport au client, au marché,..., la valeur interne par rapport à la politique de l'entreprise (maintien de l'emploi, développement d'une nouvelle technologie,...).

La décision s'appuie donc sur la mise en perspective de la cible – le client, le marché,... avec la stratégie industrielle choisie. L'ensemble constitue une vision projective de l'entreprise, permettant la prospection alternée de stratégies top-down (décidées par rapport à l'environnement) ou bottom-up (fixées par rapport à l'entreprise).

La chaîne de traitement de l'information externe est bien isolée, et le problème de la structuration de l'information d'intelligence économique pour l'aide à la décision s'en trouve considérablement simplifiée. Le Système d'Information d'Intelligence Economique est alors autonome.

La chaîne de traitement de l'information externe a des modèles calculatoires bien spécifiques et systématisables par des méthodes et algorithmes AHP par exemple.

Information externe et information interne se rejoignent dans et au moment des étapes de prise de décision, sous la forme d'indicateurs globaux. Ces indicateurs fonctionnent par groupes complémentaires :: prix et coût, risque marché et risque industriel,... L'intégration entre information externe et information interne est la base de l'aide à la décision.

Tous ces principes sont extensibles à d'autres situations de décision que celle prise en charge dans le cadre de la présente recherche.

## 4. Bibliographie

[Alq 00]	A. M. Alquier, <i>Quelques principes méthodologiques pour la conception de Systèmes d'Information d'Intelligence Economique en fonction des exigences en aide à la décision</i> , Revue d'Intelligence Economique, n° 6, 00
[Dav 93]	Davenport T.H., <i>Process innovation - Reengineering work through information technology</i> , Harvard Business School, 93
[Dav 98]	Davenport T.H. et Prusak L., <i>Working knowledge – how organizations manage what they know</i> , Harvard Business School, 98
[Ham 93]	Hammer M. et Champy J., <i>Reengineering the corporation – a manifesto for business revolution</i> , Nicholas Breal Publishing, 93
[Kep 83]	Kepner C. And B. Tregoe. <i>The new rational manager</i> . Mc Graw Hill. 1983
[McH 95]	McHugh P., Merli G. et Wheeler A.III, <i>Beyond business process reengineering – towards the holonic enterprise</i> , Wiley, 95
[Min 82]	Mintzberg H., <i>Structure et dynamique des organisations</i> , Editions d'organisation, 82
[Min 94]	Mintzberg H., <i>The rise and fall of strategic planning</i> , Free Press, 94
[New 72]	Newell A., et Simon H.A., <i>Human problem solving</i> , Prentice Hall, 72
[pmi 96]	Duncan W. R., <i>A guide to the Project Management Body of Knowledge et Project Management Body of Knowledge</i> , Handbooks (PMBOK), Project Management Institute, PA, 19082 USA, dernière édition, 96
[Saa 89]	Saaty T. And J.M: Alexande.. <i>Conflict resolution: the AnalyticHierarchy Process</i> . Praeger (1989)
[SEI]	SEI : Le modèle de maturité en Ingénierie système : System engineering capability Model (EIA 731)