

THÈSE

PRÉSENTÉE À

L'UNIVERSITÉ BORDEAUX 1

ÉCOLE DOCTORALE DES SCIENCES PHYSIQUES

ET DE L'INGÉNIEUR

Par **Michel Stella RAVELOMANANTSOA**

POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR

SPÉCIALITÉ : PRODUCTIQUE

Contribution à la définition d'un cadre générique pour la
définition, l'implantation et l'exploitation de la performance :
Application à la méthode ECOGRAI

Soutenue le : 17 Décembre 2009

Après avis de :

M. EL MHAMED Abderrahman	Professeur, Université Paris 8	Rapporteur
M. TAHON Christian	Professeur, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis	Rapporteur

Devant la commission d'examen formée de :

M. VALLESPER Bruno	Professeur, Université Bordeaux 1	Directeur
M. DUCQ Yves	Professeur, Université Bordeaux 1	Co-directeur
M. EL MHAMED Abderrahman	Professeur, Université Paris 8	Rapporteur
M. TAHON Christian	Professeur, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis	Rapporteur
M. ARCHIMEDE Bernard	Maître de Conférences HDR ENIT/ Tarbes	Président
M. ROBIN Vincent	Maître de Conférences, IUFM Université Montesquieu Bordeaux 4	Examinateur

RÉSUMÉ

De nombreuses problématiques existent dans la conception et l'implantation des SIP (Système d'Indicateurs de Performance). Ainsi, de nombreuses méthodes ont été développées par différents praticiens et chercheurs, mais aucune d'elles n'a une couverture suffisante pour remédier à ces problèmes. L'objectif de ce travail de recherche est de partir de toutes les méthodes existantes, pour en dégager d'une part les forces et les faiblesses et permettre de développer ensuite un Cadre Généralisé des Méthodes d'Elaboration de Systèmes d'Indicateurs de Performance (CGMESIP). Ce cadre définit dans un premier temps tous les modules que devrait contenir toute méthode dédiée à la définition et à l'implantation d'un SIP. Dans un second temps, à partir de ce cadre, des améliorations ont été apportées à la méthode ECOGRAI. Cette méthode ECOGRAI* améliorée a ensuite été appliquée à un cas industriel focalisé sur la Gestion de la Maintenance.

Mots-clés : Système d'Indicateurs de Performance - Méthodes – Cadre - ECOGRAI

ABSTRACT

Many problems exist in PIS (Performance Indicators Systems) design and implementation. So, a lot of methods have been developed by different practitioners and researchers, but none of them has a sufficient covering to solve all these problems. The objective of this research task is to start from all the existing methods to bring out from them, at the one hand, the strengths and the weaknesses and then, to develop a Generalized Framework of Development Methods for Performance Indicators Systems (GFDMPIS). Initially, this framework defines all the modules which should contain any method dedicated to the definition and the implementation of a PIS. In the second time, from this framework, improvements were introduced to the ECOGRAI method. This improved method ECOGRAI* was then applied to an industrial case focused on Management of Maintenance.

Keywords : Performance Indicators System - Methods – Framework – ECOGRAI

À Mes parents
À Ma famille

Izay Maharitra Vadin'Andriana
(*Proverbe malgache*)

Remerciements

Les travaux présentés dans cette thèse ont été effectués au sein du laboratoire de l'IMS (Intégration du Matériau au Système), dans le groupe Productique du département d'Automatique, Productique et Signal (LAPS), de l'Université Bordeaux 1,

Je tiens à remercier et présenter toute ma gratitude à :

Jean Paul BOURRIERE, Professeur à l'université Bordeaux 1 et Directeur du LAPS, pour m'avoir permis d'effectuer cette thèse au sein de ce département.

Bruno VALLESPER, Professeur à l'Université Bordeaux 1 pour avoir assuré le rôle de directeur de thèse, pour ses conseils avisés et toute la confiance qu'il m'a accordée.

Yves DUCQ, Professeur à l'Université Bordeaux 1 en tant que Co-directeur de thèse pour avoir suivi mes travaux depuis le début avec beaucoup d'attention, d'enthousiasme et de disponibilité et qui, par nos nombreuses discussions, par ses précieuses directives et conseils constructifs, m'a permis d'affiner et de consolider mes recherches, m'a encouragé et guidé dans la rédaction de cette thèse.

Christian TAHON, Professeur à l'Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis et aussi

Abderrahman EL MHAMED, Professeur à l'Université Paris 8, pour les heures passées sur mon manuscrit et pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant d'évaluer et de rapporter mes travaux.

Bernard ARCHIMEDE, Maître de Conférences HDR à l'ENIT/ Tarbes, pour m'avoir fait l'honneur de participer à ce jury, et d'en avoir accepté le rôle de président.

Vincent ROBIN, Maître de Conférences, IUFM, Université Montesquieu, Bordeaux 4 pour l'amitié qu'il m'a témoignée en acceptant d'endosser le rôle d'examineur

Pierre BACHOC, Professeur à l'IAE, Université Bordeaux 4, pour avoir accepté de conduire mes travaux de mémoire de DEA qui m'ont permis de continuer ma thèse au sein du LAPS de Bordeaux 1

Tous les thésards du groupe productique, pour les heures qu'ils m'ont consacrées aux discussions scientifiques, aux échanges de points de vue et pour les relations très amicales qui ont fait régner la bonne humeur au sein du laboratoire pour rendre ces moments de travaux plus agréables.

Tout le personnel du laboratoire qui m'a facilité toutes les démarches administratives

Toutes les personnes qui m'ont soutenu et encouragé pendant ces années de travaux

KHRIKHRI, pour son indéfectible soutien, ses encouragements, et sa présence à mes cotés dans l'apport de la sérénité nécessaire pour mener à bien cette thèse.

Sommaire Général

INTRODUCTION GENERALE	15
CHAPITRE 1 - La mesure de performance : évolution, problèmes et besoins méthodologiques	
Introduction	22
Partie 1 : Vers une nécessité d'évolution : le pilotage des Systèmes de production	23
1. La performance : une notion ambiguë	23
1.1. Définition de la performance.....	23
1.2. Performance globale vs performance locale	24
1.3. Les outils de pilotage suivant l'évolution du contexte industriel et de la performance	28
2. À La recherche de nouvelles méthodes de mesure de performance	30
2.1. Le marché actuel et l'inadaptation des outils de mesure traditionnels.....	30
2.2. Le Système d'Indicateurs de Performance : un outil de pilotage efficace pour le système de production	34
Partie 2 : Les problèmes à surmonter dans l'élaboration d'un SIP	42
1. Les difficultés de la mise en place du SIP	42
1.1. Les problèmes liés à compréhension de la finalité du SIP	43
1.2. Les problèmes liés au cycle d'élaboration du SIP :	43
2. Les barrières culturelles et de sous-traitance dans l'élaboration du SIP	52
2.1. Les problèmes de culture.....	52
2.2. Les problèmes des consultants qui n'arrivent pas à mettre en place le SIP	54
Partie 3 : Description sommaire des méthodes de mesure de performance	54
1. Les méthodes proposant des recommandations	55
1.1. Performance Criteria System	55
1.2. MASKELL	56
2. Les méthodes focalisées sur les aspects financiers	56
2.1. La Pyramide de Dupont.....	56
2.2. La méthode ABC et ABM.....	56
2.3. TdC.....	57
3. Les méthodes intégrées	57
3.1. The BSC	57
3.2. ECOGRAI	58
3.3. The Performance PRISM	58
3.4. Le Tableau de Bord	58
3.5. MBNQA	59
3.6. Performance Measurement MATRIX.....	59
3.7. Sink & Tuttle.....	59

3.8. PMQ	59
3.9. The IDPMS	60
3.10. The PMSSI	60
3.11. ProMES	61
3.12. Wisner & Fawcett.....	61
3.13. SMART Pyramid.....	61
3.14. TOPP	61
3.15. Putting the Balanced Scorecard to work	61
3.16. IC-Navigator of Scandia.....	62
3.17. The Strathclyde's Modelling Methodology	62
3.18. CPMS	62
3.19. AMBITE.....	63
3.20. EFQM.....	63
3.21. SCOR	63
3.22. IPMS.....	64
3.23. QMPMS	64
3.24. ENAPS	64
3.25. Le PPMS	65
3.26. GIMSI.....	65
3.27. IPMF.....	66
3.28. Strategy map.....	66
3.29. MSDP	66
4. Observations, analyse et constats	67
5. La contribution des méthodes et des systèmes vis à vis des difficultés dans l'élaboration du SIP.	68
CONCLUSIONS.....	71

CHAPITRE 2 - Etat de l'art des méthodes dédiées à la définition et à l'implantation des SIP et des cadres d'intégration de méthodologies

Introduction	77
1. Les méthodes et les cadres de modélisation	77
1.1. Les éléments fondamentaux de la modélisation.....	78
1.2. Les cadres de modélisation des systèmes de production.....	79
1.3. Les cadres de modélisation des systèmes d'information	88
1.4. Comparaison des différentes méthodes de modélisation	100
2. Les Architectures des Systèmes de Mesure de Performance : description et synthèse... 103	
2.1. Les recommandations pour la conception et l'élaboration des méthodes de mesure de performance.....	103
2.2. Les méthodes et modèles de mesure de performance.	106
2.3. Classification des méthodes et systèmes de mesure de performance.....	154

2.4. Les forces et les faiblesses respectives des modèles et méthodes de mesure de performance.....	156
CONCLUSIONS	167

CHAPITRE 3 - Vers une macro intégration des méthodes et des Systèmes de Mesure de Performance : Définition d'un méta cadre

Introduction	171
1. Méta cadre (Méta modèle) : définitions et caractéristiques	172
1.1. Définitions.....	172
1.2. Le fondement et les objectifs d'un méta cadre.....	172
2. Catégorisation des méthodes et des systèmes de mesure de performance	174
2.1. Les recommandations.....	174
2.2. Les architectures des méthodes et des systèmes de mesure de performance	175
2.3. Synthèse des propriétés des méthodes	177
3. CGMESIP (Cadre Généralisé des Méthodes d'Elaboration de Systèmes d'Indicateurs de Performance)	182
3.1. Le cycle de vie du SIP.....	182
3.2. Définition des modules de CGMESIP	184
3.3. Synthèse du cadre CGMESIP : Relation entre les modules.....	197
3.4. Contribution des différentes méthodes aux modules du cadre et aux éléments des concepts génériques dans l'élaboration et l'implantation du SIP	201
CONCLUSIONS	205

CHAPITRE 4 - ECOGRAI et les modules du Méta cadre

Introduction	209
1. Rappel de la démarche d'ECOGRAI	209
2. ECOGRAI et Les modules de CGMESIP	210
2.1. Les contributions d'ECOGRAI.....	210
2.2. ECOGRAI et les autres modules.....	211
3. La Méthode ECOGRAI*	212
3.1. La grille GRAI générique.....	214
3.2. Les activités décisionnelles génériques.....	214
3.3. Les objectifs génériques	214
3.4. Les IP génériques	214
4. Le tableau de référence	214
4.1. Le tableau de liaison des activités de décision.....	215
4.2. Relations entre les activités de décisions et les objectifs	215
4.3. Le tableau de liaison ou de déploiement des objectifs	216
4.4. Le tableau d'étude de la cohérence interne	217

4.5. Le tableau de référence : Tableau de synthèse de la cohérence	218
5. Le principe d'exploitation	219
5.1. Les problèmes potentiels entre les éléments de conduite.....	220
5.2. Les différents liens possibles entre 2 centres de décisions à 2 niveaux successifs par rapport à l'élimination d'un élément de conduite.....	222
6. Démarche d'ECOGRAI*	237
CONCLUSIONS.....	239

CHAPITRE 5 - Application d' ECOGRAI* à la fonction "Planifier la maintenance"

Introduction	243
1. Mise en place des éléments de pilotage de la Fonction maintenance	243
1.1. Analyse de la structure de pilotage de la fonction Maintenance (Phase 0).....	243
1.2. Identification des objectifs des CD et analyse de cohérence (Phase I)	245
1.3. Identification des Variables de Décision des CD et analyse des conflits (Phase 2)....	247
1.4. Identification des Indicateurs de Performance des CD (Phase 3)	248
2. La mise en place des tableaux de référence et de leur exploitation.	249
2.1. Affectation des éléments de conduite.....	249
2.2. Mise en place des tableaux de référence (Phase 4)	251
2.3. Utilisation et exploitation des tableaux de référence (Phase 5)	254
3. La validation des éléments de conduite définis	277
3.1. La conception du système d'information des IP (Phase 6)	278
3.2. L'implantation du SIP dans le SI du système de production (Phase 7)	286
CONCLUSIONS.....	286
 CONCLUSION GENERALE	 287
 LIMITES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE.....	 289
 BIBLIOGRAPHIE	 291

Introduction Générale

Toutes formes d'entreprises vivent depuis quelques années dans un environnement devenu complexe et en perpétuelle évolution suite aux bouleversements de l'économie mondiale. En effet, l'internationalisation a permis l'ouverture des frontières de tous les pays pour les échanges commerciaux : c'est la mondialisation du marché qui provoque des concurrences très poussées entre tous les pays industrialisés ou non. Cette concurrence oblige les entreprises à améliorer leurs systèmes de production pour rester compétitives suite aux exigences des consommateurs notamment sur des critères comme: la qualité, le prix, le délai et l'environnement.

Ainsi, les entreprises doivent adopter d'autres stratégies qui leur permettent de rester viables avec la fixation de nouveaux objectifs. Pour cela l'entreprise doit disposer :

- d'un système d'objectifs cohérent à tous les niveaux décisionnels pour atteindre sa performance globale.
- d'un Système d'Indicateurs de Performance (SIP) cohérent avec le système d'objectifs.
- des moyens d'action sur les variables de décision rattachées au SIP pour faire évoluer le système vers les objectifs prédéterminés.
- d'un système d'information qui informe sur les résultats et qui permet de décider des actions.

Ces éléments sont essentiels pour la mesure de performance, qui est un véritable système, servant à piloter l'entreprise vers sa performance globale [Ducq, 1999].

Plusieurs méthodes et architectures de mesure de performance ont été élaborées par plusieurs praticiens et chercheurs depuis quelques années pour aider les organisations à gérer leur performance. Certaines sont plus connues et utilisées que d'autres. Nous allons en avoir une vue quasi-exhaustive puis les comparer selon différents points de vue comme :

- leurs concepts de base pour définir les indicateurs,
- les démarches à suivre qui leur sont associées dans la conception, l'implantation et la mise en œuvre de ces indicateurs pour les mesures de performance,
- les indicateurs de performance et les domaines dans lesquels les entreprises ou les organisations choisissent de les implanter,
- la nature de ces indicateurs qui peuvent être financiers ou non financiers avec des critères qualitatifs ou quantitatifs,
- les outils dont ils ont besoin pour la construction d'un SIP,
- etc.

De cette comparaison qui sera décrite dans la dernière partie du chapitre 1 et dans le chapitre 2, nous pourrions conclure [Ducq, 2007] :

- qu'aucune méthode ou système de mesure de performance n'est complète
- qu'il existe plusieurs similitudes entre elles

- que certains éléments spécifiques à une méthode peuvent être bénéfiques à d'autres
- que chaque méthode peut être améliorée en rajoutant des éléments venant des autres méthodes.

C'est pourquoi, cette étude devrait permettre :

- d'abord l'intégration macroscopique de toutes ces méthodes. Pour cela, nous allons nous appuyer sur le cadre GERAM pour y intégrer les composants communs, les composants spécifiques ou particuliers à chaque méthode susceptibles d'améliorer les autres méthodes existantes de telle sorte qu'on puisse les combiner.

- ensuite l'intégration des nouveaux concepts issus de ce cadre dans ECOGRAI pour développer une nouvelle version améliorée de cette dernière et l'appliquer sur un cas réel.

Cette thèse sera donc divisée en cinq chapitres :

Le premier chapitre sera consacré à l'évocation des problèmes rattachés aux méthodes et aux outils de pilotage des systèmes de production.

Dans la première partie nous parlerons de l'obsolescence de la comptabilité comme outil de pilotage.

La deuxième partie traitera des difficultés relatives à la conception et à l'implantation d'un SIP.

Enfin, la troisième partie sera réservée à une description sommaire des méthodes de mesure de performance existantes et insistera sur la nécessité d'intégration des éléments des différentes méthodes.

Le deuxième chapitre sera réservé à la description des différents travaux d'intégration et de modélisation ainsi que des modèles et méthodes de mesure de performance existants les plus connus et utilisés dans les entreprises et les organisations.

Le troisième chapitre sera dédié à l'élaboration d'un cadre du SIP qui consiste à répertorier les différentes méthodes et systèmes de mesure de performance selon différentes catégories: leur domaine d'application, leur vocation, leur démarche de conception, etc. puis à revoir leurs particularités au niveau des apports, de leurs forces et faiblesses etc. afin de développer un cadre générique pour les méthodes dédiées à la définition et l'implantation des Systèmes d'Indicateurs de Performance.

Le quatrième chapitre traitera de l'apport des éléments du Méta cadre sur ECOGRAI pour proposer une version améliorée. Comme le but du Méta cadre est de faire bénéficier à chacune des méthodes les apports des unes et des autres, l'amélioration de ECOGRAI sera basée sur l'utilisation des indicateurs génériques contenus dans certaines méthodes comme ENAPS, SCOR, etc.

Le cinquième chapitre sera consacré à l'application de la version améliorée d'ECOGRAI sur un cas réel. Cette application sera faite sur la planification de la « Fonction Maintenance » en

proposant aux utilisateurs d'ECOGRAI*, des tableaux de références génériques par centre de décision comportant divers éléments de conduite que ces utilisateurs peuvent garder, éliminer ou remplacer selon leurs besoins pour élaborer le SIP à leur convenance.

CHAPITRE 1

La mesure de performance : évolution, problèmes et besoins méthodologiques

Sommaire :

Introduction	22
Partie 1 : Vers une nécessité d'évolution : le pilotage des Systèmes de production	23
1. La performance : une notion ambiguë	23
1.1. Définition de la performance.....	23
1.2. Performance globale vs performance locale	24
1.2.1. La performance globale.....	25
1.2.2. Les concepts apparentés à la performance globale	25
1.2.3. La performance locale.....	27
1.3. Les outils de pilotage suivant l'évolution du contexte industriel et de la performance	28
1.3.1. Evolution de la performance et les outils de mesure de performance.....	29
1.3.2. Les outils traditionnels de la mesure de performance	29
2. À La recherche de nouvelles méthodes de mesure de performance	30
2.1. Le marché actuel et l'inadaptation des outils de mesure traditionnels.....	30
2.1.1. Le marché actuel : ses caractéristiques et ses besoins.....	30
2.1.2. L'inadaptation des outils de mesure de performance traditionnelle	31
2.2. Le Système d'Indicateurs de Performance : un outil de pilotage efficace pour le système de production	34
2.2.1. Les Indicateurs de performance(IP)	34
2.2.2. Le Système d'indicateurs de performance (SIP).....	39
2.2.3. Structure d'un SIP	40
2.2.4. Les problématiques du SIP.....	41
Partie 2 : Les Problèmes à surmonter dans l'élaboration d'un SIP	42
1. Les difficultés de la mise en place du SIP	42
1.1. Les problèmes liés à compréhension de la finalité du SIP	43
1.2. Les problèmes liés au cycle d'élaboration du SIP :	43
1.2.1. Les problèmes liés à la définition et au choix des IP	44
1.2.2. Les problèmes liés à l'implantation (Mise en œuvre) du SIP	49
1.2.3. Les problèmes liés à l'exploitation des données et à l'utilisation des IP et des mesures.....	51
1.2.4. Les problèmes liés à la mise à jour des indicateurs.....	52
2. Les barrières culturelles et de sous-traitance dans l'élaboration du SIP	52
2.1. Les problèmes de culture.....	52
2.1.1. Au niveau de la direction	53
2.1.2. Au niveau des employés.....	53

2.2. Les problèmes des consultants qui n'arrivent pas à mettre en place le SIP	54
Partie 3 : Description sommaire des méthodes de mesure de performance	54
1. Les méthodes proposant des recommandations	55
1.1. Performance Criteria System	55
1.2. MASKELL	56
2. Les méthodes focalisées uniquement sur les aspects financiers	56
2.1. La Pyramide de Dupont.....	56
2.2. La méthode ABC et ABM.....	56
2.3. TdC.....	57
3. Les méthodes intégrées	57
3.1. The BSC	57
3.2. ECOGRAI	58
3.3. The Performance PRISM	58
3.4. Le Tableau de Bord	58
3.5. MBNQA	59
3.6. Performance Measurement MATRIX.....	59
3.7. Sink and Tuttle	59
3.8. PMQ	59
3.9. The IDPMS	60
3.10. The PMSSI.....	60
3.11. ProMES	61
3.12. Wisner & Fawcett.....	61
3.13. SMART Pyramid.....	61
3.14. TOPP	61
3.15. Putting the Balanced Scorecard to work	61
3.16. IC-Navigator of Scandia.....	62
3.17. The Strathclyde's Modelling Methodology	62
3.18. CPMS	62
3.19. AMBITE.....	63
3.20. EFQM.....	63
3.21. SCOR	63
3.22. IPMS.....	64
3.23. QMPMS	64
3.24. ENAPS	64
3.25. Le PPMS	65
3.26. GIMSI.....	65
3.27. IPMF.....	66
3.28. Strategy map.....	66
3.29. MSDP	66
4. Observations, analyse et constats.....	67
5. La contribution des méthodes vis à vis des difficultés dans l'élaboration du SIP.....	68
CONCLUSIONS.....	71

Introduction

Depuis toujours, les entreprises se fixent des objectifs qu'elles cherchent à atteindre pour rester viables à long, à moyen et à court terme. Ce qui les oblige à mesurer l'évolution du ou des résultats obtenus par rapport à ces objectifs pour évaluer leur performance.

Mais ce sont les méthodes et les outils utilisés pour la mesure qui changent selon l'époque et l'environnement dans lesquels elles évoluent (les caractéristiques du marché vis à vis des exigences des clients et l'état de la concurrence, etc.). L'amélioration de cette performance a entraîné beaucoup d'entreprises à changer leur structure, leur fonctionnement et leur mode de gestion c'est-à-dire le fondement du concept de l'entreprise en tant que système qu'il va falloir piloter afin de les adapter aux conditions des variations incessantes et pleines d'incertitudes du marché dans lequel elles évoluent. C'est l'amélioration de la conduite de leur système de production.

A l'époque où l'offre était inférieure à la demande, la performance adoptée par les entreprises industrielles était basée sur un seul critère : le coût. La performance était traduite seulement en terme financier. Au fur et à mesure que le marché évolua, c'est-à-dire au moment où il y a eu équilibre entre l'offre et la demande puis à notre époque où domine une forte concurrence née de la mondialisation, le système de production et son fonctionnement ont beaucoup évolué. Cette évolution a entraîné la fixation d'objectifs multidimensionnels pour rester compétitif et la définition de différents indicateurs financiers et non financiers avec une multitude de critères que l'on devrait inclure dans le système de mesures de performance.

Comme il n'existe pas d'outil universel pour la mesure de performance en entreprise, il fallait concevoir un système de mesures aux niveaux internes et externes constitué d'indicateurs de performance multicritères adaptés à chaque entreprise et cohérents avec tous les objectifs stratégiques (long terme), tactiques et opérationnels (moyen et court termes). Les critères les plus retenus dans les entreprises surtout industrielles sont le coût, la qualité et le délai. Mais selon les types, les secteurs et les branches auxquels appartient l'entreprise, ainsi que sa taille, les critères retenus dans le système de mesure de performance varient. Quoiqu'il en soit, dans le contexte du marché actuel, la performance est devenue multicritère. Le critère financier demeure toujours prépondérant mais il est complété par des critères autres que financiers, qualitatifs et /ou quantitatifs.

Dans un premier temps, nous allons nous intéresser à la nécessité d'un pilotage du système de production (SP) pour son évolution, la notion de la performance sur laquelle se fonde ce pilotage et le système servant à exécuter ce dernier. Nous évoquerons surtout l'obsolescence de l'outil de pilotage traditionnel face aux changements incertains de l'environnement dans lequel vivent les entreprises aujourd'hui et la recherche d'outils de pilotage plus adéquats. Il faut donc revoir tous les éléments nécessaires au pilotage notamment les indicateurs de performance (IP) en tant que système, les centres de décision (CD) qui décident les actions à mener pour arriver à atteindre cette performance et l'exploitation des mesures faites sur ces IP pour arriver à l'atteinte de la performance.

Dans un deuxième temps, nous démontrerons la nécessité de méthodes pour résoudre les problèmes rencontrés au niveau de l'élaboration.

Dans un troisième temps, après la description de manière concise de quelques méthodes de mesure de performance, nous démontrerons qu'aucune d'elles n'est parfaite dans son intégralité pour la définition et l'implantation d'un SIP et qu'il est donc nécessaire de définir un cadre commun pour ces méthodes.

Partie 1 : Vers une nécessité d'évolution : le pilotage des systèmes de production (SP)

1. La performance : une notion ambiguë

La performance a toujours été au cœur des préoccupations des managers, ingénieurs et chercheurs. Mais chacun l'aborde selon sa propre optique [Dhouib, Chabchoub, 2006]. Par exemple, pour [Marmuse, 1997] « la » performance n'existe pas. Il s'agit d'une notion contingente et multidimensionnelle mais nécessaire pour évaluer toute décision prise, c'est donc une notion complexe à identifier et surtout à évaluer.

1.1. Définition de la performance

Plusieurs définitions existent.

Le terme « performance » est apparu vers le XIII^{ème} siècle. Il définit l'accomplissement d'une action. Au fil du temps sa définition est devenue plus large : elle est le résultat d'une action ou encore une mesure d'un processus de réalisation [Escaffre, 2000].

- Définition littéraire : c'est le résultat obtenu dans l'exécution d'une tâche ou le chiffre qui mesure ce résultat.

- Dans le système Taylorien, la performance industrielle est synonyme de la productivité des moyens mis en œuvre. C'est la définition qui correspond parfaitement à la situation traditionnelle.

- L'analyse étymologique [Bourguignon, 1995] accorde le sens d'action ou de résultat (pour les anglo-saxons) et exclusivement le sens de résultat, implicitement positif (par ses origines latines). On retrouve encore cette ambiguïté de définition dans plusieurs dictionnaires.

Mais suivant l'évolution du contexte industriel, définir la performance est complexe. Sa définition varie suivant les époques et les domaines dans lesquels on se place. Ainsi, à notre époque la définition s'est encore développée suite au changement successif de

l'environnement dans lequel vivent les entreprises. C'est ainsi qu'on peut rencontrer plusieurs définitions de la performance liées à la compétitivité et à la productivité des entreprises.

Dans [CPC97] « la performance résulte de l'animation d'une dynamique de progrès généralisée, s'appuyant sur le déploiement d'un système d'indicateurs associés à des objectifs et à des leviers, permettant, de façon continue et systématique, d'appréhender la situation du moment, de visualiser les gisements et d'éclairer le chemin à parcourir et enfin d'évoluer tout en mesurant les progrès accomplis [CPC, 97].

Mais la performance de l'entreprise est un phénomène complexe et elle est spécifique à chacune d'elle.

Ainsi les tentatives de définition de la performance en matière de management ont abouti à la définition de la performance selon laquelle elle est la réalisation des objectifs organisationnels.

Plus précisément, [Bourguignon, 1995] en déduit que la performance :

- dépend d'un référent : l'objectif (ou but).
- est multidimensionnelle si les buts sont multiples
- est un sous ensemble d'actions
 - au sens strict : elle est l'effet, le résultat de l'action.
 - au sens large : elle est l'ensemble des étapes logiques élémentaires de l'action, de l'intention au résultat effectif (approche systémique).
- est subjective car c'est le produit de l'opération qui consiste à rapprocher la réalité d'un souhait.

Pour [Lorino, 1996], « est performance dans l'entreprise tout ce qui, et seulement ce qui, contribue à atteindre les objectifs stratégiques...piloter c'est déployer la stratégie en règles d'actions opérationnelles et capitaliser l'expérience acquise dans l'action ».

C'est la définition la plus adoptée et adaptée aux entreprises actuelles et surtout pour le pilotage de la conduite de systèmes de production. Pour être efficace, cette notion de performance doit être revue à travers les autres systèmes décisionnels et avec une analyse de sa cohérence avec les objectifs fixés à ces niveaux.

De ces définitions, nous pouvons dire que la performance est toujours liée à des objectifs que l'on cherche à atteindre en l'occurrence les objectifs stratégiques et à des résultats d'actions ou d'opérations.

1.2. Performance globale vs performance locale

De la définition de [Lorino, 1996], la performance se définit au niveau global pour l'entreprise. Or, dans le système Taylorien, la performance industrielle était synonyme de productivité des moyens mis en œuvre car la performance était monocritère, basée uniquement sur le coût et les décideurs avaient tendance à penser que la performance globale

de l'entreprise était obtenue par la somme des performances locales. Nous verrons un peu plus loin dans ce chapitre que la performance est devenue multicritère à cause de l'évolution des systèmes de production due aux bouleversements des environnements dans lesquels ils opèrent. La thèse de la performance globale obtenue par la somme des performances locales à cause de l'intégration n'est plus valable. Il faut une définition claire des deux catégories de performance pour montrer les mécanismes d'agrégation et les liaisons des activités dans l'entreprise afin de réussir un bon pilotage du système de production [Ducq, 1999].

1.2.1. La performance globale

[Bourguignon, 1998] définit la performance selon trois critères :

- la performance résultat qui représente le niveau de réalisation des objectifs. Elle est mesurée en comparant le résultat obtenu à l'objectif fixé. Cette approche est celle retenue jusqu'alors en contrôle de gestion
- la performance action qui est appréhendée à partir des moyens, des processus, des compétences et des qualités mis en œuvre pour atteindre le résultat.
- la performance succès qui est fonction des représentations de la réussite. Elle varie en fonction des représentations que s'en font les acteurs et de manière plus générale l'organisation toute entière

1.2.2. Les concepts apparentés à la performance globale

Ces concepts sont essentiels pour une organisation en tant que système dans la contribution de son pilotage basé principalement sur ses objectifs, ses moyens (moyens d'action ou de ressources) et les résultats observés. Ils renforcent les 3 critères proposés par [Bourguignon, 1998]

Pour [Jacot, 1990, 1996 ; Sénéchal, 2004] la performance ne se situe pas au niveau du résultat de l'action, ni de l'action elle-même, ni même au niveau de l'objectif, mais réside plutôt dans le compromis entre efficacité, efficience, pertinence et effectivité.

1.2.2.1. L'efficacité et l'efficience

Ces termes ne sont pas définis par tous les auteurs de la même manière (**Tableau. 1**). Néanmoins, nous pouvons dire que beaucoup de chercheurs acceptent l'idée que l'efficience est liée à l'utilisation des ressources et que l'efficacité est liée à la création des valeurs sur les produits et pour les clients.

Mais plus tard, la plupart des auteurs acceptent l'efficacité comme la capacité d'atteindre les objectifs fixés ou bien le degré d'atteinte des résultats voulus.

Tableau 1-Quelques définitions de l'efficacité et de l'efficience (Tiré de Tangen, 2003)

REFERENCES	EFFICACITE	EFFICIENCE
Sink & Tuttle, (1989)	C'est faire ce qu'il faut au bon moment et elle peut être définie comme le ratio entre le résultat actuel et celui escompté	C'est bien faire les choses et elle est définie comme le ratio entre les ressources consommées escomptées et celles consommées dans le présent.
Sumanth (1994)	C'est le degré d'atteinte des objectifs et montre bien comment un ensemble de résultats est atteint.	C'est le ratio entre le résultat atteint actuellement et le résultat escompté en montrant comment bien utiliser les ressources pour atteindre le résultat.
Neely & al (1995)	Elle fait référence à l'importance de l'atteinte de la satisfaction des clients.	C'est une mesure de manière économique dans l'utilisation des ressources de l'entreprise pour contribuer à un niveau donné de la satisfaction de client.
Jacot (1997)	L'efficacité se définit comme la capacité d'une organisation à atteindre l'objectif qu'elle s'est fixée	
Jackson (2000)	Elle peut être traduite « Dans quelle mesure le coût est utilisé pour créer des revenus ? »	Quel est le montant de coût dépensé par comparaison au niveau de coût minimum qui est nécessaire théoriquement pour faire fonctionner les opérations désirées dans un système donné.
Jan Van Ree (2002)	Elle se réfère à « Dans quelle mesure le résultat actuel (en qualité et en quantité) correspond au résultat visé »	C'est le ratio entre l'utilisation des ressources voulues et les ressources utilisées actuellement pour transformer une entrée en sortie.
Senechal (2004)	L'efficacité est l'adéquation des résultats et des objectifs : 'Est-on arrivé à ce que l'on avait l'intention de faire, à quel point l'objectif fixé est-il atteint ?'.	L'efficience est l'adéquation des moyens et des résultats : 'Est-ce que les résultats sont suffisants compte tenu des moyens mis en oeuvre ?'.

De ces définitions, nous pouvons dire que l'efficacité se rapporte à l'atteinte d'un objectif fixé et que l'efficience concerne les moyens utilisés pour y arriver. En d'autres termes l'efficacité est l'adéquation des résultats et des objectifs : « quel est le degré d'atteinte de l'objectif fixé ? » par contre l'efficience est l'adéquation des moyens et des résultats « Les résultats justifient-ils les moyens mis en œuvre pour leur obtention ? ». L'efficience est liée au rendement d'un système.

1.2.2.2. La pertinence

C'est l'adéquation des objectifs et des moyens. « Les moyens mis en œuvre correspondent-ils aux objectifs ? ». Elle se rapporte à la faisabilité du projet [Sénéchal, 2004].

1.2.2.3. L'effectivité

C'est l'adéquation des objectifs, des moyens et des résultats au regard de la finalité du système. Elle peut remettre en question l'existence d'un système si ses finalités ne justifient pas les efforts à fournir [Sénéchal, 2004].

Suite à ces définitions, nous pouvons dire qu'un système n'est performant que s'il y a une parfaite cohérence entre sa finalité, ses objectifs, les résultats qu'il fournit et les moyens qu'il met en œuvre.

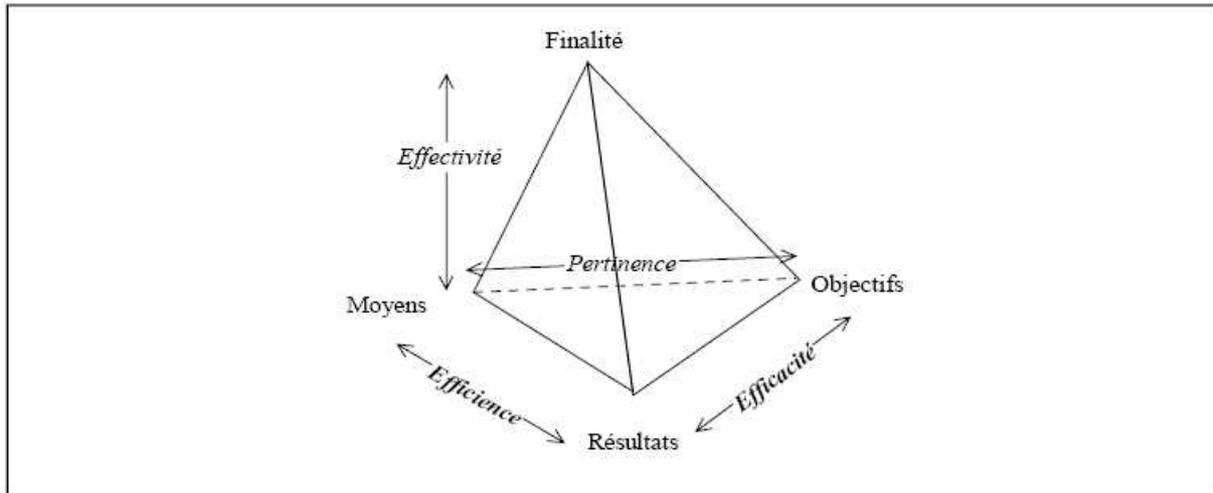


Figure 1 - Tétraèdre des performances des systèmes de production [Sénéchal, 2004]

1.2.3. La performance locale

Elle résulte du déploiement de la performance globale suivant la décomposition hiérarchique du système décisionnel.

[Lorino, 1996] distingue 2 types de décomposition :

- la décomposition simple avec un déploiement hiérarchique dans lequel la performance globale serait la somme des performances locales. Elle est conforme surtout à la méthode traditionnelle avec une prépondérance de coûts et où la plupart des entreprises utilisent des outils de gestion comme la comptabilité analytique avec contrôle budgétaire. Dans ce cas, les gains réalisés sur un poste n'ont aucun effet sur les autres. Il suffit donc d'optimiser les différentes productions locales pour optimiser la performance globale [Clivillé, 2004]
- la décomposition complexe appelée : « déploiement cause-effet » dans lequel la somme n'est plus pareille à celle dans la décomposition simple et où le déploiement se fait sur des enchaînements plus complexes aboutissant à la désignation de leviers d'action, d'actions et d'indicateurs. Il s'agit de construire un modèle explicatif de la performance comme dans la méthode ECOGRAI [Bitton 1990 ; Doumeingts, 1995]

[J.H.Jacot et Micaelli, 1996] ont même proposé une classification des critères de performance le long des niveaux décisionnels définis par [Van Gigch, 1991] (**Figure. 2**).

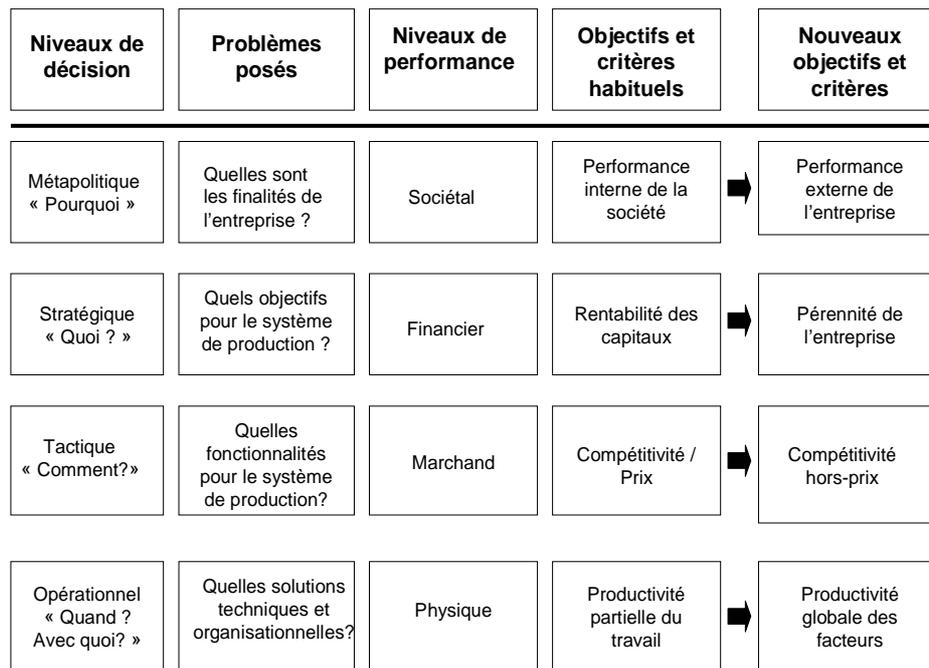


Figure 2 - Classification des critères de performance le long des niveaux décisionnels

1.3. Les outils de pilotage suivant l'évolution du contexte industriel et de la performance

D'une manière générale et depuis toujours, un des objectifs de toute entreprise (généralement connue comme système de production) est de rentabiliser ses investissements financiers, physiques et humains pour dégager le maximum de bénéfice au moindre coût. Partant de ce principe, cet objectif reste un des critères principaux retenu comme élément de la performance suivant les caractéristiques et l'évolution du marché.

Ces derniers ont été décrits dans différents ouvrages et de publications suivant les trois phases [Lorino, 1991 ; Berrah, 1997 ; Clivillé, 2004 ; Ducq, 1999, ...] basées explicitement sur le rapport entre l'offre et la demande.

Il ne s'agit plus de décrire dans cette étude de manière détaillée cette évolution mais de la résumer de manière concise pour arriver à affirmer que les outils utilisés dans les deux premières phases sont obsolètes et ne sont plus aptes à assurer le pilotage des systèmes de production de nos jours et qu'il fallait trouver d'autres outils adaptés pour cela. En effet, il ne suffit plus de baser la performance ni seulement sur les coûts comme dans la première phase ni seulement par l'adjonction de la qualité et des délais dans la deuxième phase. Il faut aborder la performance de manière globale en y intégrant les différents processus, les ressources, les moyens mais aussi en associant aux produits les principaux critères de performance tels que la qualité, le prix, le délai de mise à disposition (fabrication, distribution), la variété [Ducq, 1999].

1.3.1. Evolution de la performance et les outils de mesure de performance

1.3.1.1. L'entreprise traditionnelle

L'entreprise traditionnelle était caractérisée par une organisation fonctionnelle où l'on considérait que chaque fonction était cloisonnée et indépendante. L'entreprise était considérée comme une organisation découpée en cellules spécialisées par niveaux hiérarchiques ou par fonction. Le système de décisions était exclusivement hiérarchique et les informations devaient absolument suivre cette voie. C'est ce qui explique la défaillance du système de production traditionnel quant au découpage par niveaux hiérarchiques : les informations nécessaires pour l'adaptation de l'entreprise face à son environnement n'arrivent pas au moment opportun pour que les dirigeants puissent intervenir pour décider des actions en cas de dérapage.

1.3.1.2. La performance traditionnelle

Pendant la phase de pénurie dite « les trente glorieuses », La performance était synonyme de *productivité et de rentabilité*. L'entreprise industrielle devait être productive car la performance consistait à minimiser les coûts de production et vendre plus [Lorino, 91]. Le seul critère retenu par l'entreprise pour la mesure de performance était le coût de revient du produit qu'elle devait minimiser au maximum au niveau des machines et de la main-d'œuvre pour réaliser le maximum de chiffre d'affaire afin de dégager le plus de bénéfice. Il en était de même dans la phase dite « d'équilibre », où l'innovation et la modernisation des moyens de production commencèrent à prendre de l'importance pour concevoir et réaliser sans cesse de nouveaux produits. C'était le début de l'apparition des exigences des clients. L'entreprise continuait toujours à minimiser les coûts tout en observant les besoins des clients (prix, qualité, délai, etc.). L'entreprise devait être flexible pour arriver à satisfaire les besoins des clients. La performance est devenue multicritère [Roy, 1985]. Ainsi, la notion de valeur [Porter, 1986] fait partie de la performance de l'entreprise car elle doit réaliser les produits avec un rapport Valeur/Coût qui lui permet de dégager assez de marge pour rester viable.

1.3.2. Les outils traditionnels de la mesure de performance

Pendant les deux phases précédemment citées, les outils utilisés par les décideurs pour constater l'atteinte ou non des objectifs, c'est-à-dire la performance, étaient la comptabilité générale qui renseignait sur les bénéfices dégagés et la comptabilité analytique sur l'évolution dans le sens souhaité des coûts de production et donc des prix de revient tout en tenant compte des exigences des clients au niveau de la qualité, des délais ainsi que la gestion budgétaire qui permet l'ajustement ou le maintien du financement alloué aux postes qui en sont concernés. Le suivi se faisait par l'analyse des écarts entre la situation réelle de l'entreprise et les standards pré établis. Les indicateurs surtout financiers ainsi que de quantité étaient utilisés dans une logique de contrôle et de vérification a posteriori [Clivillé, 2004].

L'indicateur principal est le ROI (Return Of Investment) dans la pyramide de Dupont [Dupont, 1903] qui a été conçue pour mesurer la performance de toutes les fonctions de l'entreprise en terme financier.

Ces outils de mesure basés uniquement sur le seul critère financier ont été critiqués vivement par plusieurs auteurs à cause de leur inadaptation aux nouvelles caractéristiques des marchés [Mevellec, 1996 ; Ducq, 1999 ; Bititci et carrie, 1998 ; Neely et Marr, 2003 : etc.] et de leur inaptitude à exprimer les performances non financières [Kaplan, 1987; Globerson, 1985 ; Neely et Adams, 2001, etc.]. Ils ne permettent pas de donner des informations précises au moment opportun aux décideurs à cause des décalages de temps dans la fréquence des calculs [Ducq, 1999]. Or, un pilotage efficace réside dans une information précise et donc ces outils ne sont pas adaptés aux mesures de performance actuelle.

2. À la recherche de nouvelles méthodes de mesure de performance

La notion d'entreprise découpée en plusieurs fonctions et services qu'il fallait gérer d'une manière plus ou moins distincte n'est plus suffisante et compatible au niveau de la viabilité sur le marché actuel. Il faut prendre l'entreprise comme un tout qui fonctionne ensemble : un système orienté et dirigé vers un sens prédéterminé composé d'objectifs stratégiques et opérationnels dans lequel il faut synchroniser toutes les activités de la production (pour les entreprises industrielles) dès la conception du produit et sa livraison chez les consommateurs et les activités de non production (la maintenance, les services après-vente etc.).

Ainsi, la compétitivité de l'entreprise doit obéir à de nouveaux critères qu'il faut satisfaire par des moyens cohérents et adaptés au système. Et pour mieux piloter ce dernier, il faut concevoir un outil et une méthode de mesure pour évaluer ses performances afin de réaliser ses objectifs stratégiques à long terme, tactiques et opérationnels à moyen et à court terme.

2.1. Le marché actuel et l'inadaptation des outils de mesure traditionnels

2.1.1. Le marché actuel : ses caractéristiques et ses besoins

Le marché actuel a une phase d'abondance où l'offre dépasse largement la demande. Les critères de coût, de qualité et de délai ne suffisent plus pour rester compétitif. L'entreprise doit innover, personnaliser ses produits à un prix compétitif, tout en offrant au client tous les services liés à tout le cycle de vie du produit. Dans ce marché, la demande devient instable en nature et en quantité car la durée de vie des produits diminue tandis que la diversité augmente. L'entreprise doit être réactive c'est à dire être apte à accroître sa capacité à répondre très rapidement et précisément aux demandes du marché voire même pro active (anticipatrice) : c'est la flexibilité qui est un des facteurs de compétitivité comportant en plus de la diminution des prix, la maîtrise de la gestion pour :

- un délai plus court de réalisation jusqu'à la distribution.

- une multiplicité des variantes des produits qui nécessite la diversité des composants, des produits intermédiaires et des sous-ensembles nécessitant une multitude d'opérations de fabrication

- une utilisation de main-d'œuvre polyvalente avec des matériels modernes voire sophistiqués d'où une augmentation des investissements au niveau des moyens de production.

- un développement des services non productifs tel que le SAV

- une internationalisation des structures productives (sous-traitance) qu'il faut intégrer dans la fonction de production.

- une adoption et une adaptation de la communication entre les fonctions de production de plus en plus spécialisées et les autres fonctions de même que leur coordination.

Les critères de performance devraient donc être analysés par rapport aux effets qu'ils peuvent avoir les uns sur les autres. Il faut aborder cette performance de manière globale en associant aux produits les principaux critères de performance : la qualité, le prix, le délai de mise à disposition (fabrication, distribution), la variété [Maskell, 1991 ; Ducq, 1999 ;...] car il y a interdépendance complète entre les différentes fonctions de l'entreprise en partant des fonctions d'approvisionnement, de fabrication, de qualité, de distribution jusqu'aux autres services non productifs. La structure de production devient ainsi complexe d'où la nécessité de considérer l'entreprise avec tous les éléments qui la constituent comme un ensemble fonctionnant d'une manière corrélée et interactive c'est à dire un système, supprimant de ce fait le principe du cloisonnement entre les différentes fonctions et de la décision centralisée. C'est l'abandon du taylorisme/fordisme et la naissance du système de production qui est un système complexe décomposé en sous-systèmes : le système physique de production piloté par le système de décision par le biais des variables de décision [Doumeings, 1998].

2.1.2. L'inadaptation des outils de mesure de performance traditionnelle

Suite à ce qui a été mentionné ci-dessus, l'entreprise, pour rester viable, doit être performante par rapport à ses objectifs internes et externes qui sont devenus multi dimensionnels. La performance est devenue multi critère. Aussi :

- Il n'est plus judicieux de retenir la méthode de mesure de performance utilisée dont le seul indicateur est le coût.

- Il faut abandonner la structure fonctionnelle avec cloisonnement et la méthode de calcul des coûts d'unités d'œuvre par répartition des charges à travers chaque centre car elles ne correspondent plus aux systèmes de production actuels.

- Il faut trouver un système de mesure car les nouveaux concepts de qualité et de flexibilité ne sont pas mesurables par la comptabilité analytique.

- Il faut changer la situation où parfois, l'entreprise a tendance à favoriser les postes qui fonctionnent avec le minimum de coût même s'ils sont surchargés et qui risquent de freiner la production.

- Il faut remédier à une rivalité d'optimisation de budget dans chaque poste sans se soucier du budget total.

- Il faut penser au remplacement de la main-d'œuvre par des matériels modernes qui nécessitent d'énormes investissements et qui vont générer plus de coûts fixes entraînant la baisse des résultats.

Néanmoins, pour toute entreprise, le coût est un indice non négligeable de mesure qu'il ne faut pas oublier même dans le marché actuel. Toutes les entreprises doivent minimiser les coûts engagés pour dégager le maximum de résultat. De même la méthode basée sur la productivité n'est pas à sous estimer car elle conditionne l'équilibre de l'entreprise économiquement. La performance traduite en terme de rendement est toujours retenue.

La méthode traditionnelle basée sur le calcul des prix de revient est une méthode purement économique et les seules informations parvenues aux décideurs proviennent de la comptabilité générale, analytique et de la gestion budgétaire dressées après des périodes plus ou moins longues montrant les écarts entre les résultats escomptés et ceux réalisés effectivement. Le pouvoir de décision ne constate pas à tout moment ce qui provoque les dérapages dans le système et il est parfois trop tard pour agir. Il faudrait un système de mesure de performance capable de fournir à tout moment des informations sur l'état du système aux décideurs afin que ceux-ci puissent agir sur les variables de décision extrêmement fiables, choisies, conformes et cohérents par rapport aux objectifs de l'entreprise s'il y a dérapage à tout instant. Une information précise est une bonne base pour un pilotage d'un système de production efficace [Ducq, 1999]. Le système capable de fournir ces informations et qui sert de base pour le pilotage d'un système de production par les décideurs est le « système d'indicateurs de performance ». Comme l'indique son nom, il est composé de divers indicateurs définis, choisis et implantés de manière ordonnée et cohérente dans le but d'aider les acteurs à piloter vers l'atteinte des objectifs globaux de l'organisation.

Comme la performance est devenue multicritère, pour être efficace, un système de mesure de performance nécessite des indicateurs de performance capables de traduire les déterminants multicritères retenus de performance cohérents avec/et fondés sur la stratégie et les objectifs internes mais aussi externes de l'entreprise.

2.1.2.1. Les problématiques du modèle comptable

C'est à partir de 1980 que plusieurs auteurs ont commencé à émettre plusieurs critiques sur le système basé sur la comptabilité pour l'évaluation de la performance des systèmes de production [Kaplan et Norton, 1990 ; Medori et Steeple, 2000 ; Kennerley et Nelly, 2003 ; ...]. [Eccles, 1999] a souligné « qu'on ne saurait trouver les principaux indicateurs de performance dans les seules données financières. Qualité, satisfaction des clients, innovation, part de marché : des grandeurs de ce type reflètent mieux les conditions économiques et les perspectives de croissance d'une entreprise que ses bénéfices publiés ». Or, dans le contexte actuel, des actifs intangibles comme la satisfaction des clients qui constitue un des éléments primordiaux générateur de l'élément financier de l'organisation, le capital intellectuel des acteurs, qui agissent et interviennent dans l'entreprise et qui devront assurer les objectifs de l'entreprise mais aussi d'autres actifs intangibles liés à leur loyauté ou leur motivation, pour la contribution dans la bonne marche de l'entreprise doivent être considérés. Ce qui veut dire que des entreprises qui veulent faire des investissements intangibles basés sur la relation

envers leur clientèle peuvent réaliser des performances accrues pour dégager d'autres rentabilités.

[Ittner et Larcker, 1998] ont confirmé que la satisfaction de la clientèle qui n'est pas prise en compte dans la pratique comptable peut conduire à une performance de l'entreprise. Pour eux la satisfaction de la clientèle est un indicateur de performance économique associé à la performance boursière. [Banker et al., 2000] ont aussi conclu que les mesures non financières comme la satisfaction des clients sont significativement associées à la performance financière future.

2.1.2.2. Les véritables obstacles de la mesure financière

Les critiques qui ont été émises au niveau du système basé sur le système de mesures financières vont permettre d'établir plusieurs défauts de ce système [Theppitak, 2003].

Ce système qualifié de traditionnel ne peut pas fournir les informations adéquates dont on a besoin pour rester compétitif dans le marché d'aujourd'hui [Ghalayini et Noble, 1996]. Ces auteurs ont même établi un certain nombre de limites dans l'utilisation de ce système car :

- les mesures utilisées sont focalisées sur les coûts de productivité qui ne constituent que des éléments secondaires dans la performance.

- les rapports qui sont donnés, n'arrivent que mensuellement, trimestriellement, et même annuellement dans le cas où on ne regarde que le résultat de l'organisation. Il n'est plus possible de définir ou d'engager des actions permettant d'améliorer l'écart entre le réel et le prévu. Comme les mesures ont été élaborées à partir des décisions passées, elles sont considérées comme trop vieilles pour être utiles dans l'évaluation de la performance opérationnelle.

- elles ne tiennent pas compte de la technologie et des connaissances.

- les éléments ne tiennent pas compte de la stratégie.

- les mesures ne prennent pas en compte toute la performance de tous les processus intégrés de l'organisation

- elles ont des formats bien déterminés qui sont utilisables seulement dans certains départements.

- elles sont coûteuses : les données sont chères à obtenir.

- [Fisher, 1992 ; Globerson, 1985] pensent que les mesures de performance financières ne motivent pas les acteurs de l'entreprise pour l'amélioration car ils hésitent dans le cas où les résultats seraient utilisés comme une sanction, ils ne donnent pas le maximum d'information pour savoir si des éléments ou des domaines de l'organisation ont besoins d'être améliorés. Comme on ne veut pas les considérer, les domaines à améliorer sont inexistantes pour eux.

- elles ne prennent pas en compte les besoins des clients [Maskell, 1992] concernant les délais, la qualité des produits, les prix, les SAV, etc.

2.2. Le Système d'Indicateurs de Performance : un outil de pilotage efficace pour le système de production

Dans le marché d'aujourd'hui, les organisations se doivent d'explorer toutes les opportunités d'amélioration qui peuvent se présenter à elles. L'amélioration continue est la clé du succès dans l'environnement compétitif dans lequel elles vivent. Cependant, avant de pouvoir penser s'améliorer, il faut d'abord mesurer et établir la situation actuelle dans laquelle elles se trouvent. Pour cela, il est nécessaire de mettre en place de bons outils servant de mesure et d'information. Ces outils sont constitués par les indicateurs de performance dont les rôles sont multiples et bien déterminés. Ces indicateurs ne doivent pas être choisis de manière hasardeuse, mais plutôt significativement contributive à la réalisation des objectifs. Pour être efficace dans leurs rôles, ils doivent être structurés, organisés, comme un système ayant comme finalité l'aide au pilotage de la performance du système de production [AFGI, 1992]

2.2.1. Les Indicateurs de Performance (IP)

2.2.1.1. Définitions

De nombreuses définitions existent dans la littérature. Elles sont toutes rattachées au terme d'objectif qui est l'élément fondamental de la performance traduisant le degré de son atteinte, les variables de décision et l'existence d'acteurs qui s'en servent.

a) [Lorino, 1997, 2001] : un IP est une information devant aider un acteur, individuel ou plus généralement collectif, à conduire le cours d'une action vers l'atteinte d'un objectif ou devant lui permettre d'en évaluer le résultat.

De cette définition on peut retenir qu'un indicateur de performance (IP) [Lorino, 1997]:

- n'a d'utilité que relativement à une action à piloter (à lancer, à ajuster, à évaluer), donc il est étroitement lié à un processus d'action précis (par exemple, le processus d'usinage, le processus d'accueil des clients), il a une pertinence opérationnelle.

- doit correspondre à un objectif, qu'il mesure l'atteinte de cet objectif ou qu'il informe sur le bon déroulement d'une action visant à atteindre cet objectif : il a une cohérence stratégique.

- est destiné à l'utilisation par des acteurs précis, généralement collectifs.

b) [AFGI, 1992] : un IP est une donnée quantifiée qui mesure l'efficacité et/ou l'efficience de tout ou partie d'un processus ou d'un système (réel ou simulé) par rapport à une norme, un plan ou un objectif déterminé et accepté dans le cadre d'une stratégie d'entreprise [Gallois, 1992].

Dans cette définition, l'idée de donnée quantifiée prête à diverses interprétations [Bitton, 1990, Berrah, 1997]. Pour [Bonnefous, 1994], la quantification est exprimée en quantité et non en valeur, alors que [Mintzberg, 1990] fait la confusion entre quantitatif et financier selon [Lorino, 1995].

Si l'IP mesure l'efficacité et/ou l'efficience, la définition met l'accent sur la poursuite d'objectif [Berrah, 1997, Bitton, 1990] et l'utilisation des moyens mis en œuvre pour sa

réussite. Cet aspect en rapport à l'objectif est fondamental car l'évaluation se fait par une comparaison avec une référence et dont le but est de mesurer l'écart entre la performance réelle et celle souhaitée. L'IP associé à tout ou partie d'un processus ou d'un système renforce l'idée de l'existence d'indicateurs à tous les niveaux du système. Enfin, le fait qu'il est relatif à une norme, un plan ou un objectif déterminé et accepté dans le cadre d'une stratégie d'entreprise laisse supposer qu'il mesure un objectif bien défini, accepté par celui qui s'en servira.

On reconnaît encore ici les trois notions d'utilité de l'IP à savoir l'idée de conduite d'action, l'objectif poursuivi et enfin l'existence d'acteurs.

L'IP est constituée par le triplet : un objectif O, une mesure M d'efficacité et une variable essentielle V (des variables d'action) [Berrah, 1997]. Sa fonction est de permettre une expression de la performance à partir d'un sens donné à la mesure obtenue puis comparée par rapport à l'objectif prédéterminé. L'objectif représente l'état souhaité, la mesure représente l'état réel et les variables d'actions sont les leviers sur lesquels les décideurs peuvent agir pour améliorer l'écart entre l'objectif et la mesure (c'est-à-dire le diminuer) [Berrah et al. 2000].

De même, la définition montre deux grandes fonctions distinctes de l'IP [Lorino, 1995]. Soit on se trouve dans la situation d'évaluation du résultat d'une action achevée, et dans ce cas on parle d'indicateur de résultat qui sert au reporting car il est utilisé pour informer les autres acteurs, soit on est en situation de conduite d'action auquel cas on parle d'indicateur de processus ou de pilotage car il est utilisé par l'acteur lui-même.

c) L'IP fournit une information sur l'état de tout ou partie d'un système. Cette information peut être utilisée, soit pour établir un résultat, soit comme un outil d'aide au pilotage. Ces différences de finalité permettent de définir une taxinomie entre les IP [Tahon, Burlat et al., 2003]

d) [GRAI, 1990] : un IP est une donnée quantifiée qui mesure l'efficacité des variables de décision par rapport à l'atteinte de l'objectif défini au niveau de décision, dans le cadre des objectifs globaux de l'entreprise.

e) [Doumeingts, 1998] : un IP est une donnée quantifiée qui mesure l'efficacité des actions sur les variables de décision des décideurs et le degré d'atteinte de leurs objectifs définis par rapport à la stratégie d'entreprise.

f) [AFNOR X50-171] : Indicateur : c'est une donnée choisie, associée à un critère, caractère, signe, qui permet de distinguer une chose, une notion, de porter un jugement d'appréciation, destiné à en observer les évolutions à intervalles définis.

2.2.1.2. Rôles des Indicateurs de Performance

Compte tenu de la complexité du système d'entreprise et d'organisation qui sont constituées d'ensemble de processus que l'on doit piloter, certains auteurs pensent qu'il ne suffit pas seulement de mesurer la performance pour être efficace mais de piloter aussi entièrement la performance des processus du système. C'est ainsi que les IP, en plus d'être un outil de mesure, sont devenus des instruments de suivi, de contrôle et d'anticipation pour le pilotage

du système d'organisation en vue de l'amélioration continue de sa performance pour sa pérennité [Voyer, 1999].

Les bons IP servent d'information pour l'organisation. Ils font partie d'un sous-système du système d'information de l'organisation. Leur rôle est important dans l'organisation et leur établissement, bien que complexe doit se faire de manière systématique, soignée et rigoureuse.

Les IP et les mesures qui leur sont attachées vont [Voyer, 1999] :

1- servir dans un premier temps à :

- établir la situation de l'organisation
- identifier les forces et faiblesses quant aux différentes ressources détenues et les capacités d'évolution et d'adaptation
- déterminer les activités nécessitant des interventions pour la compétitivité
- déterminer le point de départ pour la mesure de progrès
- faire le suivi et connaître les impacts des actions et des mesures correctives concernant les buts et objectifs qui auront été instaurés pour l'amélioration.
- établir des stratégies et des plans d'action à l'intérieur de l'organisation
- motiver, encourager, récompenser le personnel.

2- devenir plus tard des instruments:

- de suivi et de contrôle permettant la mise en place des stratégies et des objectifs réalistes, et la détermination des variables d'action pour leur atteinte
- d'évaluation de l'efficacité et de l'efficience des activités des différents processus au sein de l'organisation
- d'auto-évaluation dans la progression vers les objectifs.
- d'anticipation et d'identification des problèmes opérationnels

2.2.1.3. Typologies et diversités d'indicateurs

Elles proviennent de la fonction à laquelle on associe des caractéristiques pour catégoriser les indicateurs, selon leur logique d'utilisation, leurs composantes (objectif, mesure, variables essentielles), leur nature (durée de vie, domaine d'évaluation), et leur type (performance, contre-performance) [Spérandio, 2005], D'une manière concise on peut citer [Berrah, 1997 ; Courtois et al., 2004 ; Lorino, 2003] pour la classification des IP.

1. Les indicateurs de type hiérarchique

Ils sont liés respectivement aux horizons stratégiques, tactiques et opérationnels.

- indicateurs stratégiques qui concernent le système global. Ils mesurent des résultats globaux.
- indicateurs tactiques qui concernent la contribution à la réalisation des objectifs stratégiques. Ils vont s'appliquer aux processus de soutien. Ils mesurent des résultats intermédiaires.
- indicateurs opérationnels qui s'appliquent aux activités de base c'est-à-dire aux processus de réalisation. Ils vont contribuer à la réalisation des objectifs des processus de soutien. Ils mesurent des résultats détaillés.

Il est à noter que les indicateurs stratégiques sont généralement en nombre réduit par rapport aux indicateurs du processus de réalisation.

2. Les indicateurs de type d'amélioration ou de progrès

Ils sont caractérisés par le degré de réactivité.

- indicateurs de résultat : ils sont associés à des variables d'état pour une constatation plutôt que d'action. Ils sont nécessaires à tous les niveaux pour constater et caractériser l'état d'un système, d'activité ou de processus. Ils mesurent le degré d'atteinte des objectifs. Ils concernent le résultat d'une action achevée, et servent d'indicateurs de reporting car ils sont utilisés pour informer les autres acteurs.

Les indicateurs de résultat renseignent sur la réalisation d'un objectif. Ils permettent d'élaborer des bilans d'exploitation, de constater les effets de la mise en place d'une démarche d'amélioration. Ils ne permettent pas d'agir directement sur les objets qu'ils mesurent [Tahon, Burlat et al., 2003].

- indicateurs de processus : ils concernent les objectifs locaux et associés à des variables d'action pertinentes pour l'amélioration et par anticipation dans la conduite du progrès dans tous les processus de l'organisation. Ils sont utilisés par l'acteur lui-même.

A ces indicateurs de processus, on peut y intégrer des indicateurs associés au pouvoir d'action comme :

- indicateurs de pilotage : caractérisés par le pouvoir d'action local sur des variables internes. Les indicateurs de pilotage ou inducteurs de performance sont une extension de la notion d'inducteur de coût qu'a introduit [Lorino, 97]. L'inducteur de coût établit une relation causale entre l'activité et le coût. De manière analogue l'inducteur de performance constitue le lien causal entre l'objet et la mesure de performance [Tahon, Burlat et al. , 2003]. Les inducteurs jouent un rôle stratégique. Ils constituent la base des plans d'action pour le progrès continu et donc la base des indicateurs de pilotage.

- indicateurs de suivi : avec peu de pouvoir d'action sur des variables externes.

Ces indicateurs mesurent l'efficacité des actions sur les variables de décision et donc le degré de l'évolution du système.

3. Les indicateurs simples ou complexes

Ils sont caractérisés par le nombre des variables d'action

- indicateurs simples : ils sont associés à une variable d'action

- indicateurs complexes : ils sont associés à des variables d'action multiples.

A toutes ces caractéristiques, s'ajoute le critère quantitatif et qualitatif. Ces critères permettent aux indicateurs de se compléter lorsqu'il s'agit de bien saisir une situation complexe ou un résultat combinant un ensemble de mesures.

Pour conclure, aucun indicateur n'est idéal. Toute organisation est libre de définir des indicateurs pertinents pourvu qu'ils arrivent à une mesure et un pilotage efficace de la performance. Il suffit de remplir les conditions dictées par la définition de l'IP qui le met au centre du triangle « stratégie traduit en objectifs/processus d'action/acteur (collectif) » à savoir si l'indicateur est correctement associé à un objectif à atteindre, s'il est associé à une action à piloter et enfin s'il est associé à un acteur (un indicateur doit être lu, compris et interprété facilement par celui qui s'en servira).

2.2.1.4. Les qualités requises pour les IP

Un IP doit être conceptuellement et techniquement apte à mesurer avec précision les variables rattachées aux facteurs de performance ou au phénomène qu'il est censé mesurer [Voyer, 1999].

1. Les qualités d'usage

Elles sont liées aux caractéristiques de choix liées à l'utilisation des indicateurs.

- La simplicité : l'IP doit être d'interprétation simple pour les acteurs chargés de le produire et responsable de son niveau.

- La représentativité : l'IP doit être représentatif de l'objectif dont il mesure le degré d'atteinte (performance) ou de l'action à piloter. Pour être représentatif un indicateur doit simultanément être :

a) - quantifié : c'est le propre d'un indicateur

b) - exhaustif : une représentation complète de l'objectif ou de la progression des actions entreprises.

c) - objectif : exempté de conventions de calcul conduisant à un débat.

- L'opérationnalité : c'est la validité de l'information que fournit l'indicateur au moment où l'action sera conduite car il a vocation à orienter l'action (performance) ou à l'ajuster (pilotage).

2. Les qualités métrologiques

Elles sont liées aux fonctions des IP en tant qu'instrument de mesure.

- La justesse : c'est la capacité à donner la vraie valeur (dans une fourchette de précision déterminée)

- La fidélité, constance ou reproductibilité : c'est la capacité de donner la même mesure dans les situations identiques.

- La précision : c'est la fourchette dans laquelle se trouve la valeur mesurée.

Dans l'amélioration continue, la finalité est de progresser sans arrêt. On doit vérifier que les résultats d'aujourd'hui sont mieux que ceux d'hier. La fidélité suffit.

En résumé, les IP étant un outil efficace de mesure, les qualités d'un bon indicateur se résument à être **SMART** [Ducq, 2005, 2007]:

- **Simple** : à interpréter, à mettre en œuvre, à exploiter.
- **Mesurable** : facilement mesurable et doit s'exprimer dans l'unité d'œuvre de la fonction ou du processus.
- **Accessible** : disponible au moment du besoin et proche des leviers d'action.
- **Réaliste** : représente la réalité du moment.
- **Temporel** : doit se renouveler et voire même disparaître.

3. Les qualités systémiques des indicateurs

Les IP, éléments constitutifs du SIP en tant que système complexe, servent pour certains à mesurer la performance et pour d'autres à piloter les processus d'une organisation. Pour que le SIP soit efficace dans son utilisation, ces IP doivent satisfaire 3 qualités [Voyer, 1999] :

- La pertinence : c'est l'aptitude à mesurer la politique qualité de l'organisation dans son efficacité par rapport à l'environnement externe et dans son efficacité par rapport aux processus internes. Les indicateurs pertinents se définissent par l'identification de tous les éléments, les facteurs contributifs de la performance à mettre sous contrôle. Ils doivent être rattachés à un but ou à un objectif poursuivi et posséder toutes les qualités requises pour éclairer convenablement les phénomènes qu'ils sont censés mesurer.

- La cohérence : c'est l'existence des liaisons entre les indicateurs dans le cadre du déploiement de la stratégie à travers tous les niveaux hiérarchiques de l'organisation et l'assurance qu'une amélioration constatée sur un indicateur d'un niveau inférieur contribue à une amélioration du niveau supérieur et au final à l'amélioration de la performance globale par l'atteinte de l'objectif préfixé. Il y a donc un enchaînement de contributions d'amélioration à partir du bas niveau jusqu'au sommet.

- La convergence : c'est l'assurance qu'une amélioration constatée sur un indicateur ne s'est pas faite au détriment de celle d'une autre entité de même niveau.

L'absence d'une de ces qualités rend les indicateurs dysfonctionnels et peut amener les acteurs d'une entité de l'organisation à agir dans un sens divergent de la stratégie de cette dernière.

Nous pouvons donc conclure qu'il existe beaucoup de définitions différentes qui peuvent entraîner des différences de compréhension, mais, dans tous les cas, les indicateurs de performance isolés ne peuvent pas être pertinents. D'où la nécessité d'un Système d'Indicateurs de Performance (SIP)

2.2.2. Le Système d'Indicateurs de Performance (SIP)

2.2.2.1. Le Système

D'après la définition la plus courante et générale « un système est un ensemble d'éléments en interaction ».

[Lemoigne, 1994] « un système » peut être caractérisé par sa structure (être), sa fonction (faire) et son évolution (devenir). Sa complexité dépend de la quantité de ses composants et du nombre de connexions et de relations entre eux.

De ces définitions nous retenons surtout l'interaction des nombreux éléments qui constituent le système, puis le caractère dynamique de ce dernier sur son évolution dans l'environnement où il est implanté, ensuite sa fonction, son rôle ou ses finalités au sein de cet environnement et enfin sa structure.

Ainsi à l'inverse de la logique cartésienne qui dissocie, partage et décompose, la logique systémique associe, rassemble, considère les éléments dans leur ensemble les uns vis-à-vis des autres.

2.2.2.2. Le SIP : système complexe

Le SIP possède toutes les caractéristiques d'un système. La règle des interactions s'impose. La relation d'influence entre un IP et un autre est subordonnée à d'autres variables multiples qui sont aussi liées entre elles. Aux enchaînements linéaires sont ajoutés des liaisons multiples

et à des degrés divers Les décideurs devront s'attacher à articuler d'une manière cohérente un faisceau d'IP efficaces dans l'intérêt de la poursuite des finalités. Tout ceci rend le choix et la mise en œuvre d'IP efficaces d'autant plus complexes. Mais en tant que système, il y a nécessité de préciser ses finalités, sa structure et son évolution qui sont déterminants pour le problème de sa définition, son implantation et son exploitation.

2.2.3. Structure d'un SIP

La structure du SIP conditionne son implantation et son exploitation.

Toute entreprise est un système. Le SIP est conçu pour être un élément de pilotage de toute entreprise, et il est de ce fait un système de pilotage d'un autre système. Or tout système est caractérisé par sa structure d'une part et par son évolution ou dynamisme d'autre part. La description de la structure d'un système relève de la complexité à cause de la présence de multitudes de paramètres à considérer et les relations entre eux. Néanmoins, il faudrait arriver à décrire l'architecture de la structure du SIP qui revient en quelque sorte à chercher à établir la cohérence du système à partir des différents processus contenus dans le système piloté qui sont constitués déjà d'un ensemble complexe d'interactions.

La structure se traduit ainsi par la diversité d'éléments en interaction complexe combinés avec ceux du système piloté dans lequel existent déjà plusieurs niveaux d'organisation avec diversités d'objectifs. C'est une problématique pour l'implantation et l'exploitation du SIP.

Quoi qu'il en soit, il est important de s'assurer que la part interactive du système fonctionne correctement, sans erreur, pour le bon fonctionnement du système piloté, et que les structures d'interaction soient d'une efficacité cohérente pour permettre aux usagers d'effectuer correctement ce qu'on attend du SIP.

La structure du SIP est dépendante de celle et du fonctionnement des éléments du système piloté. Elle varie suivant la hiérarchie qui existe dans le système piloté et dans les autres éléments qui le caractérisent.

L'interaction est un aspect important du SIP car elle fait ressortir les liens de dépendance existant à l'intérieur de ses différents composants. Cet aspect d'interaction et d'interdépendance s'applique aussi aux relations existant entre le SIP et le système dans lequel il fonctionne c'est-à-dire le système piloté car une modification au sein du système entraîne des réajustements plus ou moins importants au niveau des autres composants du système. Ces interactions proviennent d'une part de la structure de l'organisation et des différents processus de même niveau.

2.2.3.1. Interaction verticale

Cette interaction est matérialisée par la structure hiérarchique de l'organisation. Nombreuses sont les organisations qui retiennent comme base de la structure les équipes de travail en tant que réalisateur de ce qui caractérise la mission de l'organisation. Ensuite viennent au niveau intermédiaire les différents services qui coordonnent et gèrent le bon fonctionnement de ces équipes, et enfin arrive au sommet de la hiérarchie la direction générale qui supervise l'ensemble des activités des éléments constitutifs de la structure de l'organisation. L'interaction correspond à la structure de l'organisation en tant que processus dans laquelle

on y rencontre respectivement le processus de réalisation, le processus de structure et le processus de management.

Le SIP doit être cohérent vis-à-vis de cette interaction et pour qu'il le soit, il faut qu'il y ait :

- d'une part, un déploiement des objectifs stratégiques à travers tous les niveaux structurels de l'organisation partant de la direction générale qui les fixent en passant par les niveaux intermédiaires jusqu'au niveau le plus bas qui les exécute. C'est l'approche descendante,

- d'autre part, une approche ascendante qui correspond à l'agrégation des indicateurs d'un niveau à l'autre de telle sorte que les indicateurs correspondant aux objectifs inférieurs doivent refléter ceux du niveau supérieur suivant, et ainsi, l'atteinte de la performance au niveau inférieur contribuera à celle du niveau supérieur et ainsi de suite jusqu'à l'atteinte de la performance stratégique globale.

2.2.3.2. Interaction horizontale

Elle matérialise la cohésion entre les IP des activités ou des processus de même niveau hiérarchique. Cette cohésion se traduit par l'absence de contradiction entre les variables de décision et entre ces IP. Tous les acteurs dans chaque activité du même niveau doivent travailler dans le même sens pour atteindre les objectifs qui leur sont assignés lors du déploiement stratégique de telle sorte que l'atteinte de leurs objectifs respectifs permettrait de réaliser l'objectif global souhaité par la direction.

En général, le nombre d'indicateurs correspondant au processus de management est assez réduit. Mais le nombre augmente au fur et à mesure que le déploiement des objectifs à travers les différents niveaux hiérarchiques s'opère pour devenir important au niveau des processus opérationnels ou de réalisation qui est le niveau le plus bas. De même, lors de l'agrégation ascendante, il y a diminution du volume d'IP à chaque niveau hiérarchique.

2.2.4. Les problématiques du SIP

Un SIP n'est pas fourni tout prêt pour être utilisé [Clivillé, 2004]. Aussi, une des problématiques à évoquer concerne la question « Quels sont les indicateurs à utiliser ? ». C'est donc le problème de choix des indicateurs qui se pose. Ces indicateurs doivent être construits par l'organisation selon sa convenance et leur aptitude à la piloter vers ses performances. D'ailleurs certains auteurs conseillent de ne pas trop utiliser les indicateurs qui sont génériques [Fernandez, 1999, 2000, 2003] car chaque organisation a ses propres besoins pour fonctionner.

Une autre problématique touche la question « Où implanter ces indicateurs ? ». C'est donc le problème de la détermination des centres de décision auxquels ils seront affectés.

Ensuite vient la question « comment exploiter ces indicateurs ? ». C'est le problème d'interprétation des données ou des résultats relatifs à ces indicateurs qui servent d'information aux différents décideurs leur permettant de choisir et de décider les meilleures variables d'action conduisant l'organisation vers les meilleures performances. Et enfin la question « Comment mettre à jour ces indicateurs ? ». C'est le problème de la révision des indicateurs c'est-à-dire le renouvellement du SIP par le maintien et/ou le changement de

certaines indicateurs dû aux variations effectuées dans l'organisation par suite des changements de l'environnement dans lequel elle se trouve.

Il y donc nécessité d'élaborer une méthode de définition et d'implantation de SIP pour pallier ces problématiques car son inexistence va entraîner chacun à développer son travail de manière incorrecte, il n'y aura pas d'homogénéité d'IP, ni agrégation, ni vision globale possible. En revanche, il va y avoir une redondance d'information, une utilisation d'outils incohérents etc. Ces problématiques seront l'objet de la 2^{ème} partie de ce chapitre.

Partie 2 : Les problèmes à surmonter dans l'élaboration d'un SIP

Nous venons d'évoquer les différents problèmes qui touchent les indicateurs constitutifs d'un SIP [Ducq, 1999] ; en particulier les difficultés de :

- leur identification, leur localisation et leur mise en œuvre, car malheureusement les gens fournissent de grandes listes contenant d'innombrables IP et de mesures suite au brainstorming sur les différentes dimensions que l'on peut mesurer.
- la connaissance des actions correctives à prendre et leurs effets sur ces IP pour arriver à identifier ces derniers ; il faudrait connaître tous les processus et les activités qui nécessitent des améliorations de progression (problèmes de détermination des processus clés).
- l'efficacité de ces IP car ils ne sont pas directement connectés avec les moyens d'action sur lesquels les décideurs peuvent agir pour atteindre les objectifs fixés (problèmes d'information liés aux problèmes des données).
- leur interprétation suite à une mauvaise utilisation par les décideurs des informations fournies par ces indicateurs, ce qui rend incompréhensible le sens d'utilisation de ces IP et les effets de leurs mesures.
- Bien que de nombreux auteurs aient élaboré des méthodes avec des étapes pour définir ces IP et les mettre en cohérence dans tous les niveaux de l'organisation au travers de leur déploiement, une des raisons que l'on va évoquer plus tard concerne les difficultés dans l'identification et l'implantation des SIP suite à la non utilisation des méthodes décrites dans l'état de l'art [Schneiderman, 1999].

Les difficultés sont donc liées à la mise en place du SIP

1. Les difficultés de la mise en place du SIP

Plusieurs chercheurs et praticiens ont constaté des difficultés concernant la manière et sur la mise en place d'un SIP [Globerson 1985 ; Maskell, 1985 ;...].

On a donc besoin de méthodes d'élaboration d'un SIP qui ont pour but :

- de combler les difficultés rencontrées dans la compréhension de son rôle, dans sa définition, dans son implantation, dans son utilisation et dans son renouvellement,
- d'avoir un SIP cohérent avec un nombre limité d'IP significatif.(SMART),
- d'avoir une démarche structurée avec implication des acteurs,

- de pouvoir s'appuyer sur des modèles de fonctionnement (processus, outils comme la grille GRAI etc.).

- et de couvrir tout le cycle de vie du SIP (identification, implantation et gestion de l'évolution).

1.1. Les problèmes liés à compréhension de la finalité du SIP

Les problèmes se posent au niveau de la compréhension du rôle fondamental du SIP :

- L'ignorance de l'enjeu du système qui est le pilotage de la performance. Ce pilotage consiste à comprendre le rôle actif de la mesure de la performance permettant d'ouvrir une possibilité de prise de conscience collective conduisant l'organisation à se donner des objectifs de progrès. L'enjeu à retenir est de connaître les rôles multiples du système dans l'organisation comme instrument de contrôle, d'information et de motivation pour maintenir les facteurs clés de succès (FCS) dans une meilleure position pour la viabilité de l'organisation [Neely, 1998,1999].

Ce pilotage est basé surtout sur l'intelligence des individus et sur la confiance entre la direction et les employés car c'est l'initiative qui est le moteur de ce pilotage.

- La focalisation très poussées dans l'établissement du SIP [Bourne et al., 1996 ; Neely et al, 2003]. Il arrive que le personnel soit absorbé dans le processus très perfectionné de la construction du SIP qui est généralement un processus long et continu à tel point qu'il se noie dans l'établissement de graphiques et de diagrammes pour arriver à concevoir et reconcevoir plusieurs fois le système. Ce qui le conduit à oublier le principal : le projet d'amélioration de la performance.

- La considération du SIP comme une contrainte à cause du processus de son élaboration : difficile et assez long. Certaines personnes montrent une envie très urgente d'en finir et de ce fait ils prennent des indicateurs à tort et à travers [Bourne et al., 1996]. L'organisation doit faire un effort pour suivre le bon procédé tout en le considérant comme bénéfique et non pas comme une mission contraignante et surtout être convaincu que les IP et leurs mesures expriment vraiment la performance.

- La considération du SIP comme une impossibilité : les gens vont établir des objectifs irréalistes et inatteignables qui rendent le système inopérable. Il faut commencer par de petites étapes et laisser le système se développer avec l'organisation [Kaplan et Norton, 1996 ; Bourne, 1996 ; Neely, 1998].

1.2. Les problèmes liés au cycle d'élaboration du SIP : Définition, Implantation, Exploitation, Mise à jour

C'est le problème qui concerne les démarches nécessaires pour procéder à la mesure de performance sur lesquelles [Bourne, 2005 ; Neely et al., 2000 ; Bourne, Mills, Wilcox, Neely, Platts, 2000] insistent. Pour ces auteurs, ces démarches sont constituées de quatre différentes étapes : la définition du SIP, son implantation, l'utilisation des mesures et enfin la mise à jour des indicateurs. A ces étapes inter reliées sont associés des problématiques de personnels, de processus, d'infrastructure et de culture. Ainsi, ce mécanisme commence par la mesure de

performance conçue comme un système. Il ne s'agit pas de se contenter de collectionner des indicateurs mais de les construire, pour être efficace, en tant que système avec des caractéristiques très précises.

1.2.1. Les problèmes liés à la définition et au choix des IP

Concevoir un SIP et tous les processus de mise en œuvre demandent beaucoup d'efforts et d'initiatives mais aussi de responsabilités. Cette conception concerne l'identification des indicateurs qui permettent de conduire toute progression vers l'amélioration de l'entreprise et d'ignorer ceux qui sont néfastes ou qui ne contribuent pas à cette progression [Bourne 2005]. C'est un processus effectué par l'équipe managériale dont le résultat devrait être communiqué à tous les acteurs jusqu'au plus bas niveau. Il s'agit alors de commencer par trouver les objectifs clés que l'on veut atteindre ou améliorer et les IP correspondants pour suivre les améliorations ou les atteintes sans oublier de montrer les liens de causes à effets entre ces objectifs pour traduire leur communication à travers toute l'organisation [Bourne, 2005].

1.2.1.1.- Les problèmes liés à la vision et la mission

Il arrive que de nombreuses organisations confondent ces deux termes. Alors que la vision vise à définir le positionnement souhaité à long terme dans un espace de temps bien déterminé et avec des caractéristiques que l'on s'efforcera de bien préciser et de quantifier, la mission en revanche consiste à établir la raison d'être de l'organisation si possible irremplaçable dans le paysage socio-économique dans lequel elle évolue [P.Iribarne, 2003, 2006]. En d'autres termes, les hauts dirigeants confondent le bien-fondé de l'organisation et l'ambition à atteindre. Ceci amène les acteurs à opérer avec des dérives importantes par rapport à l'objet auquel l'organisation doit se focaliser à l'origine, avec des conséquences qui peuvent être catastrophiques notamment sur leur notoriété et leur image de marque etc. [P.Iribarne, 2003, 2006].

1.2.1.2.- Les problèmes liés à la stratégie

Toute entreprise ne peut être viable que si elle a une stratégie bien définie. Cette stratégie de nature plus ou moins longue selon la stabilité du marché de l'entreprise doit être bien formulée et bien comprise par tous les acteurs impliqués dans l'organisation. Or il s'avère parfois que la formulation et les hypothèses qui ont été discutées ne sont pas vraiment conformes à la situation du marché à venir ou de la situation présente. C'est pourquoi tous les avantages escomptés ne se réalisent pas. Mais comme cette stratégie se fonde sur une intuition parfois si le marché est stable ou non, il arrive que cette stratégie soit formulée sur des suppositions. De ce fait les centres de décision n'arrivent plus à déterminer les actions à mettre en place. Décider sans donnée précise conduit à des erreurs de pilotage. [Kaplan et Norton, 1996, 2000] ont signalé quelques barrières liées à la stratégie dans la conception d'un SIP.

- La vision et la stratégie non cohérentes : Ce problème se produit lorsque les hauts dirigeants échouent dans le consensus sur la manière d'atteindre la vision qui est de nature stratégique comportant un horizon très long au bout duquel l'organisation pense pouvoir

atteindre la position idéale et qui donne un sens et une cohérence aux actions dans le présent et le futur. Comme la vision doit être collective, développée et partagée par tous les acteurs, sa mauvaise formulation amène les différents acteurs et groupe d'acteurs à poursuivre différents programmes avec des efforts qui ne sont ni cohérents ni liés à la stratégie de manière intégrée. Il est difficile d'identifier les vrais pilotes de la performance [Bierbusse et Siesfeld, 1997 ; Schneiderman, 1999]

- La stratégie n'est pas liée aux objectifs individuels, de l'équipe ou même du département [Kaplan et Norton, 1996 ; Bierbusse et Siesfeld, 1997 ; Schneiderman, 1999]: Dans ce cas les acteurs vont continuer à suivre le critère de performance traditionnel où la considération des individus est inexistante. Dans ce cas il n'existe pas de liaison entre les différentes mesures conduisant à l'atteinte des objectifs stratégiques car les acteurs poursuivent différents objectifs non alignés sur la stratégie. Cette situation peut contrecarrer l'introduction d'une nouvelle stratégie et peut être aggravée par l'existence de motivation non alignée à l'amélioration de la performance.

- La stratégie n'est pas liée à l'allocation des ressources [Kaplan et Norton, 1996 ; Meekings, 1995] : La situation se produit lorsque les processus de planification stratégique et de budgétisation annuelle sont séparés. Elle peut résulter aussi du financement et des allocations des capitaux devenus sans objet ou n'ayant aucun rapport avec les priorités stratégiques.

- Les résultats (retours) sont tactiques et non pas stratégiques [Kaplan et Norton, 1996]: le cas survient lorsque les mesures sont concentrées seulement sur le court terme et quand les acteurs réservent peu de temps pour réviser les indicateurs de succès ou pour une mise en œuvre stratégique. Le cas arrive très souvent dans la plupart des organisations qui se focalisent uniquement sur des données opérationnelles et financières sans se préoccuper des mesures non financières.

1.2.1.3.- Les problèmes liés aux Facteurs Clés de Succès (FCSs)

A partir du moment où les dits problèmes ont été bien maîtrisés, il faut définir les axes des changements majeurs qui sont indispensables pour atteindre les objectifs à long terme pour accéder à la vision future. C'est le problème d'identification des FCSs qui vont conduire à la performance adéquate et que l'on doit choisir en fonction de l'environnement dans lequel opère l'organisation car non seulement ils sont inter- reliés mais changent aussi souvent. La détermination de ces FCSs doit se faire d'une part de manière méthodique en partant de l'observation des forces et faiblesses de l'organisation, de l'évolution de l'environnement par rapport aux clients, aux fournisseurs, etc. d'autre part se baser sur un consensus entre les groupes d'acteurs de l'organisation au moyen d'un brainstorming et non pas dictée de manière unilatérale par un dirigeant ou être issue de discussions décousues entre plusieurs cadres de l'entreprise [P.Iribarne,2003,2006]. On distingue les FSC gagnants permettant l'augmentation des parts de marché, et les FCS qualifiants qui permettent de pénétrer de nouveaux marchés [Ducq, 1999]. Sur la base de l'amélioration des FCS seront ensuite déterminés les objectifs stratégiques. De plus, l'organisation doit spécifier les objectifs dans tous ses différents processus (problème de déclinaison) et vérifier leur cohérence.

1.2.1.4.- Les problèmes liés au système d'objectifs

Parler de la performance revient aussi à motiver les acteurs et à les conduire vers l'atteinte des objectifs stratégiques qui devraient être déclinés dans tous les processus constitutifs du système de production [P.Iribarne, 2003, 2006 ; Fernandez, 2000, 2003]. Ce système revient à affiner la question sur ce que l'organisation veut faire ou réaliser pendant une période plus ou moins longue suivant que l'objectif est de nature stratégique, tactique ou opérationnelle. Les problèmes viennent de :

- la précision de l'énoncé des principes qui vont donner un sens à la finalité des actions à effectuer sur le long, le moyen et le court terme,
- la précision des buts opératoires à poursuivre d'une manière précise qui va orienter les actions vers l'atteinte de cette finalité,
- la façon de répertorier les FCS à maîtriser qui constituent les éléments nécessaires à l'atteinte des buts.

a)- La formulation et la fixation des objectifs :

Cette formulation est très dépendante de celle de la stratégie. Si cette dernière n'est pas précise, les objectifs à fixer ne seront pas adéquats. Cette fixation des objectifs constitue un élément crucial et fait partie des compétences de base essentielles à la réussite. Elle permet à l'organisation de savoir exactement où elle veut arriver et en conséquence d'élaborer des plans d'action pour y parvenir. Toute formulation d'objectifs doit commencer par la définition des Facteurs Clés de succès qui ont un impact sur la performance perçue et attendue de l'entreprise dans son ensemble [P.Iribarne, 2003,2006].

b)- La déclinaison des objectifs :

Cette déclinaison concerne le déploiement des objectifs stratégiques à travers tous les processus les cibles qui sont les centres de succès. Ces processus méritent, d'être choisis minutieusement non seulement au niveau horizontal mais aussi vertical.

- Déclinaison verticale :

Elle consiste en un déploiement qui permet de décliner les objectifs stratégiques en objectifs tactiques, qui à leur tour seront décomposés en objectifs opérationnels.

Cette déclinaison doit permettre d'arriver à définir les objectifs d'un niveau inférieur permettant d'assurer l'atteinte des objectifs du niveau supérieur suivant et ainsi de suite jusqu'à la réalisation des objectifs stratégiques. Elle doit permettre un établissement d'une relation de cause à effet qui permet de réaliser la relation hiérarchique des objectifs. Si l'organisation n'arrive pas à établir cette relation, l'atteinte des objectifs stratégiques est loin d'être réalisée.

- Déclinaison horizontale :

Cette déclinaison permet d'assurer l'optimisation des flux de travail à travers tous les processus séquentiels de réalisation. Cette déclinaison doit aboutir à l'établissement d'une succession d'objectifs affectés aux différents processus présents dans l'organisation servant à fournir les valeurs à partir des perspectives *clients*. Dans la perspective où ces objectifs sont en contradiction les uns avec les autres, la continuité vers la réalisation de l'objet devant satisfaire le client sera interrompue, et la performance de l'organisation se trouvera compromise.

c)- La cohérence des objectifs :

Le problème se situe dans la décomposition et la contribution au sein du système d'objectif. La cohérence doit être analysée au moyen de deux éléments essentiels : le domaine de la performance et le type d'expression de l'objectif [Ducq, 1999]. Les liens et la cohérence peuvent s'avérer difficiles à établir entre deux objectifs qui ont des domaines de performance différents. De même, il est difficile d'agrèger deux objectifs qualitatifs sans utiliser des méthodes de transformation d'un état qualitatif en état quantitatif [Ducq, 1999].

1.2.1.5.-. Les problèmes liés à la compréhension de fonctionnement du système piloté et de pilotage

Ils concernent non seulement la détermination des centres de décision de chaque niveau respectif qui vont permettre la transmission de manière successive jusqu'au plus bas niveau des décisions concernant les objectifs respectifs que l'on attend d'eux pour la réalisation des objectifs finaux mais aussi la manière à transmettre ces objectifs de manière descendante et le retour des résultats (feed-back) d'une manière ascendante jusqu'au plus haut niveau [Ducq, 1999].

a)- La détermination des processus clés

C'est le problème de ne pas savoir ce que l'on pilote. Il arrive que les organisations n'arrivent pas à déterminer les processus à mettre en place pour bien exécuter les stratégies mais aussi les capacités requises pour faire fonctionner ou exploiter ces processus dans l'immédiat et dans le futur. Tout ceci revient à dire que les organisations n'arrivent pas à établir un « Process maps » [Kaplan et Norton, 1996 ; Krauze, 2003 ; Neely et al., 2003 ; Bourne, Franco, Wilkes, 2003] qui montre les processus essentiels et importants en place, les activités clés qui constituent chacun des processus, les séquences de ces activités, les ressources nécessaires pour chaque activité et les résultats fournis. L'absence de la liste des processus clés et des activités peut conduire les employés à ne pas comprendre le fonctionnement de l'entreprise, à ne pas mesurer de manière efficace ce qu'ils font mais aussi à ne pas comprendre les résultats de leur travail.

Outre les avantages de l'établissement du « process map », il permet de faire connaître les rôles et les responsabilités de chacun, de bien s'assurer que les activités sont bien intégrées et connectées, de bien comprendre les exigences des clients, d'aider à avoir une culture positive sur les raisons de travail de chacun, et enfin d'encourager à la contribution de l'amélioration de la performance.

Ce problème se rapporte aux IP et aux mesures correspondantes qui devraient être liés au plan stratégique et déployés de manière horizontale et verticale dans toute l'organisation.

b)-La détermination des centres de décision

C'est le problème de ne pas savoir comment on pilote. Les centres de décisions font partie des éléments du pilotage de l'organisation. C'est pourquoi ces centres se trouvent dans les différents processus de l'entreprise. L'organisation possède aujourd'hui un véritable système de décision qui dépend d'un système d'information dans lequel les centres de décisions puisent toutes les informations leur permettant de transférer les cadres de décisions constitués

par des informations auxquelles sont associés des objectifs, des variables de décision, des contraintes et des critères [Doumeingts, 1984 ; Marcotte, 1995 ; Ducq, 1999].

Le centre de décision transmet un cadre de décision aux centres des niveaux inférieurs ou de même niveau. Il se crée alors une hiérarchie pyramidale des centres de décision correspondant à une décomposition de la structure d'objectifs auxquels sont liés des variables de décision et des indicateurs qui mesurent les résultats. Ces résultats seront transmis de bas en haut d'un centre de décision inférieur au plus bas niveau vers un autre immédiatement supérieur et ainsi de suite par agrégation successive.

Si l'organisation n'arrive pas à déterminer ces centres, il n'y a plus de cadre de décision qui permet de déployer et de préciser les objectifs dans tous les niveaux des processus et donc un pilotage empirique qui risque d'être désynchronisé et non coordonné.

1.2.1.6. Les problèmes liés aux résultats attendus

Ils proviennent de l'imprécision dans la formulation des résultats que l'on attend de l'établissement d'un SIP [USAID, 1996]. Ce qui veut dire :

- décrire ou affirmer d'une manière très large les objectifs et les résultats. Ceci a pour conséquence de rendre imprécis ces derniers et de conduire à une grande difficulté dans la définition ou dans le choix des IP adéquats.

- ne pas saisir exactement le genre de changement qui va se manifester tel que le changement d'une situation, d'une attitude, d'un comportement ou autres...mais aussi ne pas savoir si le changement est absolu auquel cas il y a création ou introduction de nouveautés, ou bien s'il est relatif provoquant des accroissements, des décroissements, des améliorations, des forces ou des faiblesses de quelque chose déjà existante par rapport à un niveau jugé optimal, ou enfin, il est inexistant et dans ce cas il implique le maintien, la protection ou la préservation de quelque chose considérée comme convenable ou meilleure.

- ne pas savoir les domaines ou les cibles spécifiques, dans lesquels le changement va se produire, tels que chez les individus, savoir qui sont-ils ?, dans les processus, savoir quelles activités ?, dans les groupes, ou dans les secteurs d'activité etc.

- ne pas différencier les activités et les stratégies qui contribuent directement ou indirectement à l'obtention du changement. Il est nécessaire de connaître les relations entre les activités et les résultats espérés pour comprendre exactement les changements raisonnables auxquels on doit s'attendre avant de construire les IP.

1.2.1.7. Les problèmes liés aux choix des dimensions à mesurer

C'est l'ignorance des éléments à mesurer. De nombreuses méthodes et de théories ont été conçues pour aider les organisations dans la démarche de la mesure de performance, mais la plupart insiste seulement sur le fait que cette mesure devrait s'effectuer à toutes les dimensions de l'organisation sans préciser les éléments constitutifs de ces dimensions que l'on devrait évaluer [Bourne, Neely, Mills, Platts, 2003]. D'où des difficultés dans la construction de la liste des indicateurs possibles et le choix des meilleurs IP parmi le nombre immense des IP à choisir pour arriver à satisfaire tous les besoins nécessaires mais aussi les mesures applicables à toutes les situations possibles.

- Certains individus se penchent sur les indicateurs qui viennent de manière manifeste ou hasardeuse dans leur esprit. Pourtant certains IP sont plus adéquats et utiles que d'autres. Le mieux serait de commencer par une liste alternative d'IP que l'on peut évaluer avec un ensemble de critère de choix. [Bourne, Neely, 2002]

- Le choix des meilleurs IP possibles pour obtenir la liste des indicateurs à utiliser et retenus comme appropriés, optimaux, utiles servant au pilotage dans le système. C'est une liste qui doit être sélective, au nombre limité d'indicateurs qui permettent de suivre chaque objectif et chaque résultat correspondant à toutes les dimensions importantes considérées. [Bititci, Bourne, 2001]

- Les problèmes d'IP conflictuels. C'est un facteur considéré comme l'élément conducteur de mauvaise performance que l'on peut qualifier de performance contradictoire c'est-à-dire que la performance d'un domaine détruit ou annihile celle d'un autre [Bourne, Neely, Mills, Platts, 2003].

1.2.2. Les problèmes liés à l'implantation (Mise en œuvre) du SIP

Une fois les IP définis, il est nécessaire d'implanter le SIP pour éviter que le projet reste à l'état conceptuel.

De nombreux auteurs ont évoqué les problèmes qui interviennent dans l'implantation d'un SIP [Globerson, 1985 ; Maskell, 1989 ; Frigo et Krumwiede, 1998 ; Kaplan et Norton, 1996, Sandison et Gooderham, 1999 ; Bourne et Neely, 2000]. L'implantation est la phase dans laquelle le système et les procédures sont mis en place pour collecter et traiter les données permettant d'effectuer la mesure de manière régulière. C'est une définition orientée technologique au départ parce qu'elle ne tient pas compte des acteurs. [Bourne et al, 2000]. Les problèmes concernent la technologie d'information mise en place dans l'entreprise. Cette phase est caractérisée par un processus assez long auquel les acteurs sont invités à être persévérants et attentifs dans le suivi de sa progression vers la réussite [Bourne, 2000].

- elle demande des matériels, des outils, du temps, des efforts et beaucoup de ressources pour y arriver.

- elle inclut un processus d'obtention d'informations assez long.

- elle peut engendrer des problèmes logistiques pouvant exister dans les collectes des données et des difficultés pour mettre ces données au bon format.

Les problèmes dans cette phase proviennent surtout de la structure de l'organisation concernant l'infrastructure du système d'information qui provoque des difficultés d'accès aux données mais qui demande aussi beaucoup de temps et d'effort [Neely et Bourne, 2000].

La gestion des données est un défi important pour les entreprises car non seulement elle est difficile et longue mais aussi coûteuse.

1.2.2.1.- Les problèmes des données

Les véritables problèmes résident dans les difficultés d'accès aux données [Bititci, 2002 ; Neely, Bourne, 2000] :

- l'hétérogénéité des données qui constituent les flux d'informations partagées dans l'entreprise car chaque information à rentrer contient plusieurs éléments distincts de données

individuelles non seulement par fonction, par département etc. En utilisant une personne par exemple, un département ou une fonction aura sur tout le travail de la personne, des informations individuelles, qu'il faut identifier et gérer dans l'entreprise pour garantir l'intégrité des données, de telle sorte qu'on puisse les consolider, les agréger et arriver à les communiquer de manière pertinente.

- la rétention des données qui fait que les données sont éparpillées dans toute l'organisation sous différentes formes. La situation vient du fait que chaque service ou chaque département garde les données pour soi. C'est ainsi que les données sont souvent de formes différentes, incohérentes et sans rapport les unes avec les autres.

- l'inaptitude à intégrer les différentes données dans une seule base (Datawarehouse par exemple) de manière à pouvoir les exploiter efficacement. Ceci implique une énorme tâche et beaucoup d'effort pour restructurer l'infrastructure du système d'information. Même si les dirigeants construisent un ensemble de mesures traduisant la stratégie, ils sont frustrés par la durée (trop longue) de temps pour accéder aux données et choisir ce dont ils ont besoin. Il en est de même pour le département de la technologie de l'information qui se désespère en essayant d'accéder et d'intégrer les diverses sources de données existant dans l'entreprise.

1.2.2.2.- Les problèmes d'utilisation des données [Neely, Bourne, 2000 ; Brown, 1996]

- Ne pas saisir vraiment l'objet du SIP qui n'est pas seulement de collecter les données mais plutôt de les utiliser comme base de prise de décision critique pour conduire l'entreprise vers l'amélioration.

- Collecter un grand nombre de données qui conduit à une surcharge, les rendant incompréhensibles pour leur efficacité. Il conduit les managers et les employés à ne pas comprendre et utiliser les données de manière efficace.

- Tronquer (conciser) les données les rendant incomplètes dépourvues de sens. Il faut qu'elles soient claires et compréhensibles pour la prise de décision.

- Collecter des données incohérentes, inutiles et conflictuelles.

- Ne pas utiliser les données comme base de la prise de décision. Parfois les managers fondent leur prise de décision sur des intuitions et les expériences du passé plutôt que sur les données qu'on leur rapporte alors que les données bien fondées peuvent être utilisées de manière appropriée.

- Mesurer trop peu. C'est le fait de décider à partir d'un petit nombre de données qui conduit à mesurer peu de variables clés représentant l'image entière de l'état de l'entreprise. Généralement cette action conduit à la focalisation sur les indicateurs financiers, alors que l'on doit se préoccuper des indicateurs multicritères.

- Mesurer trop souvent ou pas assez. Le fait de mesurer trop souvent peut conduire à une perte d'effort inutile et à des coûts élevés. Mais ne pas mesurer assez souvent le progrès peut amener l'entreprise à ignorer les problèmes potentiels et à manquer la prise de décisions et d'actions au moment opportun.

1.2.2.3.- Les problèmes de temps

Le temps, l'effort et les ressources nécessaires sont souvent des causes de l'effondrement des systèmes de mesure. Les gens sont découragés par le fait que le processus de la construction et l'implantation de l'infrastructure prennent trop de temps [Neely et Bourne, 2000].

Les cadres supérieurs reconnaissent que la mise en place d'une infrastructure de mesure demande du temps et que c'est un processus lent. On a besoin de plus en plus de persévérance régulièrement pour assurer la continuité du processus jusqu'à sa finition sinon les frustrations dans la construction de l'infrastructure, l'accès aux données avec la précision dans la définition des mesures etc. fatiguent et ennuient les acteurs. On a beau choisir un ensemble d'IP adéquats, si l'infrastructure n'existe pas, on ne peut jamais l'utiliser.

1.2.3. Les problèmes liés à l'exploitation des données et à l'utilisation des IP et des mesures

D'abord, le problème lié aux conséquences de l'ignorance de l'utilité et des rôles actifs des mesures, c'est-à-dire ne pas comprendre qu'elles servent [Bourne, Neely, 2000, 2002] :

- à conduire les acteurs à mieux agir.
- à gérer efficacement l'organisation. Il ne s'agit pas seulement d'identifier les mesures de ces indicateurs et de les mettre en place, il faut s'en servir pour bien manager l'organisation.
- à établir la position de l'organisation en identifiant les niveaux de performance de tous les éléments pris en compte.
- à communiquer à chacun la direction et les niveaux des tendances que l'organisation avait atteints.
- à influencer le comportement pour tenir compte de la performance des actes de ce que chaque individu entreprend.
- à stimuler automatiquement les actions vers la direction attendue et espérée.
- à faciliter les besoins d'apprentissage par les réponses et les résultats de la performance perçue ainsi que par les expériences vécues.

Ensuite, le problème lié à l'absence de l'analyse des données de performance.

Certaines entreprises arrivent parfois à bien définir les SIP et les implanter. Mais il s'avère aussi parfois qu'elles n'arrivent pas à gérer en utilisant les données des mesures. C'est le problème de l'organisation actuelle car les managers n'analysent pas les données de la performance [Neely et Bourne, 2000]. Ils ne connaissent pas les outils disponibles pouvant les aider à comprendre les messages contenus dans les données. Ils ne disposent ni de processus d'amélioration lié aux données ni de processus d'évaluation pour des améliorations rapides en rapport direct avec les actions prises. Les managers d'aujourd'hui sont obsédés par la mesure de performance mais ils ne prennent pas assez de temps pour travailler (agir) sur les données de performance (analyse, interprétation...) une fois qu'ils les ont rassemblées [Neely et Bourne, 2000]. Pourtant, certains outils existent (OLAP) et peuvent les aider en ce sens à faire des analyses multidimensionnelles.

Enfin, le problème lié aux craintes des acteurs qui se sentent menacés par les mesures. Ils considèrent le système de mesures comme une menace de sanction car souvent, ils se souviennent du moment où les hauts dirigeants se servaient des données de la mesure pour avoir l'avantage sur les autres managers et pour montrer pourquoi ces derniers échouent dans leur performance (les raisons de ne pas être performant). Dans de telles organisations où les blâmes existent, la mesure devient impossible car personne ne veut que les données de mesure deviennent disponibles. Les gens s'empressent de fournir n'importe quelle mesure (ou nombre) plutôt que de livrer la vraie performance [Hacker et Brotherton, 1998 ; Meekings, 1995].

1.2.4. Les problèmes liés à la mise à jour des indicateurs

L'organisation évolue dans un environnement qui change en permanence et dans lequel elle doit s'adapter. Il est donc important de s'assurer que les objectifs restent toujours valables et fiables suivant l'évolution [Ghalayini et Noble, 1996]. La mise à jour du SIP est recommandée par plusieurs auteurs à chaque changement de l'environnement ou de la stratégie [Wisner et Fawcett, 1991 ; Dixon et al, 1990 ; Lingle et Schiemann, 1996]. Les difficultés surgissent dans le choix de ces indicateurs à utiliser dans le système pour les adapter aux changements. Cette adaptation se traduit par le remplacement des indicateurs obsolètes par ceux qui sont conformes à la situation future et le maintien de ceux qui permettent toujours d'avancer dans la bonne direction. Pour l'efficacité, tous les autres systèmes présents dans l'organisation devraient être changés en même temps par une mise à jour. Cette dernière peut provoquer un risque de conflit avec le nouveau SIP si les critères de choix des nouveaux IP ne sont pas conformes aux situations futures.

2. Les barrières culturelles et de sous-traitance dans l'élaboration du SIP

2.1. Les problèmes de culture

Les problèmes de culture d'entreprise ne sont pas à négliger et peuvent être responsables [Bourne, Nudurapati, Bititci, 2003 ; Kennerly et al., 2003] :

- de la résistance des gens qui par nature n'apprécient pas le changement. Cette attitude provoque une faible performance au niveau des employés. Il faudrait que les employés s'impliquent dans le processus de la mesure du début jusqu'à la fin.

- de la considération du SIP comme un système de sanction. Cette attitude rend les employés peu convaincus par peur de blâme, diminue leur performance mais empêche aussi le développement d'une organisation à haute performance.

- de la difficulté d'initiative dans le projet de mise en place du SIP et surtout,

- de l'absence d'implication dans le projet de la mesure de performance car ils ne se sentent pas concernés par le SIP, et ne se soucient pas des vrais rôles joués par les humains et leur contribution à la performance et à ses mesures : Le management et la bonne marche d'une organisation sont opérés par les humains à la base et sa performance est subordonnée aux actions entreprises par eux. Cette absence d'implication conduit les employés à oublier

les interactions et les échanges entre les acteurs alors que la communication permet de constater la progression vers le cap fixé par l'organisation.

2.1.1. Au niveau de la direction

L'implication des hauts dirigeants est un élément clé dans l'établissement et la mise en œuvre de la planification stratégique. Elle est fondamentale pour la bonne marche du SIP. Cette implication devrait être active dès le processus de développement du système. L'absence de cette implication entraîne, pour la gestion de la performance, de nombreuses obstacles qui vont se manifester par :

- un manque de soutien, un manque d'intérêt et une déficience de la responsabilité pour la réussite du système.

- une perte de confiance liée à la non délégation de responsabilités envers les employés pour leur donner une habilitation dans le choix et l'identification des indicateurs. Les employés vont se sentir inutiles, non responsables et seront complètement dépourvus de motivation dans la réalisation et l'exploitation du système. Ce refus de partage de contrôle avec quiconque exclut entièrement l'implication de la totalité de l'organisation dans le développement et l'utilisation du SIP. Il faudrait donner le pouvoir de contrôle à ceux qui sont responsables et intéressés dans le processus du système.

- une négligence au niveau du développement de processus de communication qui représente un lien critique entre les activités des employés et les mesures relatives au plan stratégique (meeting, publication etc.)

- un manque d'encouragement des employés à rester sincères et à garder une entente réciproque avec la direction qui devrait chercher et connaître leur avis sur leur travail en particulier si ce dernier présente une déviation par rapport à la direction stratégique.

2.1.2. Au niveau des employés

L'implication des employés est fondamentale pour la réussite du SIP car ils sont les plus concernés par toutes les opérations organisationnelles. L'absence de l'implication des employés va créer un sentiment de non intégration dans le système et provoquera une insatisfaction dans leur travail car ils se sentent irresponsables et inutiles. Or, comme les mesures de performance influent sur le comportement des employés, il y a un risque pour qu'ils ne comprennent plus leur mission, leur intégration dans l'organisation à tel point que la performance de cette dernière n'est pas leur préoccupation majeure. On revient à ce stade à la situation de l'absence de considération des acteurs où la productivité conduisant à la profitabilité prime. Dans ce cas la performance reste toujours financière. Tous les systèmes de mesure focalisés sur les motivations et les récompenses des acteurs sur la réussite de la performance seront obsolètes.

L'idéal serait que chaque individu agit sur les IP et les mesures avec des initiatives personnelles sans qu'il y ait incitation ou supervision provenant de quelqu'un d'autre de la hiérarchie. C'est renforcer l'implication de tous les acteurs dans la performance.

2.2. Les problèmes des consultants qui n'arrivent pas à mettre en place le SIP

Parfois les consultants n'arrivent pas à centrer les réunions de projet sur le système car les gens n'ont pas une vue de l'interdépendance des processus, des fonctions dans l'organisation. On rencontre souvent le cas où le service marketing ne s'occupe que de la satisfaction des clients tandis que les ressources humaines des données des employés etc. Il faudrait que les consultants arrivent à dresser une bonne structure de leur présentation en tenant compte de l'interdépendance au sein de l'organisation et axer les questions fondamentales pour avoir les réponses précises correspondantes en rapport avec le système de telle sorte qu'ils puissent orienter les gens vers la performance souhaitée. Le rôle des consultants est d'explorer, de contrôler la qualité, la fiabilité des analyses. Il faut qu'ils soient capables de manipuler les données de performance, les interpréter et les présenter aux autres gens afin de pouvoir engager des dialogues créatifs sur la planification de la performance. Il arrive aussi que les consultants n'arrivent pas à accéder aux requêtes des acteurs de l'organisation et de ce fait abandonnent le projet [Bourne, 2005].

Conclusion : Malgré l'apparition de nombreuses méthodes et systèmes depuis que le pilotage traditionnel n'est plus crédible dans le marché d'aujourd'hui, il reste beaucoup de problèmes à résoudre et plusieurs barrières ou entraves qu'il faut surmonter pour réussir à concevoir et mettre en application le SIP et les mesures correspondantes.

Partie 3 : Description sommaire des méthodes de mesure de performance

Dans la première partie de ce chapitre, nous avons évoqué dans un premier temps l'évolution de la performance industrielle de nature financière et monocritère ainsi que l'obsolescence des outils de pilotage correspondants jugés par de nombreux auteurs et d'autres praticiens d'être irréalistes et inadéquats dans le monde des affaires d'aujourd'hui car la performance est devenue multicritère et donc, des éléments autres que financiers y contribuent aussi. C'est pourquoi dans un deuxième temps, nous avons défini d'autres outils plus appropriés : les indicateurs de performance organisés en système pour servir d'information aux décideurs sur l'état de la performance.

Dans la seconde partie, nous avons recensé les différentes causes de défaillance dans l'élaboration du système d'indicateurs de performance (SIP) pour effectuer des mesures efficaces. Une des causes principales évoquées est la non utilisation des éléments décrits dans l'état de l'art qui constitue une véritable barrière pour la réussite d'un SIP. Ces éléments concernent d'une part les différentes recommandations proposées ou dictées par différents auteurs et praticiens et d'autre part les différentes méthodes ou modèles qui ont été développés pour l'obtention d'un SIP efficace.

Cette partie sera consacrée à recenser et à faire une description sommaire de méthodes et de Systèmes de Mesure de Performance (SMP) qui ont fait leur apparition depuis le début des années 1900 jusqu'à aujourd'hui compte tenu de l'évolution des systèmes de production et de

l'environnement dans lequel ils vivent. La liste n'est pas exhaustive, néanmoins y figureront ceux qui sont les plus connus car malgré l'accroissement des nombres de méthodes pendant ces dernières décennies [Fleisher, 2003 ; Bititci et al., 2004], un petit nombre a été mis en place, testé ou implanté entièrement dans les entreprises [Kaplan et Norton, 1996 ; Van Aken, Letens, Coleman, Garris et Van Goubergen, 2003]. Outre les forces et les faiblesses de chaque méthode, qui seront décrites dans le chapitre suivant, cette description montre un certain nombre de différences mais aussi beaucoup de similarités entre eux quant à leur nature, leur approche, les dimensions prises en considération, leur structure etc.

Ces méthodes seront décrites suivant trois catégories : celles qui proposent des recommandations, celles qui sont focalisées uniquement sur les aspects financiers et enfin celles qui sont qualifiées d'intégrées (modernes). Nous présenterons aussi à la fin, comment ces méthodes répondent aux problèmes évoqués dans la partie 2 de ce chapitre.

1. Les méthodes proposant des recommandations

Comme nous l'avons mentionné précédemment, suite à l'évolution du marché dans lequel les entreprises, a fortiori les systèmes de production, vivent, de nombreuses tentatives ont émergé non seulement pour pallier les insuffisances des méthodes de mesure de performance quant à leur contenu (les dimensions à prendre en compte), l'insuffisance dans leur démarche d'implantation, l'absence des éléments nécessaires dans la réussite de cette dernière, et tout ce qui est nécessaire pour la mise à jour de ces méthodes et systèmes. Les résultats de ces tentatives ont fait surgir des recommandations qui ont été dictées par plusieurs auteurs sur la manière de procéder à la conception d'une méthode pour la mesure de performance concernant les fondements caractéristiques du choix des IP, leur comportement etc.

1.1. Performance Criteria System [Globerson, 1985]

C'est une méthode de conception d'un SIP comportant plusieurs recommandations concernant le choix de critères pour les IP. L'idée de base est la bonne définition des critères de mesure de performance faite par l'organisation pour bien planifier, maîtriser les opérations et motiver les employés. Ces recommandations tiennent compte de l'aspect multidimensionnel de la performance.

Pour l'auteur, le SIP doit comprendre :

- un ensemble de critères bien définis et mesurables,
- des mesures standards pour chaque critère,
- des procédures de comparaison de la performance actuelle avec les valeurs standards,
- des procédures de traitements pour éliminer les écarts entre la performance actuelle

et celle désirée dans le futur.

Compte tenu de l'existence de toute une série de méthodes pour concevoir un système d'indicateurs de performance, il est primordial de trouver un procédé permettant de mieux

choisir entre toutes les listes d'indicateurs existants proposés. Après avoir comparé trois techniques pour mesurer l'importance des IP, l'auteur suggère l'utilisation des techniques comme le PMQ ou l'AHP [Saaty, 1980].

1.2. MASKELL [1989]

C'est une recommandation destinée au processus de conception d'un SIP, par rapport à l'inefficacité de la comptabilité. [Andersen et Fagerhaug, 2002] Cette recommandation est basée sur sept principes selon lesquels :

- on doit utiliser des IP en rapport avec la stratégie de l'entreprise,
- on doit utiliser des IP non financiers, en plus des financiers à cause des autres dimensions à considérer,
- on doit changer les IP suivant les départements ou les parties de l'entreprise qui en ont besoin pour être améliorées,
- on doit changer le SIP suivant les circonstances (par rapport aux changements), sinon, il devient obsolète,
- les IP doivent être simples, faciles à utiliser et doivent permettre d'avoir une réponse rapide enfin qu'ils soient utilisés dans le but de conduire à une amélioration continue plutôt qu'un simple outil de contrôle.

2. Les méthodes focalisées sur les aspects financiers

Ce sont les méthodes et systèmes qui ont reçu beaucoup de critiques quant à leur inadaptabilité dans la marché actuel [Johnson et Kaplan, 1987 ; Hall, 1983 ; Skinner, 1974 ; Dixon et al., 1990 ; Neely et al., 1995, etc.].

2.1. La Pyramide de Dupont

[Dupont, 1903 ; Chandler, 1977 ; Skoussen et al. 2001] :

C'est une architecture pyramidale fondée sur des mesures exclusivement financières qui fait une liaison entre grand nombre de ratios financiers dans toutes les fonctions des différents niveaux organisationnels pour arriver à l'obtention du ROI (Return On Investment) [Chandler, 1977 ; Neely et al., 2000] par agrégation progressive pour assurer la pérennité.

2.2. La méthode ABC et ABM [Cooper, Johnson et Kaplan, 1986]

L'Activity Based Costing (ABC) est une méthode basée sur la gestion des coûts pour obtenir une information sur les marges. Toutes les analyses se fondent sur l'unique base de coûts de revient traités comme des coûts variables affectés à des activités. Le principe considère que les activités consomment toutes les charges et que les produits ou les services consomment toutes les activités. Cette méthode nécessite la vision globale de l'entreprise décomposée en processus constitués de diverses activités et s'opère en cinq temps : l'établissement d'une cartographie des processus, l'affectation des charges et des temps de travail aux différentes activités, le choix des inducteurs et des indicateurs de performance pour chaque activité,

l'identification des quantités de ressources consommées par activité pour un produit ou de service, et enfin la détermination du coût de revient du produit, le coût total, le coût unitaire détaillé par activité.

L'Activity Based Management (ABM) par contre, est une technique de gestion sur la base des activités visant l'amélioration continue des performances grâce :

- à la connaissance des générateurs de coûts,
- à la suppression des activités sans valeurs ajoutées, et,
- à l'exécution efficace des activités à forte valeur ajoutée pour les clients.

En réalité, l'ABC est une composante de l'ABM. L'ABC est utilisé pour donner les informations sur les coûts générés au niveau des activités et des ressources tandis qu'on se sert de ces informations dans l'ABM pour prendre les décisions dans le but de les réduire à partir de différents outils pour arriver à atteindre les objectifs stratégiques.

On peut synthétiser les tenants et aboutissements de la méthode ABC [M. Lauras, 2004] comme suit : « Il s'agit de l'établissement pour l'ensemble des coûts, et plus particulièrement pour les coûts indirects (supports à la production, à la distribution, etc.), d'une relation entre ces coûts et les ensembles d'opérations ou activités qui les consomment et les génèrent ».

2.3. TdC (La Théorie des Contraintes) [Goldratt ; 1990]

C'est une philosophie de management qui fournit non seulement les outils analytiques permettant d'identifier les contraintes et les principaux goulots d'étranglement d'un secteur d'activités, mais aussi la méthodologie nécessaire pour les gérer de façon à améliorer nettement les performances. Le processus est constitué de 5 étapes : l'identification des contraintes du système, l'exploitation de ces contraintes, la synchronisation de tout avec la décision précédente, la levée des contraintes du système et le retour au début de l'étape lorsque une contrainte est supprimée et enfin, empêcher l'inertie de devenir la contrainte du système. La TdC contient des IP exclusivement financiers.

3. Les Méthodes intégrées

C'est le prolongement de l'établissement, suite à des études théoriques et pratiques élaborées par des chercheurs, des praticiens, des théoriciens, d'autres méthodes ou de systèmes basés sur des IP non financiers. Ils tiennent compte des critères évoqués comme le coût, la qualité, les délais et autres...Ils sont conçus pour être intégrés et équilibrés [Lynch et Cross, 1991 ; Fitzgerald et al., 1991 ; Morin et al., 1994 ; Atkinson et al., 1997 ; Kaplan et Norton, 1992 ; Sveiby, 1997 ; etc.].

3.1. The BSC (The Balanced Scorecard) [Kaplan et Norton, 1992, 1996, 2000]

C'est un tableau de bord équilibré et prospectif qui a pour objectif de traduire la stratégie en actions opérationnelles. Il est bâti sur quatre perspectives inter reliées et interdépendantes : la finance, les clients, les processus opérationnels et l'apprentissage organisationnel. Le principe

est le suivant : l'objectif financier ne peut être atteint et maintenu qu'à travers la satisfaction des clients qui à son tour ne peut être réalisée qu'à travers des processus efficaces et efficients dont l'obtention se fait à travers le développement des compétences et des capacités des ressources internes [Bititci, 1998].

C'est un système très connu et utilisé comme architecture de base de nombreux SIP. Par contre il est reconnu comme orienté *business unit* et ne reflète pas vraiment la réalité de l'entreprise [Neely et Adams, 2000]. De plus, les parties prenantes prises en considération sont insuffisantes. Il ne présente pas non plus d'un guide pour l'identification et l'implantation des indicateurs [Bourne, 2000].

3.2. ECOGRAI [Bitton, 90 ; Doumeings, 98]

C'est une méthode comportant six phases dont les cinq premières sont dédiées à la conception d'un SIP et la dernière à son implantation. L'originalité de la méthode se trouve dans la démarche : Objectifs – Variables – IP par une approche descendante pour la conception et une démarche ascendante pour l'implantation. C'est une des méthodes qui propose l'identification des centres de décision et des variables de décision cohérentes avant celle des IP pour limiter le nombre de ces derniers. Pour cela, Elle utilise les grilles et les réseaux GRAI, des diagrammes de décomposition, des tableaux de cohérence etc. Cette méthode peut être utilisée dans n'importe quel système de production.

C'est un système qui insiste sur l'importance des cadres de décision venant des centres de décision permettant d'orienter les actions d'amélioration des IP avec cohérence [Ducq, 99]

3.3. The Performance PRISM [Neely et al, 2001]

L'architecture est fondée sur cinq perspectives de performance liées. Le fait de dire que toutes les mesures de performance doivent strictement dériver de la stratégie est incorrect selon ces auteurs, car la stratégie n'est pas le but à atteindre, mais un outil qui aide les dirigeants à choisir les meilleurs moyens leur permettant d'atteindre les objectifs et les buts de l'entreprise. Ils sont convaincus que l'organisation doit savoir exactement d'abord ses parties prenantes, leurs besoins et leurs exigences pour pouvoir les satisfaire. C'est après cela qu'elle peut formuler ses stratégies et puis trouver les processus à mettre en place pour réaliser leurs vœux. Ensuite, il faut qu'elle définisse les capacités et les possibilités dont elle a besoin pour exécuter et développer ces processus et c'est à la fin qu'elle doit se pencher sur les contributions de ces parties prenantes pour qu'il y ait une symbiose entre eux. C'est pourquoi *The Performance PRISM* est représenté par un prisme à multiples facettes correspondant à ces cinq perspectives.

La démarche de PRISM ne ressemble à aucune des autres méthodes. Il ressemble au BSC quant aux quatre perspectives car il considère plusieurs parties prenantes incluant ceux du BSC. Par contre aucune méthode ne lui ressemble quant à la perspective de la contribution des parties prenantes.

3.4. Le Tableau de Bord (Français) [Vers 1930] Il est utilisé par les managers pour un pilotage de l'organisation et construit comme un moyen d'amélioration des processus de

production [Epstein et Manzoni, 1998]. Il n'est pas un document unique pour l'ensemble de l'entreprise car chaque sous unité ou chaque manager a des responsabilités avec des objectifs respectifs. C'est la raison de l'existence de plusieurs TB intégrés qui servent de soutien aux prises de décision locales. L'élaboration implique la traduction de la mission et de la vision en un ensemble d'objectifs à partir duquel les FCS seront traduits en une série d'indicateurs quantitatifs. Il existe une similitude entre le TB et le BSC mais la traduction du BSC en tableau prospectif peut engendrer des confusions [Bourguignon et al., 2004].

3.5. MBNQA (Malcom Baldrige Nationality Quality Award) [1987]

MBNQA a été établi pour promouvoir la gestion de la qualité totale et il est surtout axé sur 3 processus interreliés :

- L'approche: les processus utilisés pour faire marcher et développer une organisation
- Le déploiement: l'exécution de l'approche utilisée
- Les résultats: les aboutis de l'approche et du déploiement

C'est une structure que toute organisation peut utiliser pour améliorer sa performance. Le MBNQA est basé sur des critères de récompense divisés en sept perspectives dont les six premiers appartiennent à l'approche/déploiement et le dernier focalisé sur les résultats.

La méthode est fondée sur les mêmes principes qu'European Foundation for Quality Management (§ 2.2.22 du chapitre 2) quant aux domaines de performance considérés [Neely, Adam, Bourne, Kennerly, 2000]. Toutes les deux sont fondées sur la base du TQM (Totality quality management)

3.6. Performance Measurement MATRIX [Keegan et al., 1989]

C'est une architecture qui ressemble au BSC et qui cherche d'une part à intégrer quatre différentes dimensions de performance qui sont: les dimensions internes et externes ainsi que les dimensions financiers et non financiers et d'autre part à montrer les liens de coordination entre ces dimensions sans que les auteurs les explicitent vraiment comme dans le BSC [Bourne, Neely, Mills, Platts, 2003]. De plus, sa flexibilité lui permet de s'accommoder à n'importe quel indicateur [Neely, Gregory, Platts, 1995].

3.7. Sink and Tuttle [1989]

C'est une approche classique de la méthode de conception du SIP qui appréhende la performance comme une interrelation complexe entre 7 critères qui sont : l'efficacité, l'efficience, la qualité, la rentabilité, la qualité de la vie du travail, l'innovation pour maintenir et améliorer la performance et enfin la rentabilité/budget qui représente le but final de toute organisation.

3.8. PMQ (Performance Measurement Questionnaire) [Dixon et al., 1990]

Le PMQ est une architecture basée sur des questionnaires servant à identifier les domaines qui nécessitent des améliorations et les moments opportuns pour les réaliser. Les résultats de ces questionnaires sont évalués suivant 4 types d'analyse : l'alignement des actions et du SIP avec

la stratégie, leur conformité dans sa soutenance, le consensus qui montre le degré de la communication des stratégies et des actions par le management vers les groupes fonctionnels et enfin l'entente sur l'importance de consensus au regard de chaque domaine d'amélioration et des IP. Le PMQ a été utilisé pour bâtir l'architecture de l'Integrated Dynamic Performance Measurement System (§ 3.9).

3.9. The IDPMS : (Integrated Dynamic Performance Measurement System) [Ghalayini et al.,1997]

Le système intègre 3 domaines fonctionnels primaires:

- le domaine de management, constitué par le management général, et les autres fonctions dans l'entreprise, qui est responsable de la détermination des domaines généraux de succès (pour le long terme) et spécifiques (pour le court terme).
- le domaine de l'équipe d'amélioration des processus qui sert à la réalisation de la performance financière et opérationnelle du système industriel.
- le domaine de l'atelier industriel qui comprend les départements directement concernés par la fabrication du produit.

Trois outils sont utilisés dans le système : le PMQ utilisé pour la détermination des stratégies, le Half-life concept utilisé par l'équipe d'amélioration des processus pour soutenir les objectifs de la performance et la planification des horizons pour lesquels les améliorations sont attendues, et enfin le MVFCT (Modified Value-Focused Cycle Time) utilisé pour aider les équipes à analyser l'efficacité des mesures de performance opérationnelle.

Dans ce système, l'identification des indicateurs et des mesures est laissée aux acteurs et groupe d'acteurs des processus correspondant à chaque domaine primaire sans être rapportées au management pour lui éviter une surcharge d'information et de mesures.

3.10. The PMSSI (Performance Measurement System for Service Industries) [Fitzgerald et al., 1991]

C'est une méthode qui a été développée pour les entreprises industrielles et de service dans lequel les auteurs proposent six axes de performance : la compétitivité, la performance financière, la qualité du service, la flexibilité, l'utilisation des ressources et l'innovation. Elle est plus connue sous l'appellation de « Results and determinants framework » Dans cette méthode, tous les facteurs de performance sont divisés en deux catégories : *les résultats* qui sont constitués par la compétitivité et la performance financière *et les déterminants* par les quatre autres. La structure met l'accent sur le principe selon laquelle l'obtention des résultats est fonction de la performance passée de l'entreprise en relation avec des déterminants spécifiques et qu'il est nécessaire de déterminer les générateurs de performance pour atteindre les résultats désirés.

Ce principe ressemble à celle de l'EFQM quant à la catégorisation en 2 groupes de facteurs distincts : les résultats qui sont présents dans les deux architectures sont fonctions des *déterminants* (pour le PMSSI) et des *enablers* (pour l'EFQM).

3.11. ProMES (Productivity Measurement and Enhancement System)

[Pritchard, 1990]

C'est une méthode construite autour du concept de « la force motivationnelle ». [Pritchard et al., 2002] pensent que la force motivationnelle d'une personne est le résultat de ses actes (ce qu'elle fait), des produits (les résultats de ses actes), des évaluations (l'évaluation des produits), des résultats, (une fois que l'évaluation est faite) et de la satisfaction des besoins (il peut y avoir un effet positif ou négatif suivant que les besoins sont satisfaits ou non). Elle est axée sur les acteurs. Le système nécessite 7 processus pour son élaboration et son implantation.

3.12. Conception d'un SIP [Wisner et Fawcett 1991]

La méthode comporte des recommandations mais aussi un processus détaillé pour la conception d'un SIP qui ressemble à PMMatrix de [Keegan et al.,1989]. Elle est constituée de 9 étapes en partant de la définition de la mission jusqu'à la réévaluation périodique pour l'adéquation du SIP établi au regard de l'environnement compétitif en cours. Cette réévaluation fait la différence avec celui de [Keegan et al.1989] qui ne fait que présenter leur matrice.

3.13. SMART Pyramid [Cross et Lynch, 1991]

Le modèle SMART (System Measurement Analysis and Reporting Technique) comporte une architecture fondée sur la liaison de toutes les mesures de performance présentes à tous les niveaux de l'organisation. Elle a pour but de lier la stratégie de l'organisation avec toutes les opérations par le déploiement des objectifs centrés sur les clients mené de haut en bas à l'inverse de celui des mesures qui est réalisé de bas en haut. Elle comporte quatre niveaux d'objectifs dont le côté gauche est dédié à l'efficacité externe tandis que le côté droit est lié à l'efficacité interne. Les quatre niveaux de la pyramide sont tels que chacun participe à l'atteinte des objectifs stratégiques. Cette architecture peut être vue comme un outil de modélisation qui aide dans la conception d'un nouveau SIP ou une réingénierie des SIP existants. Il ressemble au BSC sur les liaisons des mesures, sur la précision des contenus des 2 côtés respectifs et même sur les parties prenantes considérées.

3.14. TOPP [SINTEF, 1992 ; Moseng, Bredup, 1993]

C'est une méthode basée sur un ensemble de questionnaires de nature générique qui se rapporte à tous les domaines de performance. Ces questionnaires permettent de déceler les domaines qui ont besoin d'être améliorés notamment sur 3 dimensions. Les 2 premières sont semblables à celles de Sink et Tuttle, à savoir, l'efficacité et l'efficacité tandis que la troisième concerne l'adaptabilité, traduction de la flexibilité qui permet à l'organisation de s'adapter aux changements futurs.

3.15. Putting the Balanced Scorecard to Work [Kaplan et Norton, 1993]

C'est une brève description d'un processus comportant 8 étapes pour permettre aux dirigeants de concevoir leur BSC. Elle comporte plusieurs interviews et plusieurs séminaires entre les

hauts dirigeants pour arriver au consensus sur les différents éléments à considérer pour construire un BSC solide. Elle ressemble au processus de Wisner et Fawcett avec la révision du SIP.

3.16. IC-Navigator of Skandia [Edvinson et Malone, 1997 ; Sveiby, 1997]

Le Skandia navigator est divisé en cinq domaines axés sur la finance, le client, les processus, la rénovation et le développement. C'est un outil servant à mesurer le capital intellectuel et structurel qui considère que le capital intellectuel est constitué de l'addition du capital humain comprenant toutes les capacités individuelles comme les connaissances, les expériences, les aptitudes tout en tenant compte des valeurs, de la culture de l'entreprise et aussi du capital structurel composé de l'infrastructure incluant les matériels informatiques, la technologie de l'information, les systèmes physiques, la structure organisationnelle, (marques, brevets, secrets d'entreprise) [Skandia 1998 ; Von Krogh/Ichijo/ Nonaka,2000] qui soutient le capital humain.

Ces éléments sont groupés en quatre divisions : le capital organisationnel, le capital d'innovation, le capital de processus (procédure) et le capital client. Scandia utilise 164 mesures pour les cinq domaines mais Edvinson et Malone n'en recommandent que 111.

Le Scandia navigator est basé sur les quatre perspectives du BSC auxquelles on a rajouté le capital intellectuel et donc la considération des employés.

3.17. The Strathclyde's Modelling Methodology [Bititci, 1995]

C'est une méthode de modélisation du SIP comme celle du SI (Système d'Information) et qui peut se faire en quatre étapes avec différents outils. L'étape de modélisation débute par l'identification des indicateurs stratégiques, ensuite par la création des modèles de tous les processus en se servant d'un Data Flow-Diagramming (DFD) puis la création de modèles de structure pour établir les facteurs déterminant de la performance et permettre l'analyse des causes à effets de chaque processus au niveau de l'impact sur les mesures de performance et enfin le développement de modèle des suivis et de contrôle au niveau de la gestion et des activités pour atteindre les objectifs et les buts spécifiques en se servant d'un State Transition Diagrams (STD) ou de la matrice Quality Function Deployment (QFD) qui montre le niveau de relation entre les IP individuels.

3.18. CPMS (Consistent Performance Measurement System)

[Flapper et al., 1996]

C'est une méthode de conception d'un système cohérent de gestion de la performance qui est axé principalement sur les relations entre les IP. Le modèle, servant à soutenir la prise de décision, est constitué de trois étapes : la définition des IP, de leurs relations et enfin de la mise en place des valeurs cibles pour ces IP. Les auteurs proposent aussi une classification des IP suivant trois critères en plus de ceux qui sont très connus dans les littératures: le type de décision auquel les IP sont rattachés, leur niveau d'agrégation et enfin les unités de mesure utilisées.

3.19. AMBITE (Advanced Manufacturing Business Implementation Tool For Europe) [Bradley, 1996]

AMBITE a été élaboré à partir des grandes lignes des méthodes existantes modernes (EFQM, BSC, ECOGRAI, PMQ...) [2004]. Il est orienté processus. En effet, il dispose de cinq macro processus auxquels on fait correspondre cinq macro mesures suivant les procédés de fabrication sur stock (MTS), assemblage sur commande (ATO), fabrication sur commande (MTO) etc. [Mc Mahon, Browne ,1993]. On dispose ainsi de vingt-cinq indicateurs stratégiques pour chaque type de fabrication. Il suffit de considérer un FCS que l'on calque sur la structure d'AMBITE pour produire des IP pertinents à tous les niveaux.

3.20. EFQM (European Foundation for Quality Management) [1998]

C'est un mode de Management centré sur la qualité, basé sur la participation de tout le personnel, visant le succès, à long terme, par la satisfaction du client. Ce n'est pas un véritable SIP mais un référentiel d'évaluation. La démarche est basée sur le principe d'auto évaluation. L'architecture est constituée de neuf critères dont cinq sont appelés les « facteurs » correspondant à ce que fait l'entreprise et les quatre autres sont les « résultats » c'est-à-dire ce que l'entreprise a réussi. Le principe est le suivant: l'obtention de l'excellence dans les résultats est générée par les facteurs. Ce principe ressemble à celle du PMSSI au niveau des résultats et des déterminants. EFQM prend en considération les parties prenantes reconnues par le PRISM qui ont un impact sur les opérations de l'organisation.

3.21. SCOR (Supply Chain Operation Reference)

[Supply Chain Council , 1993, 1996, 2008]

C'est un référentiel pour la chaîne logistique qui couvre les éléments qu'il faut gérer dans la supply chain. Il n'aborde pas le domaine de la vente, du marketing, du développement de produits ou de la conception, des modèles peuvent être ajoutés tels DSCOR (Design Chain Operation Reference. (DSCOR).

SCOR offre une méthodologie de modélisation de la chaîne et la mise en œuvre des meilleures pratiques. Par sa structure de référentiel, SCOR est basé sur 5 types de processus de management distincts avec une pyramide à quatre niveaux qui représente le processus que doit suivre l'entreprise pour améliorer ses supply-chain. Le niveau 1 où l'on établit les objectifs de la performance pour la compétitivité et qui fournit la définition des cinq processus qui sont : la planification (plan), l'approvisionnement (source), la fabrication (make), la livraison (deliver) et enfin la gestion de retours (return). Le niveau 2, dédié à la configuration des différentes catégories de processus ou des opérations en se servant de ces processus. Elle reflète la stratégie retenue et choisie par l'entreprise pour ses opérations. Le niveau 3 qui permet d'affiner la modélisation. Il fournit l'information nécessaire pour réussir la planification, la mise en place des cibles pour les améliorations du supply-chain, la définition des éléments de processus, la mise en place des cibles benchmark, la définition des meilleures pratiques, les progiciels pour exécuter ces dernières etc. Le niveau 4 qui ne fait pas partie du cadre de SCOR, est spécifique à chaque entreprise car c'est à ce stade que cette dernière met

en pratique ses propres solutions et qu'elle assure la mise en œuvre effective des meilleures pratiques pour obtenir un avantage concurrentiel.

Cinq indicateurs sont retenus dans le SIP et restent inchangés dans toute la chaîne : la fiabilité, la réactivité, la flexibilité, les coûts logistiques et la gestion des actifs.

C'est un référentiel orienté processus avec des mesures invariantes spécifiques au supply-chain.

3.22. IPMS (Integrated Performance Measurement System)

[Bititci et al., 1997, 1998]

C'est un modèle de référence dont la structure est basée d'une part sur Beer's Viable System Model [Beer, 1985] pour avoir les caractéristiques d'un système intégré et d'autre part sur le BSC à partir de la relation et de l'interdépendance des quatre perspectives. C'est pourquoi les dimensions de la mesure de performance sont structurées en quatre groupes dans ce système à savoir : l'entreprise, les unités d'entreprise (business units), les processus essentiels et les processus de soutien. Pour chaque groupe, on doit considérer aussi bien la performance externe traduite par la satisfaction des clients, la compétitivité au niveau du marché mais aussi la performance interne au niveau du déploiement de la stratégie en se servant du SIP.

3.23. QMPMS (Quantitative Model for Performance Measurement System)

[Bititci, 1995, 1997, 2000, 2001; Suwignjo, 1997, 2000]

C'est un système élaboré pour modéliser et comprendre les relations entre les mesures de performance en terme quantitative. Le processus du modèle nécessite trois étapes distinctes avec une utilisation respective d'outils tels que les cartes cognitives pour l'identification et les relations des facteurs de performance correspondant à la première étape, les diagrammes de causes et effets pour la hiérarchisation des facteurs et enfin l'AHP (Analytical Hierarchy Process) [Saaty, 1977, 1980, 1994, 1996] pour la quantification des facteurs.

Il a été élaboré suite aux résultats de l'audit basé sur l'IPMS qui révélaient des carences sur le SIP dans les entreprises, car ces dernières n'arrivent pas à combiner de manière logique les IP financiers et non financiers. Le QMPMS se sert du même outil que l'IDPMS.

3.24. ENAPS (European Network for Advanced Performance Studies)

[ESPRIT, 1999]

C'est un des premiers modèles construits suivant les grandes lignes directrices de la conception d'un SIP intégré avec l'intégration des mesures financières et non financières car l'architecture est basée sur un certain nombre d'approches notamment TOPP et AMBITE. Il a été développé dans le cadre du projet ESPRIT ENAPS. Il propose trois niveaux hiérarchiques pour la mise en place des indicateurs : (1) le niveau Entreprise où les IP sont vraiment de nature générale et qui conviennent à n'importe quelle entreprise industrielle. Ils portent sur la situation financière de l'entreprise comme le retour du capital investi, le profit, les dépenses de fonctionnement, etc. (2) le niveau Processus, les indicateurs sont utilisés pour mesurer la performance des processus qui sont définis dans la structure d'ENAPS et qui conviennent à peu près à toutes les entreprises comme l'efficacité du développement de produit, le service client, etc. (3) le niveau Fonctionnel où il n'existe pas d'indicateurs génériques. Les

indicateurs et les mesures pour chaque processus et fonction sont construits suivant les six grandeurs : le temps, le coût, la qualité, le volume, la flexibilité, l'environnement.

Le système ENAPS a été élaboré par la combinaison des meilleures pratiques pour la conception des systèmes de mesures qui ont été réalisés auparavant, par différents auteurs, à partir des grandes lignes directrices réservées à ce sujet. C'est un système orienté processus qui fournit un ensemble complet de mesures et d'indicateurs cohérents pour n'importe quelle entreprise.

3.25. PPMS (Process Performance Measurement System) [Kueng, 1999]

C'est un système d'information et un outil qui soutiennent les acteurs de processus dans la l'amélioration continue de la performance de compétitivité des processus d'entreprise. Son approche basée *processus* et assistée de la philosophie du TQM a vocation à présenter une vue intégrale et holistique de la performance des processus de façon quantitative et qualitative. Il applique une approche orientée parties prenantes dans laquelle chaque groupe est représenté par un aspect de la performance : l'aspect financier, l'aspect employé, l'aspect client, l'aspect sociétal auxquels on a ajouté un dernier aspect, l'innovation qui est le moteur essentiel pour la performance future.

Le modèle se construit en 9 étapes en partant de l'identification des objectifs de processus jusqu'à l'amélioration des processus et la modification continuelle des IP pour les adapter à la dynamique du marché. Il ressemble au BSC quant aux différents aspects retenus mais avec une approche basée processus avec la considération d'un grand nombre de parties prenantes et non pas orienté unit business avec comme parties prenantes juste les actionnaires et le client comme dans le BSC.

3.26. GIMSI (Généralisation de l'accès aux Informations décisionnelles en s'appuyant sur une Méthodologie d'inspiration Systémique facilitant les expressions d'Individualités de l'entreprise)

[Fernandez, 99, 00, 03]

C'est un tableau de bord de pilotage axé sur le système d'information avec la participation en groupe dans la prise de décision, dans le choix des outils pour la détermination des objectifs et dans la construction des IP.

La démarche GIMSI s'articule autour de quatre axes. Elle est décrite comme suit : «des hommes en temps qu'acteurs au sein d'une structure organisationnelle prennent des décisions selon des axes de développement ou une stratégie plus ou moins exprimée, assistés par la technologie informatique décisionnelle ».

Une fois la stratégie exprimée et les processus critiques identifiés au moyen de l'approche descendante, GIMSI place au premier plan l'importance de la prise de décision et propose une méthode efficace pour choisir et construire de véritables indicateurs pertinents qui constituent une autre clé de voûte de pilotage pour la prise de décision par une approche ascendante.

La méthode GIMSI est découpée en quatre phases principales constituées de 10 étapes avec sept axes de performance qui sont : les clients, les actionnaires, les partenaires, le personnel, le public, les processus internes, le Système d'Information (SI).

GIMSI ressemble au BSC avec plus de parties prenantes. Il insiste sur l'importance de l'information et de l'informatique décisionnelle avec la participation de groupes dans les opérations touchant les mesures et l'amélioration de la performance.

3.27. IPMF (Integrated Performance Measurement Framework)

[Medori et Steeple, 2000]

L'architecture est conçue pour guider les organisations non seulement dans la conception et la mise en œuvre de leur système de mesure de performance mais aussi pour faire de l'audit avec le SIP existant afin de l'améliorer. La structure complète est décrite dans 2 documents distincts mais interdépendants : le document A (Manuel de travail) contenant les 6 étapes pour la conception du système de mesure et le document B (Spectrum/Checklist) contenant la liste des mesures financières et non financières (105) avec les descriptions et méthodes de calcul de chaque mesure suivant 6 priorités de compétitivité qui sont : qualité, coût, flexibilité, délai, livraison, croissance future. L'approche comporte 6 phases bien détaillées.

Le système est axé sur l'externe et l'interne par rapport aux six priorités mais ne prend en considération aucune partie prenante. Il contient des indicateurs génériques adaptables pour toutes les organisations avec une méthode de conception détaillée du SIP pour celles qui n'en ont pas et propose aussi un audit pour améliorer le SIP existant qui facilite l'identification des mesures dites « false alarms » à éliminer et les « gaps » à implanter.

3.28. Strategy map [Kaplan et Norton, 2000]

C'est une méthode d'amélioration de la mise en œuvre et de l'exécution des stratégies. Elle sert à présenter les objectifs clés sous une forme graphique et imagée. Basée sur le BSC, elle peut se faire sur les quatre axes de stratégie. Son utilisation permet de décrire et de communiquer les stratégies à différents groupes de parties prenantes. Elle peut décrire la manière de création de la valeur par les organisations au moyen d'un ensemble de processus liés aux activités, aux employés, à la technologie pour mieux comprendre et exécuter pleinement les stratégies. Elle est complémentaire au BSC et de la partie *Putting BSC to work*. C'est le BSC de troisième génération.

3.29. MSDP (Measurement System and Development Process)

[Rentes, Carpinetti, Van Aken, 2002]

C'est une méthode constituée de processus pas à pas de recherche sur les IP pour les définir, les déployer, les implanter, les intégrer et les rendre faciles à comprendre suite aux recommandations et aux méthodes de conception de SIP que l'on trouve dans la littérature [Neely et al ,2000 ; Globerson, 1985 ; Maskell, 1989 ; Brown, 1996, et d'autres]. Elle comporte 7 étapes dont la dernière est la planification dans l'exécution du système où l'implication des acteurs est critique. C'est pourquoi cette étape est constituée d'un ensemble d'activités comme :

- les collectes des données et la représentation graphique de chaque IP,
- l'apprentissage des gens impliqués dans les collectes des données,
- l'apprentissage de l'organisation entière pour le SIP,

- la connexion des buts des parties prenantes aux IP,
- savoir qui est responsable des collectes de données,
- les outils utilisés, la fréquence des collectes.

Tout ceci permet de montrer que chacun est responsable et comprend l'utilité du SIP.

4. Observations, analyse et constats

De ces descriptions très brèves, force est de constater que certaines méthodes et SIP sont de nature purement financière (Dupont Pyramid, ABC, TOC) tandis que d'autres comportent des mesures financières auxquelles on a rajouté des mesures non financières afin de tenir compte des réalités de l'environnement dans lequel vivent les organisations. Il y a ceux qui ont considéré les mêmes dimensions prépondérantes pour la performance comme TOPP et Sink et Tuttle (efficacité et efficience), EFQM et BNQA qui ont les mêmes structures des domaines de performance et les mêmes principes qui sont axés sur la gestion de la qualité totale.

D'autres ont des approches semblables comme le PMSSI et l'EFQM avec leurs deux groupes de facteurs distincts de telle manière que la réussite au niveau des éléments d'un groupe conduira à la réalisation des éléments de l'autre (la réussite des résultats sont fonctions des déterminants pour le PMSSI et les *enablers* pour l'EFQM). Plusieurs méthodes sont considérées comme ressemblantes aux BSC car un certain nombre sont fondées sur des perspectives comme le PRISM, GIMSI, PPMS, etc. avec les mêmes dimensions considérées mais aussi des différences notamment sur l'environnement externe quant aux parties prenantes où chez le BSC elles sont réduites aux actionnaires et aux clients. Il en est de même pour le BSC et MATRIX que certains auteurs jugent ressemblantes quant aux dimensions considérées mais avec des liens qui ne sont pas vraiment explicités chez MATRIX.

Certains ont adopté l'approche (descendante) top-down et (ascendante) bottom-up (PYRAMID, ECOGRAI, GIMSI, etc.) pour réussir : partir des objectifs stratégiques, les déployer à travers tous les processus jusqu'au niveau opérationnel et par agrégation, partant du niveau opérationnel, l'approche permet d'assurer la conduite vers la meilleure performance de l'organisation. D'ailleurs certains sont orientés exclusivement processus (ABC, PPMS, SCOR, ENAPS, AMBITE etc.) pour le choix des IP et les y implanter. Parmi les méthodes, il y en a qui présentent une véritable méthodologie avec des étapes bien décrites pour choisir les IP et les implanter (ECOGRAI, GIMSI, IPMF, PPMS, Wisner et Fawcett, Putting the BSC in work etc.). C'est ainsi que certains insistent sur la cohérence du SIP quant aux IP à retenir et suivant le type de décision ou d'autres facteurs à retenir comme l'importance du système d'information (GRAI, CPMS, GIMSI etc.). Par contre, la plupart sont difficiles à mettre en œuvre suite à l'absence d'une méthodologie pour l'élaboration et l'implantation (BSC, SMART, PRISM etc.). Nous pouvons retenir aussi l'existence des référentiels qui servent de base aux SIP pour toutes entités organisationnelles et même particulières (SCOR, IPMS). De même certains disposent d'IP génériques (TOPP, PMQ, AMBITE, ENAPS, Medori et Steeple etc...) adaptables pour tous. Par contre, tous ces systèmes et méthodes sont basés sur l'élaboration d'une stratégie au départ sauf le PRISM qui démarre avec l'identification des

parties prenantes et leurs besoins. C'est aussi le seul qui prend en considération leurs contributions dans le SIP. Enfin, on peut noter la présence d'un seul système qui inclut dans ses dimensions l'élément intangible (capital intellectuel) : Skandia Navigator et un autre dont le fondement est axé sur la motivation personnelle : ProMES.

Ainsi, en se penchant sur les dires de plusieurs auteurs, de nombreuses approches ont été introduites pour la conception d'un SIP [Brown, 1996 ; Kaplan et Norton, 1996 ; Cross et Lynch, 1995 ; Neely et al, 1996 ; Olive et al, 1999]. Les approches sont toutes ressemblantes mais les processus n'offrent pas beaucoup de principes et de guide surtout pour l'implantation. Ce défaut est critiqué surtout par divers auteurs [Neely et al, 1996 ; Bourne et al, 2000 ; Neely et al, 2000]. En effet, de nombreux auteurs proposent différentes architectures mais ne prêtent que peu d'attention à la conception et l'implantation c'est-à-dire qu'ils négligent les outils et les méthodes nécessaires à l'exécution de ces tâches (sauf Hronec, 1993 ; Neely et al, 1996). Aussi, les problèmes existent dans plusieurs processus, notamment sur :

- la définition du SIP auquel les mesures se rapportent (les éléments à prendre en compte pour choisir les IP),
- l'implantation (la mise en œuvre) du SIP (les problèmes liés aux données),
- l'interprétation des mesures issues des IP,
- leur renouvellement.

Maintenant que nous avons présenté les problèmes liés à la définition, à l'implantation et à l'exploitation du SIP et que nous avons décrit brièvement les différentes méthodes existantes, nous allons voir leurs contributions par rapport aux problèmes présentés précédemment.

5. La contribution des méthodes et des systèmes vis à vis des difficultés dans l'élaboration du SIP.

Nous allons répertorier dans ce paragraphe les différentes méthodes et montrer leur contribution aux différents éléments jugés importants et essentiels pour un la mise en place d'un SIP efficace (**Tableau 2**).

Ces éléments sont répertoriés de manière concise ci-après :

- 1- La vision : traduction de la position souhaitée à long terme.
- 2- La stratégie : définition des actions qui permettent d'atteindre cette vision.
- 3- Les FCS (Facteurs Clés de Succès) : les axes de changement indispensables pour accéder à la vision.
- 4- Les objectifs : la précision des éléments auxquels les actions vont conduire à l'atteinte de ces visions. Ces objectifs doivent d'une part être déclinés de manière verticale et horizontale mais aussi être cohérents.
- 5- Les Processus Clés : Ils concernent la détermination des processus essentiels et les activités qui conduisent à la bonne performance de l'organisation.
- 6- Les Centres de décisions : ils permettent la transmission des cadres de décision dans tous les autres centres qui se trouvent dans les différents processus de l'organisation.

7- Dimensions/Indicateurs de performance : les dimensions sont citées dans plusieurs méthodes mais les indicateurs correspondants ne sont pas spécifiés.

8- Le SI (système d'information) qui provoque non seulement les problèmes dans l'accès aux données mais aussi dans leur utilisation.

9- L'amélioration continue : c'est la mise à jour des IP qui permet de s'adapter aux changements de l'environnement (interne et externe).

10-Implication des acteurs : les hauts dirigeants, les managers et les employés sont les organes conducteurs de la mise en place d'un SIP.

Tableau 2- Contribution des méthodes vis à vis des difficultés de l'élaboration de SIP

Eléments pris en compte Méthodes	La Vision	La Stratégie	Les FCS	Les Objectifs	Les Processus clés	Le Syst. de Décision	Dimens/ IP	Syst. Info. (SI)	Implication des Acteurs
Dupont P.							oui		
TB (FR)	oui	oui	oui	oui			oui		oui
PCSystem				oui				oui	oui
MBNQA		oui	oui	oui			oui	oui	oui
ABC/ABM					oui		oui		
PMMatrix							oui		
S & T							oui		
ECOGRAI			oui	oui	oui	oui		oui	oui
PMQ		oui					oui		oui
TdC		oui							
PMSSI		oui					oui		
ProMES				oui					oui
W & F	oui	oui		oui					
PPS	oui	oui	oui	oui			oui		
BSC	oui	oui	oui	oui			oui		oui
TOPP							oui		oui
PBSCW	oui	oui	oui	oui			oui		oui
SKANDIA					oui		oui		
SMM		oui							
CPMS						oui	oui		
AMBITE		oui	oui	oui	oui		oui		
EFQM		oui	oui	oui			oui		oui
SCOR					oui		oui		
IDPMS		oui		oui			oui		oui
QMPMS		oui					oui		
IPMS				oui	oui				
ENAPS		oui	oui		oui		oui		
PPMS				oui	oui		oui		
GIMSI		oui		oui	oui	oui	oui	oui	oui
IPMF		oui	oui				oui	oui	oui
Strat.Map		oui	oui	oui			oui		oui
PRISM		oui	oui	oui			oui		oui
MSDP		oui	oui	oui	oui			oui	oui

En conclusion

Nous sommes en présence de nombreuses méthodes et de systèmes qui présentent un certain nombre de différences mais aussi plusieurs similitudes dans plusieurs points de vue. D'une part, on peut dire qu'il existe beaucoup de liens entre eux et d'autre part, ils ont été conçus et déterminés de façon empirique ou théorique sur la base de nombreuses expériences des consultants ou de théoriciens. Quoiqu'il en soit, aucun d'eux ne dispose d'une couverture

totale ou complète pour la réussite dans la conception et la mise en œuvre d'un SIP parfaitement intégré.

Aussi, il est envisageable de regrouper toutes ces similarités et ces quelques différences afin que chacun puisse bénéficier des apports des autres dans le but d'obtenir un système qui va contribuer à la conception des IP, à leur implantation et à leur exploitation pour l'efficacité de la mesure de performance.

Pour ce faire, nous allons faire un rapprochement ou une intégration macroscopique qui permettra de réunir les composants communs à tous ces méthodes et systèmes, de spécifier chacun de ces composants, les relier entre eux et combiner leurs points forts dans le but de créer un véritable méta cadre de la même façon que les modèles d'intégration existants pour la modélisation d'entreprise ou du système d'information pour leur efficacité.

CONCLUSIONS

Ce chapitre nous a permis d'évoquer, à travers les 3 parties :

- l'obsolescence des outils traditionnels notamment le système comptable qui n'est plus apte à gérer la performance des systèmes de production de nos jours.
- la nécessité d'élaboration de nouveaux outils de pilotage constitués d'un ensemble d'indicateurs cohérents = des mesures + des objectifs + des variables de décision + des moyens d'action + des plans d'action actualisés + le SENS (la direction donnée par la stratégie d'entreprise) [CPC, 1997 ; Ducq, 1999].
- les difficultés dans l'élaboration du SIP constitué par ces indicateurs qui ne sont pas choisis de manière désordonnée mais cohérente par rapport le déploiement de la performance le long des niveaux décisionnels correspondant à la décomposition des objectifs et des variables de décision.
- la nécessité d'intégration macroscopique des différentes méthodes et modèles des SIP existants par suite de leurs forces et faiblesses respectives qui ne permettent à aucun d'eux d'avoir une couverture complète pour assurer pleinement la mesure de performance.

Le chapitre suivant aura donc pour objet de faire l'état de l'art plus poussé de chaque méthode dédiée aux SIP et des cadres existants, afin de proposer un cadre facilitant l'intégration macroscopique des différentes méthodes.

**Etat de l'art des méthodes dédiées à la définition et à
l'implantation des SIP et des cadres d'intégration de
méthodologies**

Sommaire

Introduction	77
1. Les méthodes et les cadres de modélisation	77
1.1. Les éléments fondamentaux de la modélisation.....	78
1.1.1. Le concept de vues ou de perspectives.....	78
1.1.2. Le concept d'artefact (construct modelling).....	78
1.1.3. Le support d'une méthodologie structurée solide	78
1.1.4. Le concept de flux	78
1.1.5. Le principe de la séparation de la fonctionnalité et du comportement.....	79
1.1.6. Le principe de la séparation des processus et des ressources.....	79
1.1.7. Le principe de la séparation des ressources, des rôles et des unités organisationnelles.....	79
1.2. Les Cadres de Modélisation des systèmes de production	79
1.2.1. SAGACE (Solution Algorithmique Génétique pour l'Anticipation des Comportements Evolutifs)	79
1.2.1.1. <i>Les visions</i>	80
1.2.1.2. <i>Les perspectives d'analyse</i>	80
1.2.2. CIM-OSA (Open System Architecture for CIM).....	80
1.2.2.1. <i>L'axe d'instanciation</i>	81
1.2.2.2. <i>L'axe de dérivation relatif au cycle de vie du système</i>	82
1.2.2.3. <i>L'axe de génération</i>	82
1.2.3. GIM (GRAI Integrated Methodology).....	82
1.2.3.1. <i>L'axe de quatre points de vues de modélisation</i>	83
1.2.3.2. <i>L'axe du cycle de vie</i>	83
1.2.4. PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture).....	83
1.2.5. GERAM (Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology).....	85
1.2.5.1. <i>Le cycle de vie de l'entreprise</i>	85
1.2.5.2. <i>Les vues de modélisation</i>	86
1.2.5.3. <i>La généricité</i>	86
1.2.5.4. <i>Les composants du cadre GERAM</i>	86
1.3. Les Méthodes de Modélisation des Systèmes d'Information.....	88
1.3.1. ZACHMAN.....	88

1.3.1.1. Les lignes de perspectives	88
1.3.1.2. Les vues de modélisation.....	89
1.3.2. FEAF (Federal Enterprise Architecture Framework).....	90
1.3.2.1. Le niveau I.....	91
1.3.2.2. Le niveau II.....	91
1.3.2.3. Le niveau III	92
1.3.3. CEAF (Commission Enterprise Architecture Framework).....	93
1.3.3.1. Perspective business.....	93
1.3.3.2. Perspective fonctionnelle	94
1.3.3.3. Perspective application	94
1.3.3.4. Perspective technique.....	95
1.3.4. DODAF (Departement of Defense Architecture Framework).....	95
1.3.4.1. Les couches de DODAF	95
1.3.4.2. Les vues de DODAF	95
1.3.5. FEA (Federal Enterprise Architecture)	97
1.3.5.1. Performance Reference Model (PRM).....	97
1.3.5.2. Business Reference Model (BRM).....	98
1.3.5.3. Service Component Reference Model (SRM).....	98
1.3.5.4. Technical Reference Model (TRM)	99
1.3.5.5. Data Reference Model (DRM)	99
1.4. Comparaison des différentes méthodes de modélisation	100
1.4.1. Le cycle de vie.....	100
1.4.2. Les niveaux d'instanciation.....	100
1.4.3. Les Différentes vues.....	100
2. Les Architectures des Systèmes de Mesure de Performance : description et synthèse.	103
2.1. Les recommandations pour la conception et l'élaboration des méthodes de mesure de performance.....	103
2.1.1. Globerson	103
2.1.2. Maskell	104
2.1.3. Brown	104
2.1.4. Neely et al.	104
2.1.5. Synthèse	105
2.2. Les méthodes et modèles de mesure de performance.	106
2.2.1. DuPont PYRAMID	106
2.2.2. Le TABLEAU DE BORD.....	107
2.2.3. Performance Criteria System	108
2.2.4. MBNQA (Malcom Baldrige National Quality Award Criteria)	109
2.2.4.1. Le principe de Award Criteria	109
2.2.4.2. Les différentes composantes des perspectives de la structure BALDRIGE ..	110
2.2.5. La méthode ABC/ABM	112
2.2.6. Performance Measurement MATRIX.....	113
2.2.7. Conception d'une Méthode de Mesure de Performance [Sink & Tuttle]	114

2.2.8. La méthode ECOGRAI	114
2.2.9. PMQ (Performance Measurement Questionnaire).....	117
2.2.10. La théorie des Contraintes (TdC)	117
2.2.11. PMSSI (Performance Measurement System for Service Industries).....	118
2.2.12. ProMES (Productivity Measurement and Enhancement System)	119
2.2.13. Conception d'un système de mesures [Wisner et Fawcett, 1991].....	120
2.2.14. Performance Pyramid System (PPS).....	121
2.2.15. The Balanced Scorecard (BSC).....	122
2.2.16. Le Système TOPP	124
2.2.17. Putting the Balanced Scorecard to Work	125
2.2.18. IC-Navigator of Skandia	126
2.2.19. The Strathclyde's Modelling Methodology	128
2.2.20. CPMS (Consistent Performance Measurement System).....	128
2.2.22. EFQM (European Foundation for Quality Management)	132
2.2.23. Le modèle SCOR (Supply Chain Operation Reference).....	134
2.2.24. THE IDPMS (Integrated Dynamic Performance Measurement System)	135
2.2.25. L'IPMS (Integrated Performance Measurement System).....	137
2.2.26. QMPMS	138
2.2.27. ENAPS	140
2.2.28. Le PPMS	143
2.2.30. IPMF.....	146
2.2.32. Le PRISM.....	150
2.2.33. MSDP (Measurement System Development Process).....	152
2.3. Classification des méthodes et systèmes de mesure de performance.....	154
2.3.1. (Type A) : ceux qui présentent une architecture de base pour les mesures de performance.....	154
2.3.2. (Type B) : ceux qui présentent une méthode de conception et d'implantation d'indicateurs de performance.	154
2.3.3. (Type C) : ceux qui présentent des méthodes de diagnostic pour l'amélioration.	154
2.3.4. (Type D) : ceux qui s'appuient sur des modèles d'organisation ou d'entreprise pour contribuer au choix des mesures.	155
2.4. Les forces et les faiblesses respectives des modèles et méthodes de mesure de performance.....	156
CONCLUSIONS	167

Introduction

Dans le chapitre précédent, nous avons évoqué l'obsolescence des méthodes focalisées uniquement sur les IP financiers et les mesures correspondantes qui n'arrivent plus à appréhender la totalité des dimensions qui font avancer les organisations vers l'atteinte de leurs différents objectifs tant stratégiques, tactiques et opérationnels leur permettant d'obtenir une compétitivité au niveau interne et externe pour leur viabilité continue.

C'est ainsi que plusieurs travaux ont été élaborés en introduisant d'autres IP non financiers pour compenser ces IP financiers dans le but d'avoir des méthodes ou des systèmes intégrés (tenant compte de tous les différents aspects intervenant dans la performance d'une organisation). Ces méthodes et systèmes ont été conçus pour être des outils de gestion efficaces servant à guider les organisations vers la réussite dans leur stratégie. Lors de leur description sommaire, outre les avantages et les inconvénients que nous allons lister une fois qu'on aura fini de procéder à leurs descriptions détaillées dans ce chapitre, nous avons pu montrer (constater) qu'ils présentent des similitudes les uns par rapport aux autres suivant plusieurs critères comme la nature des IP retenus, les domaines de performance et les facteurs à considérer, les approches de conception et d'implantation, leur structure etc. qui conduisent vers une nécessité de rapprochement pour une intégration macroscopique globale. Pour procéder à cette intégration, on a besoin de connaître les travaux existants qui ont pu conduire à un méta cadre sur lequel on pourrait s'appuyer pour construire celui des modèles et des méthodes de mesure de performance. C'est pourquoi dans ce chapitre, nous allons décrire dans un premier temps les cadres de modélisation des systèmes de production et des systèmes d'information existants et dans un deuxième temps tous les modèles et les méthodes de mesure de performance avec plus de détails afin de scruter (disséquer) leurs composants dans le but de pouvoir dégager encore d'autres caractéristiques intéressantes servant à établir le cadre.

La liste n'est pas exhaustive car seules les quelques différentes méthodologies de modélisation des systèmes de production et d'information ainsi que les méthodes et modèles de mesures de performance connus et qui ont été déjà utilisés ou testés dans les entreprises y sont décrits.

1. Les méthodes et les cadres de modélisation

Le nouvel ordre économique imposé par la globalisation pousse les entreprises qu'elles soient industrielles ou non à être réactives et flexibles pour être performantes afin d'assurer leur viabilité. Or un système est toujours en perpétuelle évolution et cette dernière entraîne une complexité dans la compréhension du fonctionnement des éléments qui y sont intégrés. Pour y remédier, de nombreux travaux ont été entrepris et ont abouti à une discipline dite « *la modélisation* » qui s'est imposée comme un moyen incontournable pour améliorer les performances de l'organisation industrielle. [B.Vallespir, C.Braesch, V. Chapurlat, D. Crestani ; 2003].

Le terme « modélisation » peut être utilisé de la même manière que « Enterprise engineering » ou « Enterprise architecture » [Vernadat, 2007] dans la mesure où ceux-ci contiennent tous les éléments et les impératifs nécessaires pour la modélisation.

A notre époque, deux principaux domaines sont concernés par la modélisation :

- le domaine de toute organisation en tant que système de production qui peut être une entité particulière, une entreprise, une chaîne logistique, une entreprise virtuelle ou un réseau d'entreprises, une organisation privée publique ou gouvernementale etc.
- le domaine du Système d'information qui sert de pilier pour la performance des organisations dans lesquelles il est implanté.

Plusieurs méthodes de modélisation existent pour ces deux domaines. Aussi dans la première partie de ce chapitre, nous allons décrire ces méthodes, et surtout répertorier celles qui ont permis de construire un méta cadre permettant de modéliser plusieurs systèmes à la fois pour permettre de bâtir celui des systèmes de mesure de performance.

1.1. Les Eléments fondamentaux de la modélisation

La modélisation a pour objectif de formaliser toute ou partie de l'entreprise dans le but de comprendre ou d'expliquer une situation existante ou pour réaliser, puis valider un projet conçu (Braesch et al., 1995). Outre la démarche qui explicite les différentes étapes nécessaires à la construction et à l'exploitation du modèle par rapport au cycle de vie, d'autres éléments sont à considérer pour mener à bien la modélisation. Ces éléments sont les principes fondamentaux et les différents concepts inclus dans le cadre modélisation [Vernadat, 2007].

1.1.1. Le concept de vues ou de perspectives

Il permet de se focaliser sur des aspects spécifiques de l'entité (vues fonctionnelles, informationnelles, organisationnelles etc.).

1.1.2. Le concept d'artefact (produits, objets) ou de construction de modélisation (construct modelling)

Chaque vue doit fournir un langage de modélisation qui convient à différentes catégories d'utilisateurs (les constructeurs, les propriétaires, les utilisateurs, les concepteurs etc.) auxquels on peut appliquer des instanciations pour construire des modèles dans chaque vue.

1.1.3. Le support d'une méthodologie structurée solide

Ce support est indispensable pour la construction des modèles et l'analyse des aspects d'entreprise dans chaque vue pour la réorganisation de toute ou partie du système étudié.

1.1.4. Le concept de flux

Toute architecture d'entreprise doit être capable de décrire et analyser les trois flux fondamentaux qui existent dans une entreprise (flux de matériels, flux de l'information, flux de contrôle (flux de travail)).

1.1.5. Le principe de la séparation de la fonctionnalité et du comportement

- la fonctionnalité concerne ce que l'entreprise fait. Elle est modélisée en termes d'activités ou de services.
- le comportement est la manière de travailler (comment). Il est modélisé en termes de processus qui définit la séquence des activités et l'exécution des services. On devrait être capable de réorganiser le comportement de l'entreprise sans qu'il y ait impact sur la fonctionnalité de l'entreprise ou améliorer la fonctionnalité sans modifier le comportement de l'entreprise.

1.1.6. Le principe de la séparation des processus et des ressources

On doit voir l'entreprise comme un grand ensemble de processus d'entreprise concurrents qui concourent pour des ressources d'un côté et d'un autre, un ensemble de ressources qui s'allient pour l'exécution des tâches de processus. L'allocation des ressources aux activités de processus doit suivre un processus dynamique obligatoire et ne peut pas être décidé dans un modèle. C'est-à-dire qu'il doit y avoir un *construct/artefact* qui sert de modérateur entre le processus et les *constructs ressource* pour mettre en compétition les capacités nécessaires et celles qui sont fournies.

1.1.7. Le principe de la séparation des ressources, des rôles et des unités organisationnelles

Il doit y avoir un processus dynamique obligatoire entre les unités organisationnelles (les départements), les vues de l'organisation et les agents de ressources (humain ou technique), les vues de ressource. La séparation est faite généralement par les moyens et le concept de rôle.

1.2. Les Cadres de Modélisation des systèmes de production

1.2.1. SAGACE (Solution Algorithmique Génétique pour l'Anticipation des Comportements Evolutifs) [J.M.Penalva, 1995,1997]

C'est une méthode de modélisation de système inspirée de « La théorie du système général » de J.L. Le Moigne (1977) et qui a été conçue par J. Michel Penalva (1994,1997), commissariat à l'Energie Atomique. Elle comporte une démarche de modélisation, une matrice qui représente divers points de vue. C'est une méthode descriptive comportant diverses étapes correspondant à différents niveaux de modélisation.

- Etape 1 : Le contexte où l'on décrit le système et les problématiques qu'on veut résoudre.
- Etape 2 : Le projet où l'on précise la finalité, la mission, les objectifs, les enjeux mais aussi les éléments nécessaire pour la réalisation du projet comme les acteurs, les moyens, les délais, le glossaire, la documentation.

- Etape 3 : Le produit qui traduit ce qu'on veut réaliser, à concevoir mais aussi la justification de ce choix.
- Etape 4 : Le système à modéliser qui décrit le système final modélisé. Cette modélisation constitue l'étude système qui conduit à l'aboutissement du modèle réalisé en tenant compte de tous les éléments étudiés au cours de la démarche. Seront incluses dans l'étude du système : l'identité du système (nom, finalité, mission, objectifs), les spécifications externes (horizon temporel, phases de création, contraintes...), la composition du système (quasi-décomposition, recadrage), et enfin la projection qui est la modélisation par points de vue permettant d'obtenir différentes visions pertinentes du système pour comprendre son fonctionnement. Le système y est représenté par une matrice SAGACE selon 3 visions possibles avec 3 perspectives d'analyse

	ACTIVITE	FONCTION NEMENT	EVOLUTION	
Vision Fonctionnelle	Mission	Tâches	Décisions	Ce que fait le système
Vision Organique	Ressources	Logistiques	Coordination	Ce qu'est le système
Vision Opérationnelle	Pilotage	Gestion	Stratégie	Qui pilote le système
	Performances	Stabilité	Pérennité	

Figure 3 - La matrice SAGACE

1.2.1.1. Les visions :

- Vision fonctionnelle : ce que fait le système par rapport à son environnement.
- Vision organique : ce qu'est le système. C'est l'ensemble des ressources dont l'agencement est le produit d'une organisation.
- Vision opérationnelle : qui pilote le système ?. C'est la technique d'analyse de résolution des problèmes, les aspects décisionnels.

1.2.1.2. Les perspectives d'analyse

Elles mettent en évidence les liens entre :

- (1) l'activité (fonction) et la performance du système.
- (2) le fonctionnement et la stabilité du système.
- (3) l'évolution et l'intégrité du système (pérennité)

1.2.2. CIM-OSA (Open System Architecture for CIM) [AMICE, 1993]

Il a été élaboré par le consortium AMICE en 1993 dans le cadre de projets ESPRIT. C'est une architecture qui permet d'analyser les systèmes intégrés de production [Vernadat, 1999]. Elle

a une démarche méthodologique pour une modélisation cohérente de l'entreprise depuis l'expression précise des besoins jusqu'à la description de l'implantation en utilisant l'approche processus pour l'intégration des fonctions de l'entreprise. Ainsi, les phases du cycle de vie de CIMOSA débutent par les spécifications des besoins que les utilisateurs jugent nécessaires au niveau de l'entreprise. Ensuite vient la spécification conceptuelle incluant l'implémentation constituée par le choix de plusieurs techniques dans le but de tester la performance du modèle (Simulation, analyse etc...). Et enfin la spécification de la mise en œuvre proprement dite qui décrit la manière dans l'utilisation et le contrôle de l'exécution des opérations dans l'entreprise.

Le cadre de modélisation de CIMOSA (**Figure 4**) ou du cube CIMOSA (fournit un cadre conceptuel, une méthode et des outils pour assister l'utilisateur dans l'élaboration d'un modèle particulier pour son entreprise. Il est composé d'une architecture de référence et d'une architecture particulière mais aussi constitué d'une structure triaxiale fondamentale et orthogonale représentant l'axe de généricité (instanciation), l'axe de vues (génération) et l'axe de modélisation (dérivation).

Axe des vues : Génération Axe de généricité: Instanciation Axe de modèles: dérivation

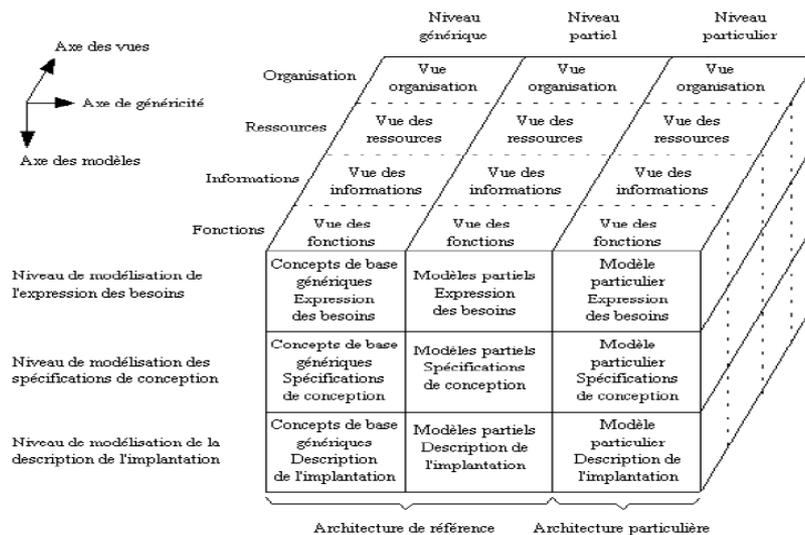


Figure 4 - Le cube CIMOSA

1.2.2.1. L'axe d'instanciation

Il est composé de trois niveaux : d'abord le niveau générique qui contient les éléments de modélisation générique de base, ensuite le niveau partiel qui contient les modèles partiels avec des structures prédéfinies, réutilisables et applicables pour un domaine particulier et enfin le niveau particulier qui correspond aux modèles spécifiques d'entreprises particulières construits à partir des modèles partiels.

Les niveaux génériques et partiels constituent l'architecture de référence de CIMOSA (sujette à normalisation) tandis que le niveau particulier correspond à l'architecture particulière d'une entreprise donnée [Vernadat, 1999].

1.2.2.2. L'axe de dérivation relatif au cycle de vie du système

Il comprend : le niveau de modélisation commençant par les besoins de l'entreprise, le niveau de modélisation de conception qui permet de spécifier et analyser des solutions répondant aux besoins exprimés et le niveau de modélisation de l'implantation pour la description du système complet CIM avec l'implantation de tous les éléments ainsi que les solutions retenues.

1.2.2.3. L'axe de génération

Il est composé de quatre vues formant un cadre de modélisation cohérent.

- La vue fonctionnelle qui sert à décrire la fonctionnalité et le comportement de l'entreprise en termes de processus et d'activités qui s'interagissent.
- La vue informationnelle qui sert à décrire les objets de l'entreprise tels qu'ils sont perçus par les utilisateurs concernant leurs relations, leurs états etc.
- La vue des ressources qui sert à décrire les ressources et les moyens nécessaires à mettre en œuvre pour réaliser les fonctions de l'entreprise, leur responsabilité, leur rôle, leur tâche, leur mode de gestion etc.
- La vue organisationnelle qui sert à décrire la structure organisationnelle et les compétences humaines requises, les responsabilités, les fonctions etc.

1.2.3. GIM (GRAI Integrated Methodology) [Doumeingts et al., 1993]

Il a été élaboré au sein du LAPS de l'université Bordeaux I. GIM est né de l'extension de GRAI (Graphe de Résultats et Activités Interreliés). La méthodologie GIM s'appuie sur le modèle de référence GRAI qui modélise l'entreprise en trois sous systèmes :

- le système physique dans lequel passent les flux physiques transformés par des ressources jusqu'à la livraison des produits.
- le système de décision qui transmet les ordres au système physique suite au traitement des informations ou de prise de décision selon les niveaux et périodes.
- le système d'information qui collecte, distribue et stocke les informations utiles au système de décision pour transmettre les ordres au système physique.

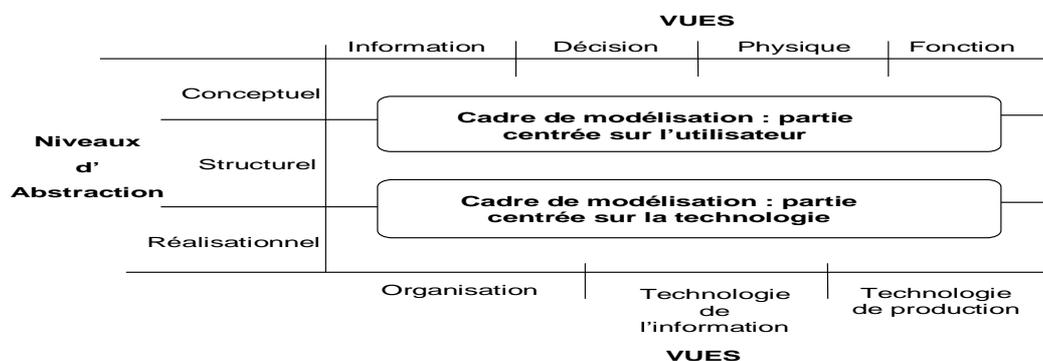


Figure 5 - Le cadre de modélisation GIM

Le cadre de modélisation GIM est constitué de deux axes qui sont : l'axe de points de vue de modélisation et l'axe de cycle de vie.

1.2.3.1. L'axe de quatre points de vues de modélisation

Cet axe est constitué par : la vue fonctionnelle (décomposition), la vue physique (ressources), la vue informationnelle (données/connaissances) et la vue décisionnelle (les différentes activités et centres de décision).

1.2.3.2. L'axe du cycle de vie

Cet axe est constitué par des niveaux d'abstraction : on commence par l'analyse qui conduit à la modélisation des fonctions sans aucune considération des techniques et de l'organisation, puis la conception orientée utilisateur pour la considération des critères sur les coûts, la flexibilité, les capacités et tout ceci dans la perspective d'évolution, et enfin la conception orientée technique pour les réalisations en intégrant les contraintes techniques et les composants du système pour l'implantation.

L'architecture de référence GIM propose :

- une partie orientée utilisateur qui exprime une spécification des besoins en terme de modèle de fonction, d'information, de décision et de physique (ressources).

- une partie orientée technique qui transforme les spécifications utilisateurs en spécifications techniques en termes d'information et d'éléments technologiques de production nécessaires pour mieux implanter le système.

La force de la méthode GIM réside dans sa méthodologie d'intervention qui a été très développée pour ces deux parties [Vernadat, 1999].

1.2.4. PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture)

[Williams et Li, 1998]

Il a été développé par « The Purdue Laboratory for Applied Industrial Control, Purdue University USA » pendant la période 1989-1991.

C'est une méthodologie d'ingénierie complète [Vernadat, 1999] destinée aux secteurs secondaires et tertiaires. PERA indique en détails les activités de modélisation sans se préoccuper des formalismes qui sont laissés aux choix des utilisateurs. Dans PERA, la description des tâches et des fonctions de l'entreprise est décomposée en deux systèmes séparés : le système d'information qui inclut le système décisionnel et de contrôle, puis le système de production.

Le cadre de modélisation est constitué seulement de deux axes qui comprennent le cycle de vie et les vues de modélisation.

Les vues production et informationnelles donnent naissance à une vue organisationnelle à partir de la phase conception fonctionnelle qui définit les activités par les ressources humaines et les relations organisationnelles entre ces ressources. Les phases de projet d'intégration de cycle de vie contenues dans le « master plan » de PERA montrent une démarche qui tient compte des aspects réels d'application de la méthodologie.

Les phases de cycles de vie de PERA sont décrites ci-après :

Phase 1- Identification : Identification de l'entreprise : activités, les limites, la faisabilité, délimitation du champ de l'étude

Phase 2- Concept : Définition de la mission, la vision, les valeurs, les politiques opérationnelles, les stratégies, les FCS

Phase 3- Définition du projet : Identification des besoins et des contraintes, des tâches, des modules de fonctions requis pour l'exécution des missions et des objectifs de l'entreprise, construction de digramme de flux ou autres modèles de l'entité de l'entreprise.

Phase 4- Spécification du projet ou la conception préliminaire : Identification des tâches humaines, la spécification de l'organisation humaine et identification des équipements de l'information, de contrôle, des processus etc.

Phase 5- Conception détaillée pour la phase de construction : Spécification détaillée des composants, des processus, des équipements, des produits, des éléments de service de l'entreprise

Phase 6- Construction et installation : Activités de construction, d'installation, de contrôle, des tests de compétence, des sélections des opérations etc.

Phase 7- Opération : Amélioration continue des processus de production, de leur maintenance, de l'organisation, des compétences, des systèmes d'information etc.

Phase 8- Dissolution et retraitement : Activités de révision des concepts de définition de l'entreprise. Décision de reprendre l'activité ou de dissoudre l'entreprise.

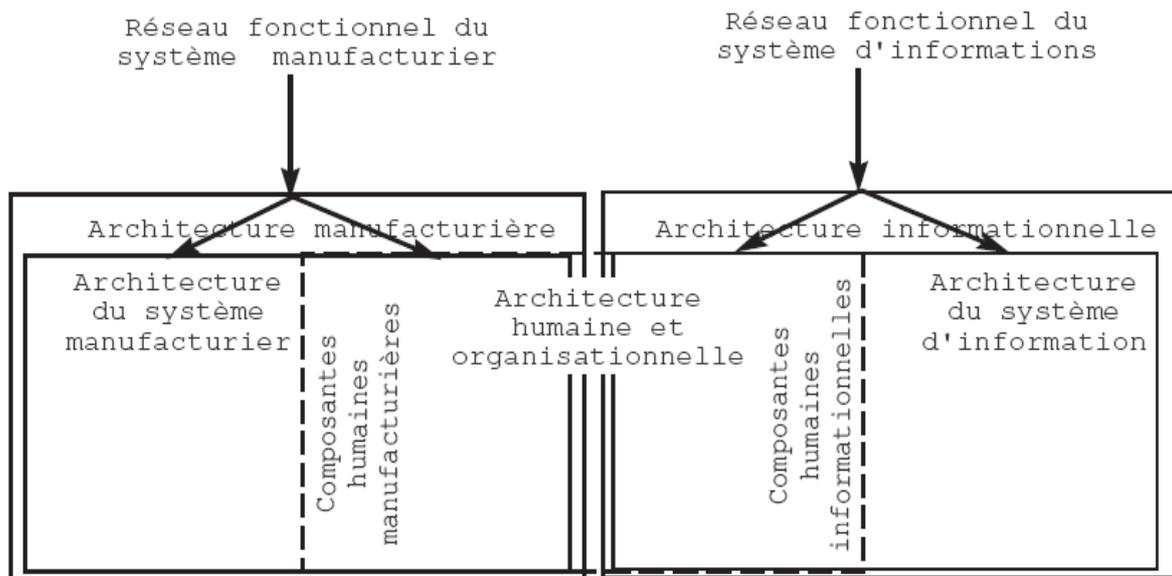


Figure 6 - Les vues de modélisation de PERA

1.2.5. GERAM (Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology)

[IFAC/IFIP Task Force on Architecture for Enterprise Integration, 1997, 1999, 2000]

GERAM est en fait le résultat de synthèse des concepts issus de CIMOSA, GIM et PERA pour avoir une architecture de référence de modélisation qu'on peut appliquer à toutes sortes d'entreprise

GERAM :

- fournit une architecture généralisée qui décrit tous les éléments dont on a besoin et recommandés pour l'intégration et l'engineering de l'entreprise.

- met en place les outils et les méthodes qui permettent à n'importe quelle entreprise de bénéficier de la réussite de l'intégration conçue initialement, et les processus de changement qui peuvent se présenter durant la vie opérationnelle de l'entreprise.

- n'impose aucun ensemble de méthodes ou d'outils particuliers, mais définit les critères que doivent satisfaire ceux qui sont choisis.

- unifie les 2 approches distinctes de l'intégration d'entreprise : celle qui est basée sur les modèles de produits et celle qui est basée sur les modèles de processus.

- offre une nouvelle vue sur le management de projet de l'intégration et la relation de cette intégration avec les activités stratégiques de l'entreprise.

- définit aussi les concepts génériques dans les projets de conception et d'intégration :

- * les concepts relatifs aux ressources humaines qui définissent les rôles humains, leurs activités tout au long du processus de conception ou de changement

- * les concepts relatifs aux processus qui permettent de décrire et de modéliser les processus d'entreprise.

- * les concepts relatifs à la technologie qui définissent les ressources utilisées pour l'exploitation et les projets de changement.

Le cadre de GERAM est constitué de 3 dimensions basées sur le cycle de vie comme dans PERA, sur les vues de modélisation et sur la généralité.

1.2.5.1. Le cycle de vie de l'entreprise

Le cycle de vie de l'entreprise décomposé en 7 phases

Phase 1- Identification de contenu : activités identifiant le contenu d'une entité particulière en considérant ses limites et ses relations avec son environnement interne et externe.

Phase 2- Définition des concepts : activités nécessaires pour la définition des missions, des visions, des stratégies, des objectifs, des concepts opérationnels, des politiques etc...de l'entité.

Phase 3- Définition des besoins : activités nécessaires pour l'identification des besoins opérationnels, fonctionnels, informationnels ainsi que l'ensemble des processus et les éléments de gestion, de contrôle requis pour l'exécution des missions et des objectifs de l'entité.

Phase 4- Conception : activités définissant les spécifications de l'entité et de ses composants incluant les tâches humaines, les tâches automatisées, les fonctions de gestion et de contrôle.

Phase 5- Implémentation (mise en œuvre) : activités définissant toutes les tâches devant être accomplies pour la construction de l'entité ou de sa reconstruction.

Phase 6- Exploitation (opération) : activités nécessaires dans l'utilisation des processus opérationnels pour la production des produits clients ou de service qui constitue la principale mission mais aussi pour le contrôle, le suivi et l'évaluation des opérations.

Phase 7- Dissolution ou recyclage : activités de recyclage, de retraitement, de transfert, de démontage, la suppression de tout ou partie du système à la fin de son utilisation.

1.2.5.2. Les vues de modélisation :

Elles sont constituées par les :

- Vues de contenu (Entity Model Contents views), vue fonctionnelle, informationnelle, organisationnelle et ressources.
- Vues objets (Entity Purpose Views) : vue produits, service clients, contrôle et gestion.
- Vues d'implantation (Entity Implementation Views) : vue tâches humaines, tâches automatisées.
- Vues physiques (Entity Physical Manifestation Views) : vue ressources (software et hardware), ressources matérielles.

1.2.5.3. La généricité

Elle concerne les modèles partiels dans un projet d'ingénierie d'entreprises particulières.

1.2.5.4. Les composants du cadre GERAM

GERAM est constitué de 9 modules dont les contenus et les caractéristiques respectifs sont décrits ci-après :

***GERA** (Generalised Enterprise Reference Architecture) : il définit les concepts génériques à utiliser dans les projets d'intégration qui sont au nombre de 3: les concepts orientés humains, orientés processus et orientés technologies.

***EEMs** (Enterprise Engineering Methodology) : des méthodologies qui décrivent les processus d'intégration et d'ingénierie de l'entreprise. La méthodologie peut se présenter sous forme d'un modèle de processus ou d'une procédure bien structurée avec des instructions bien détaillées.

***EMLs** (Enterprise Modelling Languages) : langages définissant les constructions pour la modélisation générique. Ils fournissent les éléments pour la modélisation des rôles humains, des processus opérationnels, des contenus de leur fonction, de l'information et des technologies de production.

***GEMCs** (Generic Enterprise Modelling Concepts) : ils définissent et formalisent les concepts les plus génériques de la modélisation selon trois éléments : les glossaires qui définissent toutes les terminologies utilisées par les utilisateurs dans la modélisation, ensuite les méta-modèles qui décrivent la relation entre les concepts de modélisation disponibles dans le langage de modélisation et enfin, les théories ontologiques qui définissent le sens (sémantique) des langages de modélisation servant à améliorer la capacité analytique des outils de modélisation et l'utilité des modèles d'entreprise.

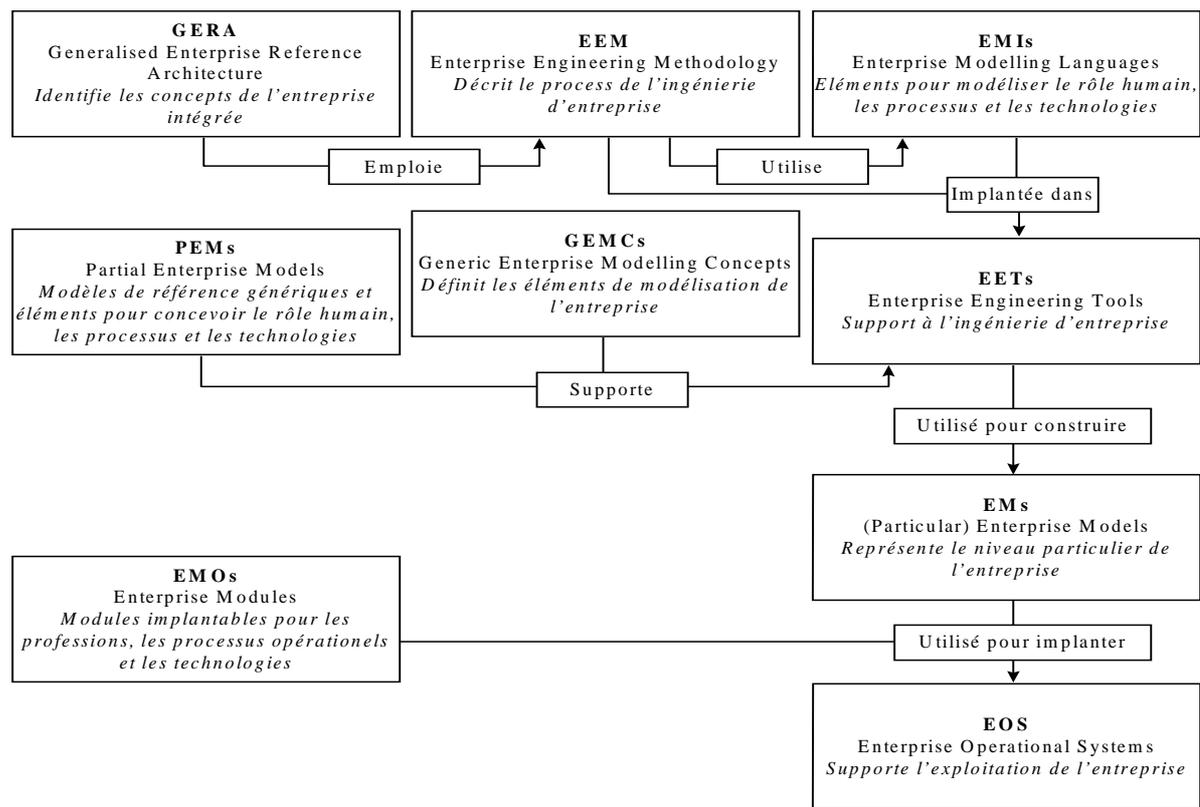


Figure 7 - Les composants de l'architecture de GERAM (1997, 1999, 2000)

***PEMs** (Partials Enterprise Models) : des modèles types mais partiels, réutilisables qui prennent en compte les caractéristiques communes de plusieurs entreprises dans un ou plusieurs secteurs industriels.

Ces modèles rendent les processus de modélisation efficaces. On peut étendre ces modèles comme éléments pour les rôles humains (compétences, capacités), les processus opérationnels et les éléments technologiques. Ces modèles peuvent être pris comme des modèles de référence. Ils peuvent représenter aussi différents éléments comme les modèles de données, de processus etc...

***EETs** (Enterprise Engineering Tools) : des outils qui vont contribuer aux processus de modélisation par la mise en œuvre de la méthodologie et le soutien des langages mais aussi permettre des analyses, à la conception et à l'utilisation des modèles.

***EMs** *Particular* (Enterprise Models) : des modèles d'entreprises particuliers qui incluent l'intégralité des descriptions, des conceptions, des modèles exécutables pour l'opération de l'entreprise etc. On peut exprimer ces modèles par l'utilisation des langages de modélisation. Ils peuvent être des modèles décrivant divers aspects (vues) de l'entreprise.

***EMOs** (Enterprise Modules) : ce sont les éléments et les ressources à utiliser dans la mise en œuvre de l'entreprise (les ressources humaines nécessaires à des professions spécifiques qui

exigent des capacités ou de compétences spécifiques , ou de type de ressources de production, des équipement ou d'infrastructure d'IT comme les logiciels etc.).

EOs *Particular (Enterprise Operational Systems) : ils soutiennent l'opération d'une entreprise particulière. Leur mise en œuvre est guidée par le modèle partiel qui fournit les spécifications du système et identifie les modules d'entreprise utilisés dans la mise en œuvre du système d'entreprise particulier.

Conclusion : De la description que nous venons de faire, la modélisation a donc pour but de mieux faire comprendre le fonctionnement de l'entreprise en tenant compte surtout des facteurs humains, des vues essentielles (fonctionnelle, informationnelle, organisationnelle, ressources) et les niveaux de modélisation.

GERAM est une méthodologie assez difficile à utiliser car elle propose un ensemble de méthodes mais en donnant peu de lignes directrices sur la façon de les utiliser, ce n'est pas une méthode intégrée. C'est un cadre de modélisation très complet qui n'est pas associé à une démarche structurée. C'est un cadre dans lequel s'insèrent des méthodes mais ce n'est pas une méthode à part entière [Y. Ducq, 2006].

1.3. Les Méthodes de Modélisation des Systèmes d'Information

1.3.1. ZACHMAN

Au début, le cadre d'ingénierie Zachman était destiné aux systèmes d'information [Zachman, 1987] et par extension il est devenu un cadre d'ingénierie d'entreprise [Zachman et al, 2000]. Ce cadre conceptuel est décrit par une matrice de 36 cellules qui couvrent les points de vue de l'entreprise que l'auteur appellent « niveaux d'abstraction » représentés par les questions *What* (quoi), *How* (comment), *Where* (où), *Who* (qui), *When* (quand), *Why* (pourquoi) et aussi les perspectives appelées « niveaux de détail » constituées par les **Scope, Business model, System model, Technology model, Representation, Function**.

Le cadre n'exige pas l'utilisation de langage de modélisation spécifique. Il garantit seulement la prise en compte de tous les aspects de l'entreprise. Il est composé d'un axe de cycle de vie comprenant des phases qui constituent les visions des acteurs intervenant dans le projet et d'un axe de niveaux d'abstraction correspondant à des questions que se posent les acteurs dans le projet. Ces vues correspondent aussi aux étapes de cycle de vie décrites par Zachman qui est assez original par rapport à celui de GERAM [Noran, 2003]. Dans ce cadre, les lignes représentent les différentes perspectives (vues) appréhendées par rapport aux points de vue des parties prenantes qui peuvent être de nature assez diversifiée selon le système et les colonnes qui sont constituées par les vues de modélisation.

1.3.1.1. Les lignes de perspectives

1. **Scope/Contexte :** Ce sont des vues qui correspondent au point de vue des investisseurs. Il décrit la vision du système, la mission, le contexte, les limites, l'architecture et les contraintes, la faisabilité etc.

2. Business model : C'est la modélisation de l'entreprise ou du système dans la perspective du propriétaire suite à des solutions proposées par le concepteur. Cette ligne correspond à la définition des objectifs, des buts, des stratégies, de la structure et des processus nécessaires à l'entretien de la mission du système. On peut lui faire correspondre à l'étape *concept*

3. System model : il concerne les vues de l'architecte ou du (designer) du système fonctionnel. Il définit les besoins, les objets, les activités et les fonctions pour faire fonctionner le *business model*. C'est l'étape qui correspond au *Logique*.

4. Technology model : C'est la perspective du constructeur (builder) qui définit en détail les contraintes technologiques telles que les contraintes au niveau des ressources humaines, les outils, les technologies et les matériels. C'est l'étape * Physique*

5. Detailed representation : Elle est constituée des composants concrets parfaitement détaillés prévus par les sous-traitants.

6. Real system : c'est le système réel fonctionnel.

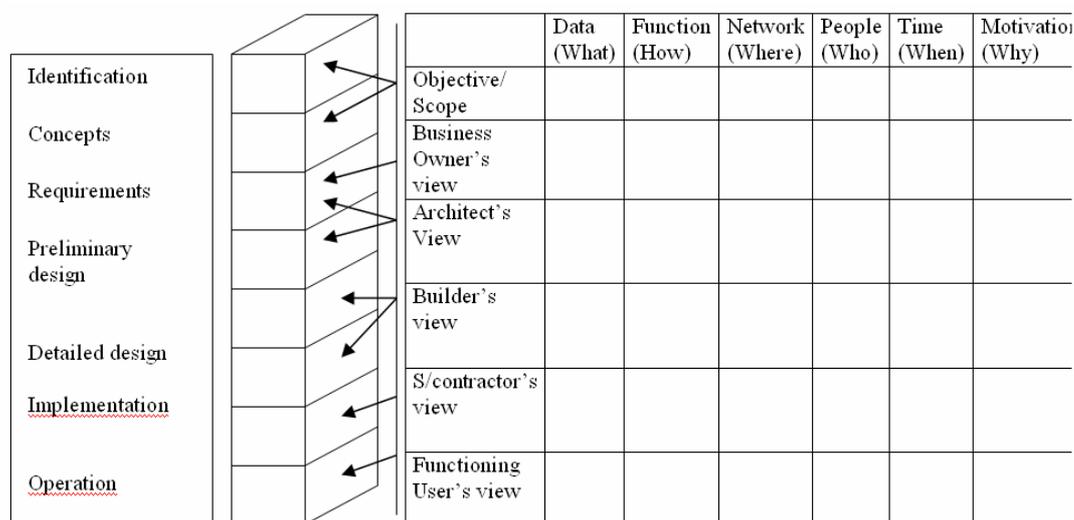


Figure 8- Le cycle de vie de ZACHMAN par rapport à GERAM (Noran, 2003)

1.3.1.2. Les vues de modélisation

1. Vue Data (what) : qui décrit les entités considérées importantes pour l'entreprise à partir de chaque perspective. Elle modélise les données et leur relation dans l'entreprise.

2. Vue Function (How) : qui se focalise sur la transformation des objets. On peut l'assimiler à la vue fonctionnelle de CIMOSA. Elle définit les fonctions, les activités de l'entreprise.

3. Vue Network (where) : qui montre les positions géographiques et les interconnexions entre les activités internes de l'entreprise. Elle concerne aussi les réseaux d'entreprise.

4. Vue People (who) : qui modélise les ressources humaines et leur organisation (capacité et performance, responsabilité, autorité). Cette colonne correspond aussi aux interfaces homme-machine, entre les gens et les travaux qu'ils exécutent.

5. Vue Time (when) : qui décrit le temps nécessaire et l'ordonnancement du contrôle des activités.

6. Vue Motivation (why) : qui décrit les motivations des gens. Elle révèle les objectifs, les buts opérationnels, les politiques opérationnelles, l'organisation de l'entreprise, les raisons de la prise de décision, du travail, et aussi la justification des stratégies et des objectifs.

Cette représentation fournit ainsi 6 perspectives différentes, commençant du plus haut niveau d'abstraction de l'entreprise jusqu'au niveau le plus détaillé de la mise en œuvre permettant de visionner l'intégralité de l'organisation de façon plus claire et de prendre en compte les différentes perspectives pour prendre la décision optimale. C'est un cadre intégré horizontalement et verticalement. Chaque cellule est reliée fondamentalement avec celles qui sont sur la même ligne et la même colonne qu'elle.

ZACHMAN FRAMEWORK	WHAT <i>Entity/ Relationship</i>	HOW <i>Process/ Input-Output</i>	WHERE <i>Node/ Line</i>	WHO <i>Agent /Work</i>	WHEN <i>Event/ Cycle</i>	WHY <i>End/ Means</i>
CONTEXTUAL Scope (Planner)	List of Things	List of Processes	List of Locations	List of Organizations	List of Events	List of Objectives
CONCEPTUAL Business Model (Owner)	Business Entity Model	Business Process Model	Business Network Model	Business Work Flow Model	Business Event Model	Business Strategy Model
LOGICAL System Model (Designer)	Logical Data Model	System Process Model	System Network Model	Human Interface Architecture	System Event Diagram	Business Rule Model
PHYSICAL Technology Model (Builder)	Physical Data Model	Application Structure Chart	Technology Network Model	Presentation Architecture	Technology Event Diagram	Rule Design Model
OUT-OF-CONTEXT Components (Subcontractor)	Data Component Specifications	Program Component Specifications	Network Component Specifications	Interface Component Specifications	Event Component Specifications	Rule Component Specifications
PRODUCT Functioning Enterprise	Data	Function	Network	People	Time	Motivation

Figure 9 - ZACHMAN Framework

1.3.2. FEA (Federal Enterprise Architecture Framework)

[The chief information officers council, v.1.1, 1999]

Le cadre a été conçu pour faciliter l'interopérabilité, le partage d'information entre les agences fédérales et d'autres entités gouvernementales. Il est constitué de plusieurs approches, de modèles et des définitions pour communiquer à l'ensemble de l'organisation les relations des éléments d'architecture nécessaires pour le développement et le maintien d'un FEA.

Il est constitué de huit éléments sur lesquels on a fait un processus de décomposition dont le résultat a donné lieu à 4 niveaux successifs interdépendants où chaque niveau fournit un cadre de référence pour le suivant. Les 3 premiers niveaux montrent la progression des 8 éléments détaillés de manière croissante conduisant à une structure logique pour la classification et l'organisation des représentations descriptives de l'entreprise fédérale au niveau IV.

1.3.2.1. Le niveau I

Ce niveau, qui est le plus haut du FEAF, présente les 8 éléments dont l'un (drivers de l'architecture) est externe au cadre tandis que les autres sont internes. Ces éléments sont :

- les drivers qui représentent les facteurs externes incitant le FEA au changement.
- la direction stratégique qui assure la cohérence des changements avec l'ensemble de la direction fédérale.
- l'architecture courante qui représente l'état actuel de l'entreprise.
- l'architecture cible qui représente les cibles pour l'entreprise dans le contexte de la direction stratégique.
- les processus de transition qui concernent l'application des changements à partir de l'architecture actuelle vers l'architecture cible conformément aux standards d'architecture tels que les différentes prises de décision ou les procédures de gouvernance, la budgétisation, le contrôle de changement d'ingénierie.
- les segments architecturaux qui concernent la focalisation sur un sous-ensemble ou sur une entreprise plus petite au sein de l'entreprise fédérale entière.
- les modèles architecturaux qui fournissent la documentation et les bases pour la gestion ainsi que l'implantation des changements dans l'entreprise fédérale.
- les standards qui sont les guides, les meilleures pratiques, tout ce qui se rapporte à l'encouragement de l'interopérabilité.

1.3.2.2. Le niveau II

Il montre à un niveau plus détaillé l'entreprise, les éléments de conception du FEA et leur liaison. La moitié haute du cadre correspond aux affaires de l'entreprise et celle du bas, aux cadres de conception servant à soutenir l'entreprise. A ce niveau, il existe :

- 2 types de drivers : les « business drivers » qui redéfinissent les besoins essentiels de l'entreprise fédérale et les « design drivers » qui représentent les moyens permettant de satisfaire ces besoins.
- 2 types d'architecture courante : l'architecture de l'entreprise actuelle qui définit ses besoins et les architectures de conception actuelle qui définissent les données, les applications, les technologies utilisées pour soutenir les besoins de l'entreprise.
- 2 types d'architectures cibles : l'architecture cible de l'entreprise qui définit les besoins futurs de l'entreprise et les architectures cibles de conception qui définissent les données futures, les applications et les technologies utilisées pour soutenir ces besoins futurs.
- 2 types de modèles architecturaux : les modèles d'entreprise qui modélisent les besoins provoqués par les business drivers et les modèles de conception qui modélisent les données, les applications et les technologies nécessaires pour soutenir les besoins provoqués par les business drivers.
- Les segments architecturaux : composés d'architecture cible et courante.
- La direction stratégique : guide de développement de l'architecture cible.

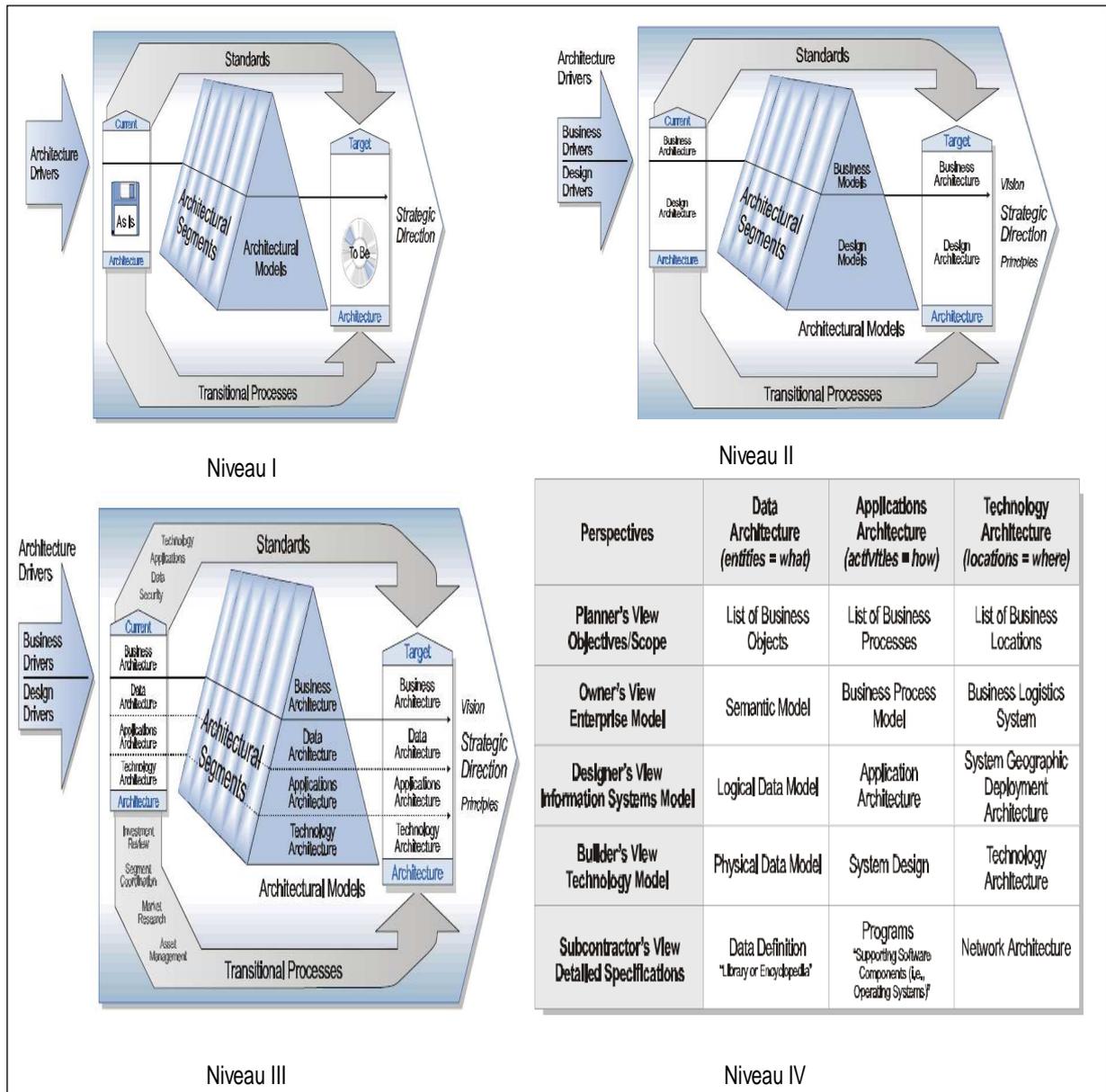


Figure 10 – Federal Enterprise Architecture Framework (Level II, III, IV)

1.3.2.3. Le niveau III

Il élargit les éléments de conception du cadre pour montrer les 3 architectures de conception : les données, les applications et la technologie. A ce niveau on distingue les 3 types d'architectures associées respectivement aux :

- Architectures de conception actuelle qui sont constituées par les modèles de données en place, les modèles d'application pour la gestion de ces données et les modèles technologiques pour les applications de la gestion des données.

- Architectures de conception cible qui sont constituées par les modèles des données cibles, les modèles d'application de ces données cibles et les modèles technologiques pour leur gestion.

- Architecture des données cibles qui définit les données nécessaires pour soutenir l'entreprise (modèles de données)
- Architecture des applications cibles qui définit les applications pour gérer les données (modèles d'application)
- Architecture technologique cible qui définit la technologie nécessaire pour les applications servant à gérer les données (modèles technologiques)
- Modèles de conception : modèles de données qui définissent l'entreprise, modèles d'application qui définissent les applications pour le contrôle des données et modèles technologiques qui définissent la technologie cible et courante (actuelle).
- Le segment architectural qui considère le domaine d'affaires de l'ensemble de l'entreprise fédérale.
- Les processus de transition qui soutiennent la migration de l'architecture courante vers l'architecture cible.
- Les standards qui sont les grandes lignes et les meilleures pratiques. (Les standards de sécurité, des données, des applications et de la technologie).

1.3.3. CEAF (Commission Enterprise Architecture Framework)

[DIGIT, V.1, 2005]

C'est un cadre qui fournit des outils pour habilitier les différentes parties prenantes impliquées dans le système d'information à planifier et à communiquer sur une base commune (réciproque). Ce cadre, en plus des standards architecturaux définit les processus et l'organisation nécessaire pour faire fonctionner l'organisation. Il contient les processus qui assurent la continuité des échanges entre l'entreprise et les parties prenantes de la technologie d'information (IT). En réalité, il sert d'outil pour la gouvernance de l'IT avec une approche à 4 perspectives multiples (**Figure 11**) :

- la perspective entreprise qui décrit tous les processus que le système d'information (SI) doit soutenir.
- la perspective fonctionnelle (ou informationnelle) qui décrit les services qui s'occupent du (SI) indépendamment du système de traitement des données et ses éléments technologiques.
- la perspective application qui décrit tous les éléments du système de gestion de l'information.
- la perspective technique qui décrit tous les matériels informatiques et les technologies utilisées.

Par ailleurs, comme le CEAF permet de lier tous les problèmes de chacune des 4 perspectives, il facilite largement une coordination, une cohérence et une action orientée entreprise des différentes parties prenantes.

1.3.3.1. Perspective business

C'est la mise en place par le planificateur de toutes les étendues (situations) sur lesquelles les parties des activités de l'entreprise nécessitent l'IT ou non. Il est primordial de comprendre

les termes relatifs au mot Business. C'est pourquoi on a besoin d'un glossaire pour ce terme puis la terminologie de processus qui permet de lister toutes les activités contenues dans les processus. Il faut aussi s'assurer de la relation entre *processus et le terme business*.

1.3.3.2. Perspective fonctionnelle

Dans cette perspective, l'acteur ou le propriétaire (owner) définit les besoins. Elle permet de connaître l'exécution des activités de l'entreprise, la nécessité du soutien de l'IT, les flux d'information dans ces activités, la maîtrise des informations, le tenant des informations etc. C'est pour savoir quelles sont les activités que l'entreprise espère à être soutenues par l'IT ? Il nécessite la modélisation de processus et un glossaire sur les fonctions de l'entreprise. Ces fonctions sont généralement de type générique et peuvent être considérées comme des blocs de*construct*qu'on peut réutiliser dans différentes implantations de processus ou de services. Il nécessite la spécification des relations entre les processus et les fonctions et une description du service de fonction de l'entreprise à partir du glossaire fonction. De même, il faut un document montrant le modèle de processus qui indique l'acteur, son rôle, son droit d'accès etc. et un modèle de domaine qui fournit une représentation visuelle de ces entités d'entreprises ainsi que leur relation sur un niveau conceptuel, donnant une vision interne sur les informations échangées et offrant un moyen de placer les entités dans leur vrai contexte. Les entités incluses dans le modèle de domaine sont liées au glossaire *business* de la perspective business. La modélisation du domaine réduit le risque d'avoir des systèmes d'information redondants, ou de données incohérentes. Elle permet de s'assurer que les qualités des informations identifiées dans les fonctions *business* sont correctement documentées, indépendamment du processus d'automatisation de l'IT.

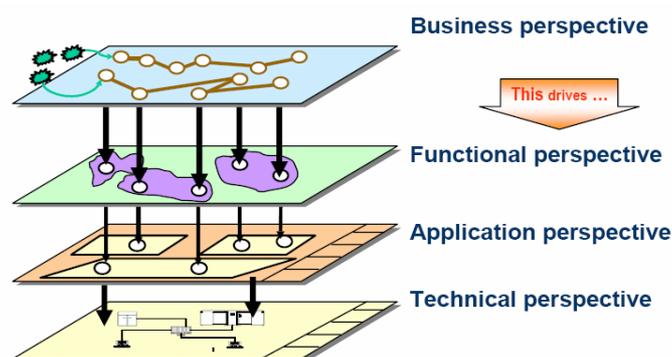


Figure 11 - Les perspectives du CEAF

1.3.3.3. Perspective application

Dans cette perspective, le système d'information est conçu. C'est l'identification des applications et les capacités nécessaires pour exécuter efficacement les processus identifiés dans la perspective fonctionnelle.

Pour cela on a besoin d'un document qui permet aux parties prenantes de vérifier leur vision sur les éléments de la perspective fonctionnelle pour établir la cartographie de logiciels, leurs

contenus, la cartographie des fonctions contre celle des logiciels, le diagramme des éléments du logiciel, les flux d'application, l'architecture du système distribué, le modèle de données logiques.

1.3.3.4. Perspective technique

C'est la construction du système d'information qui concerne :

- les matériels informatiques et les logiciels. Ceci nécessite un modèle physique de données qui doit être précis, efficient et exécutable.
- la conception et l'implantation du système : les éléments des logiciels et la technologie utilisée.
- l'architecture technologique qui donne une vue statique des réseaux du système informatique et les éléments des logiciels qui font marcher ces réseaux.
- l'architecture de référence.
- les modèles de référence technique.

1.3.4. DoDAF (Department of Defense Architecture Framework)

[Department of Defense USA Version 1.5 Vol.1, 2007]

C'est un cadre d'architecture qui convient surtout aux grands systèmes des secteurs privés, publics et autres... Il a surtout une caractéristique déterminante axée sur l'interopérabilité, qui est organisée selon une série de niveaux appelés (Levels Information System Interoperability, LISI). Le système développé ne doit pas seulement satisfaire ses besoins internes en données mais aussi ceux du cadre opérationnel dans lequel il est établi.

DoDAF est aussi unique dans l'utilisation de ses " vues opérationnelles " qui détaillent le domaine opérationnel du client externe dans lequel le système en développement va opérer (réf. Cadre Zachman).

La structure du cadre comporte deux couches et quatre vues (**Figure 12**).

1.3.4.1. Les couches de DODAF

1. La couche des données

Elle est constituée par les éléments des données, leurs attributs et leurs relations.

2. La couche de présentation

Elle est constituée d'un ensemble de produits qui agit comme des mécanismes pour représenter, comprendre l'objet et les complexités d'une description d'architecture à travers des graphiques, des tableaux ou de moyen textuel et qui sont organisés selon 4 vues permettant de visualiser les données d'architecture par l'organisation des données de manière logique dans une perspective spécifique ou holistique de l'architecture ; chacune d'elles représente une certaine perspective d'une architecture.

1.3.4.2. Les vues de DODAF

1. Vues d'ensemble (All View)

Elles fournissent la description de l'architecture entière, définissent l'étendue et le contexte. Les produits de AV fournissent des informations pertinentes à l'architecture entière mais ne représentent pas une vue distincte de l'architecture. La mise en place de l'architecture

comprend les conditions inter reliées du contexte pour l'architecture. Ces conditions comprennent les doctrines, les tactiques, les techniques, les procédures, les cibles, la vision, les concepts des opérations, les scénarios, les conditions environnementales.

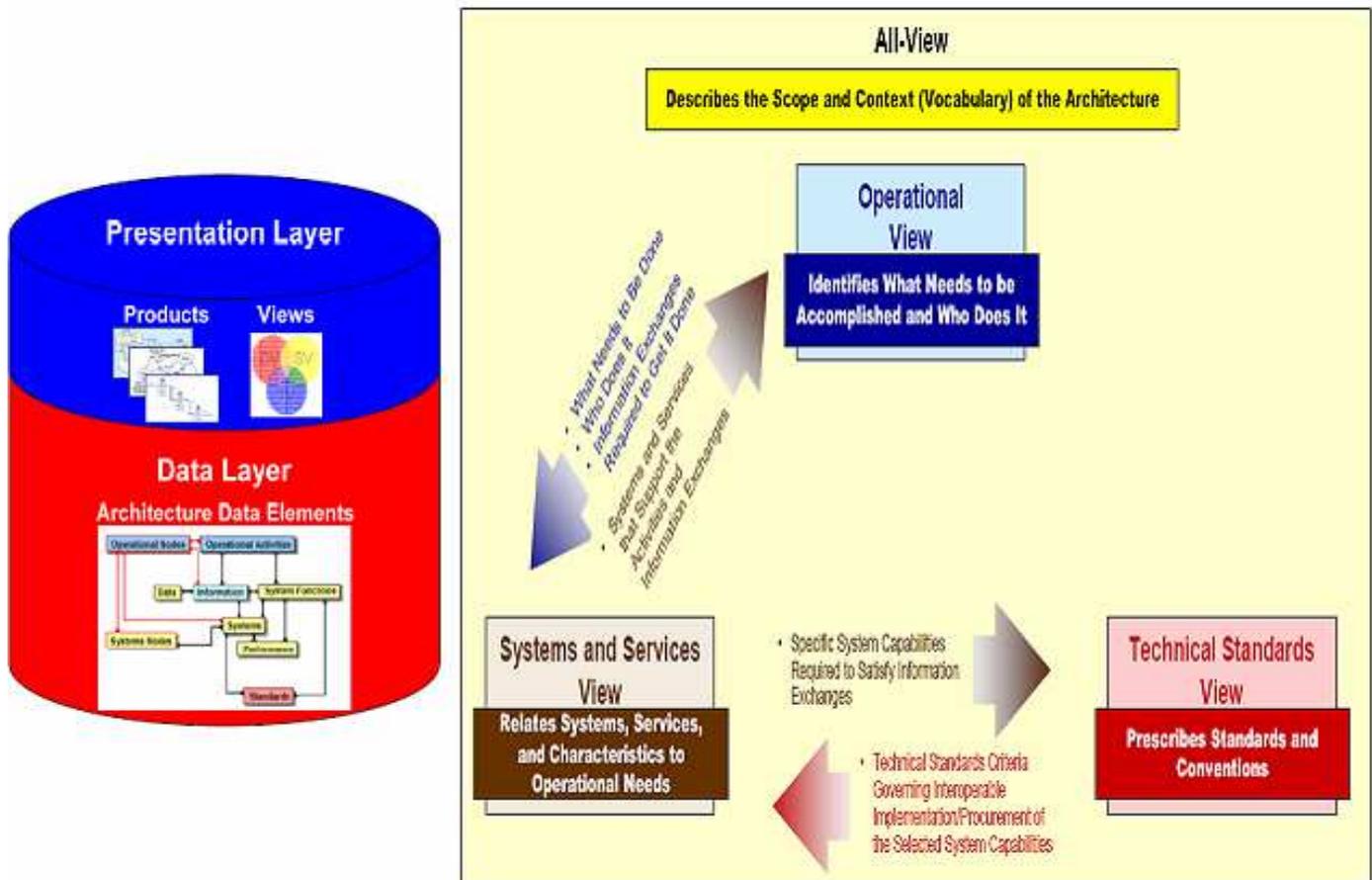


Figure 12 - Structure de l'architecture DODAF et les liaisons entre les vues DODAF

2. Vues opérationnelles (Operational View)

Elles fournissent les descriptions des tâches et des activités, des éléments opérationnels, des échanges d'information nécessaires pour accomplir les missions du DOD. Elles fournissent les représentations graphiques des noyaux opérationnels, des éléments, des tâches et des activités assignés, des flux d'information entre les noyaux. Elles définissent le genre d'information échangée, la fréquence des échanges, les tâches et les activités soutenues par ces échanges ainsi que la nature des échanges.

3. Vues systèmes et services (Systems and Services View)

Elles fournissent les descriptions textuelles et graphiques des systèmes et les interconnexions du système qui fournissent ou supportent les fonctions (les activités opérationnelles) du DOD. Les processus de DOD comprennent l'entreprise, l'intelligence et l'infrastructure des fonctions. Les vues des fonctions du système et les ressources des services ainsi que les éléments peuvent être liés aux *artifacts* dans les vues opérationnelles (OV). Ces fonctions du système et ressources de service soutiennent les activités opérationnelles et facilitent l'échange d'information entre les noyaux opérationnels.

4. Vues des standards techniques (Technical Standars View)

Elles définissent les standards techniques, les conventions d'implantation, les règles de l'entreprise et les critères qui gouvernent l'architecture. C'est l'ensemble minimal des règles qui gouverne l'arrangement, l'interaction et l'interdépendance des parties du système ou des éléments, pour s'assurer qu'un système satisfait un ensemble spécifié des besoins opérationnels. Elles fournissent les guides pour implanter les systèmes techniques sur lesquels les spécifications d'engineering sont basées, les blocks de construction sont établis et les lignes de produits sont développées. Ceci inclut une collection de standard technique, des conventions d'implantation, des options standards, des règles et des critères qui peuvent être organisés en profil, gouvernant les systèmes et les éléments des services, et des systèmes pour une architecture donnée.

1.3.5. FEA (Federal Enterprise Architecture)

[US Office of Management and Budget (OMB), V.2.1, 2006]

FEA est composé d'un ensemble de Modèles de référence (**Figure 13**) (reference models) interdépendants conçus pour faciliter les analyses et l'identification des investissements, les lacunes et les opportunités pour une collaboration à l'intérieur et entre les agences. Les modèles de références constituent un cadre pour décrire les éléments essentiels du FEA d'une manière générale et cohérente. L'utilisation du cadre et des lexiques permet de mieux gérer les portefeuilles de l'IT (Information Technology) à travers le gouvernement fédéral.

Ces modèles sont :

1.3.5.1. Performance Reference Model (PRM)

C'est un cadre de mesure de performance qui fournit les mesures du résultat général du gouvernement fédéral. Il permet aux agences de mieux gérer les affaires gouvernementales au niveau stratégique en fournissant un moyen d'utilisation d'un EA (Enterprise Architecture) d'agence pour mesurer la réussite des investissements en IT et leur impact sur les résultats (effets) stratégiques. Le modèle exprime clairement le lien entre les éléments des activités internes et l'atteinte des résultats de l'entreprise centrés sur les clients. Il facilite les décisions d'allocation des ressources fondées sur la détermination par comparaison des programmes et des organisations efficaces et efficaces.

Le PRM est axé sur 3 objectifs principaux : **(1)** aider à produire une information pour améliorer la prise de décision stratégique et quotidienne, **(2)** améliorer l'alignement et mieux exprimer la contribution des inputs (entrées) aux outputs (résultats) de sorte qu'on puisse créer une vision claire des résultats désirés, **(3)** identifier les perspectives d'amélioration de la performance qui couvrent les limites et les structures organisationnelles traditionnelles.

La structure du PRM est conçue pour exprimer clairement les relations de cause et effet entre les inputs (entrées) et les outputs (résultats). Cette vision est articulée clairement à travers l'usage du domaine de mesure, de la catégorisation, du groupement et de la hiérarchie des indicateurs (**Figure 13**).

1.3.5.2. Business Reference Model (BRM)

Ce cadre facilite la vue fonctionnelle (plutôt qu'organisationnelle) des lignes des affaires du gouvernement fédéral et tient compte de ses opérations internes, ses services pour les citoyens, l'indépendance des agences, les services et les fonctions qu'il exécute. Il favorise la collaboration des agences et est utilisé comme la fondation sous jacente pour le FEA et les stratégies E-Gov. Sa structure est une hiérarchie liée, représentant les fonctions de l'entreprise du gouvernement fédéral. (Figure.13)

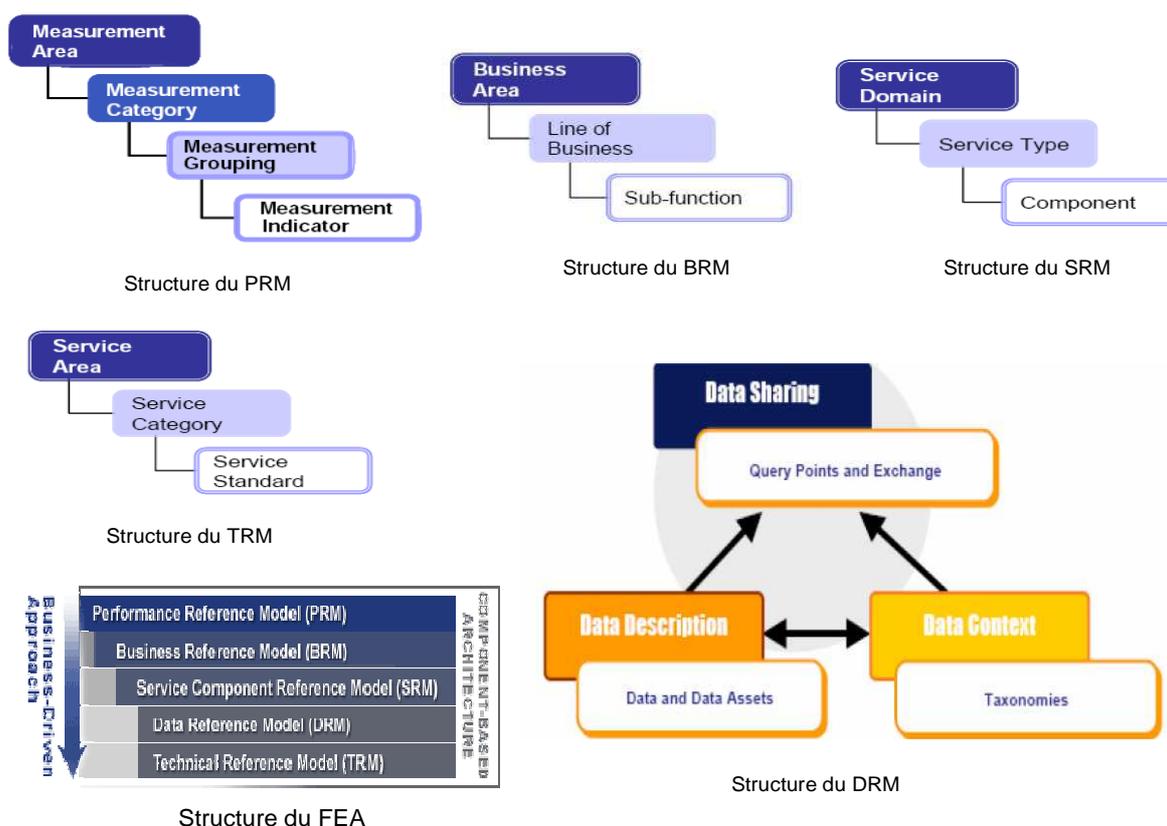


Figure 13 - La structure du FEA et les différentes structures des modèles de référence

1.3.5.3. Service Component Reference Model (SRM)

C'est un cadre orienté entreprise (Business-driven) et fonctionnel qui classe (range) les éléments de service de la manière selon laquelle ils soutiennent les objectifs de l'entreprise et de la performance. Il sert à identifier et à classer (ranger) de façon horizontale et verticale les éléments de service qui soutiennent les agences fédérales, leurs investissements en IT et leurs capitaux. Le model aide à recommander les capacités de service à soutenir la réutilisation des éléments de l'entreprise et des services à travers le gouvernement fédéral. Les investissements d'IT peuvent être des fournisseurs ou des consommateurs de service. Les fournisseurs de service permettent aux consommateurs de réutiliser leur entreprise et leur capacité technique.

Sa structure est organisée de manière hiérarchique à travers les domaines de service horizontaux, l'indépendance des fonctions qui fournit une base qu'on peut se servir comme levier pour la réutilisation des applications, les capacités d'application, des éléments et des services. **(Figure.13)**

1.3.5.4. Technical Reference Model (TRM)

C'est un cadre technique et de conduite d'éléments (component-driven). Il catégorise les technologies et les standards pour soutenir et permettre la livraison des éléments de service et des capacités. Il uniformise les TRMs d'agence existante ainsi que la conduite d'E-Gov en fournissant une base pour promouvoir la réutilisation et la standardisation des éléments de service et de technologie à partir d'une perspective plus large. L'alignement des investissements de capitaux au TRM renforce un vocabulaire standard commun, permettant une collaboration et une interopérabilité inter agence. Les agences et le gouvernement fédéral bénéficieront des économies d'échelle en identifiant et en réutilisant les meilleures solutions et les technologies pour soutenir leurs fonctions d'entreprise, leur mission et leur architecture cible **(Figure.13)**.

1.3.5.5. Data Reference Model (DRM)

C'est un cadre flexible basé sur des standards qui permet le partage de l'information et la réutilisation à travers le gouvernement fédéral au moyen de (par) la description standard, la divulgation des données communes (générales), la promotion des pratiques de gestion des données uniformes. Il fournit un moyen standard qui permet de décrire, de catégoriser et de partager les données (informations).

- Description des données : elle fournit un moyen pour décrire les données de manière uniforme, permettant ainsi leur divulgation et leur partage.

- Le contexte des données : il facilite la divulgation des données à travers une approche de catégorisation.

- Le partage des données : il soutient l'accès et l'échange des données.

Le DRM fournit un cadre de référence pour faciliter le COI (Community Of Interest) en établissant un langage commun. Il permet aussi l'agrément des agences sur la gouvernance, l'architecture des données, l'architecture de partage de l'information.

Il peut fournir des valeurs pour les initiatives d'architecture des données d'agence en :

- fournissant un moyen de décrire de façon cohérente les architectures des données.

- construisant une sorte de passerelle des architectures de données pour faciliter les communications entre l'entreprise et les architectes des données concernant les données, l'architecture des données dans leurs efforts pour soutenir les besoins de la mission ou des affaires du COI qu'ils soutiennent.

- facilitant la conformité avec les exigences nécessaires pour les architectures des données.

Le DRM étant un modèle de référence, il est présenté comme un cadre abstrait à partir duquel peuvent provenir des implantations concrètes. Cette abstraction permet aux agences d'utiliser

de multiples approches, des méthodologies et des technologies si elles restent cohérentes avec les principes fondamentaux du DRM. (Fig.13)

Conclusion : De la description faite sur les modèles orientés *Technologie d'information* (IT), on peut retenir surtout leur focalisation sur les ressources de la technologie d'information et sur les aspects de l'IT des entreprises de service ou des administrations. On peut conclure ce paragraphe dédié à la description des deux catégories de modélisation par leur comparaison sur différents points.

1.4. Comparaison des différentes méthodes de modélisation

Cette comparaison se fera juste sur trois des critères fondamentaux qui représentent les différents aspects pris en compte lors de la modélisation : le concept de cycle de vie, les niveaux de généricité et les différentes vues. (Tableau 3, Tableau 4, Tableau 5)

1.4.1. Le cycle de vie

Toutes les méthodologies qu'on a décrites s'orientent vers le concept de cycle de vie, mais la plupart ne couvrent que quelques parties du cycle. Le (Tableau 3) montre pour toutes les méthodologies une couverture sur les besoins, la conception et l'implantation. Seules GERAM et PERA couvrent toutes les phases du cycle.

1.4.2. Les niveaux d'instanciation

Ils concernent uniquement ici les méthodes de modélisation des systèmes de production. Quatre d'entre elles comportent des niveaux d'instanciation, mais seuls GERAM et CIMOSA offrent trois niveaux (générique, partiel et particulier) (Tableau 4)

1.4.3. Les Différentes vues

Elles sont représentées dans le (Tableau 5)

Du point de vue fonctionnel, presque toutes les méthodologies fournissent une représentation des fonctions. Au niveau ressources, elles sont représentées par la majorité, mais seules GERAM et ZACHMAN prennent en considération les ressources humaines. CIMOSA ne considère que les dépendances hiérarchiques, tandis que GIM et d'autres méthodologies du SI ne tiennent compte que des ressources physiques. Au point de vue information, toutes les méthodologies en prennent compte. Par contre, il faut signaler la méthode GRAI/GIM qui est la seule à porter une attention particulière au système de décision. Notons aussi la seule participation de GERAM à la vue objet et enfin ZACHMAN qui est la seule à considérer les vues temps et motivation.

Tableau 3- Comparaison des cycles de vie retenus des différents cadres de modélisation

	GERAM	PERA	CIMOSA	GRAI/GIM	SAGACE	ZACHMAN	FEAF	CEAF	DoDAF	FEA
Cycle de Vie	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Identification	oui	oui			oui	Objective/ scope	Niveau	Persp.	All	
Concepts	oui	oui			oui		I	Business	View	
Besoins	oui	oui	oui Définition	Analyse	oui	Owner & Designer's view	Niveau II	Persp. fonctionnelle	Operational view	
Conception (préliminaire et détaillée)	oui	oui	oui Spécification	conception orientée utilisateur	oui	Designer & Builder's view	Niveau III	Persp. application	Systems & Services view	
Implantation	oui	oui	oui Description	Implantation orientée technique		Builder & Subcontractor's view		Persp. technique	Technical Standards view	
Exploitation (Opération)	oui	oui	oui			Functioning system (user's view)				
Dissolution ou Recyclage	oui	Mise à jour du modèle	Entretien du modèle							

Tableau 4- Comparaison des niveaux d'instanciation des cadres de modélisation des Systèmes de Production

	GERAM	PERA	CIMOSA	GRAI/GIM	SAGACE	ZACHMAN
Niveaux d'instanciation	Générique	Générique	Générique	Conceptuel		
	Partiel		Partiel	Structurel		
	Particulier		Particulier	Réalisationnel		

Tableau 5- Comparaison des différentes vues des cadres de modélisation des Système deProduction et d'Information

Framework	Différentes Vues									
	Fonction- nelle	Organisation- nelle	Information- nelle	Ressources		Décision- nelle	Opération- nelle	Objets	Temps	Motivation- nelle
SAGACE	oui	oui		Humaines	Physiques		oui			
CIM-OSA	oui	oui	oui	oui						
GRAI/GIM	oui		oui		oui	oui				
PERA		oui	oui	oui						
GERAM	oui	oui	oui	oui	oui			oui		
ZACHMAN	oui	oui	oui	oui					oui	oui
FEAF	oui		oui		oui					
CEAF	oui	oui	oui		oui					
DODAF		oui	oui		oui		oui			
FEA	oui		oui		oui					

CONCLUSION

Après avoir décrit ces quelques méthodes et techniques de modélisation utilisées dans le domaine du système de production et du système d'information qui sont les plus reconnues et utilisées ces dernières années, et avoir aussi rajouté quelques critères de comparaison pour montrer l'efficacité de ces différentes approches, nous pouvons constater que GERAM se rapproche le plus pour une vision d'analyse et de démarche dans l'établissement d'un méta cadre pour le Système de Mesure de Performance que l'on va présenter au cours du 3ème chapitre. En effet, GERAM présentent une riche collection d'outils et de concepts suite à son fondement basé sur l'unification des concepts issus des trois méthodologies de modélisation (CIMOSA, GRAI/GIM et PERA). Comme nous avons besoin de faire une intégration macroscopique de l'ensemble des nombreux modèles et des méthodes de mesure de performance existants, la démarche préconisée dans GERAM serait la plus appropriée pour ce besoin.

Mais pour arriver à faire cette intégration, il est d'abord nécessaire de faire une description détaillée des méthodes et des systèmes de mesures de performance pour recueillir et disposer d'autres éléments que l'on va intégrer dans le cadre tels que leur modalité de conception respective, leur structure, leur nature, les dimensions et les domaines pris en considération dans la mesure de performance, leur approche, leurs forces et leurs faiblesses etc.

2. Les Architectures des Systèmes de Mesure de Performance : description et synthèse

L'élaboration de la plupart de ces différents systèmes et méthodes est basée sur les différentes recommandations qui seront énumérées au début de cette partie. Elles proviennent toutes de la littérature dédiée aux systèmes de mesures de performance suite aux différentes critiques adressées aux mesures de performance traditionnelles pour son encouragement au court terme [Banks et Wheelwright, 1979], pour l'absence d'une focalisation stratégique [Skinner, 1974], pour l'encouragement d'une optimisation locale [Hall, 1983 ; Fry et Cox, 1989], pour l'encouragement à la minimisation de la divergence plutôt qu'une amélioration continue [Johnson et Kaplan, 1987 ; Lynch et Cross, 1991], pour l'absence d'une focalisation externe [Kaplan et Norton, 1992]. Ces recommandations sont focalisées sur la manière de procéder au choix des IP que doivent contenir le SIP (Système d'Indicateurs de Performance) pour son efficacité et son efficience.

2.1. Les recommandations pour la conception et l'élaboration des méthodes de mesure de performance.

2.1.1. Globerson [1985]

- Les IP doivent être choisis à partir des objectifs de l'entreprise et permettent de faire une comparaison des organisations qui font les mêmes choses (dans le même secteur d'activité)
- L'objet, les collectes des données et les méthodes de calcul doivent être bien clairs.
- on doit préférer en priorité les ratios, les mesures objectives que les valeurs absolues.

- Les IP doivent être sous le contrôle (la responsabilité) de l'unité évaluée.
- Les IP doivent être choisis à partir de la discussion entre les gens qui sont impliqués.

2.1.2. Maskell [1989]

- Les IP doivent être en relation avec la stratégie de fabrication.
- Il faut utiliser de préférence des IP non financiers et les changer lorsque les circonstances varient.
- Ils doivent être facile à utiliser et fournir une réponse rapide.
- Ils doivent stimuler une amélioration continue.

2.1.3. Brown [1996]

- Les IP doivent être en nombre limité représentant le fondamental.
- Ils doivent être liés à la vision, aux valeurs et aux FCS.
- Ils doivent se focaliser sur le passé, le présent et le futur.
- Ils doivent être en rapport aux besoins des clients, des actionnaires, des employés.
- Ils doivent être déployés à tous les niveaux et être cohérents.
- Plusieurs IP peuvent être combinés en plusieurs indices de performance
- Ils doivent être modifiés lorsque la stratégie et les situations changent.

2.1.4. Neely et al., [1997]

Ces recommandations concernent les IP et le SIP

a)- Pour le SIP :

- Les IP doivent dériver de la stratégie, facile à utiliser, fournir une réponse rapide et adéquate, être basés sur les quantités pouvant être sous l'influence et le contrôle d'un seul utilisateur ou en coopération avec d'autres.
- Ils doivent : refléter les processus de l'entreprise, être en relation avec des buts ou des cibles spécifiques, être pertinents, faire partie de la boucle de management, être définis clairement, avoir un impact visuel, se focaliser sur l'amélioration, être cohérents, fournir une réponse rapide, avoir un objet explicite, être basés sur une formule explicitement définie et sur une source de données.
- Les collectes de données et les méthodes de calcul des niveaux de performance doivent être claires.
- Les acteurs (clients, employés, managers) doivent être impliqués dans le choix des IP.
- Les processus doivent être faciles à réviser et les IP doivent être changés suivant les circonstances.

b)- Pour les IP

- Il faut utiliser les ratios plutôt que les nombres absolus, utiliser des données qui sont collectées de manière automatique comme une partie de processus si possible.
- Ils doivent être rapportés dans un simple format cohérent, être basés sur des tendances plutôt qu'instantané, fournir des informations, être précis, justes pour ce qu'ils représentent, être objectifs et non pas être basés sur des opinions.
- Ils doivent être faciles à utiliser et permettre le benchmarking.

- On doit se servir d'IP non financiers.
- Ils doivent stimuler l'amélioration continue plutôt que d'être un instrument de contrôle.

Comme différentes recherches ont été menées pour remédier aux problèmes identifiés dans l'élaboration des méthodes et des systèmes de mesure de performance, d'autres recommandations ont été suggérées par plusieurs auteurs et chercheurs dont voici la synthèse.

2.1.5. Synthèse (*):

- 1 - L'IP devrait être fondé sur le rôle stratégique de l'organisation [G. Azzon , C. Masella, U. Bertele, 1991 ; U. Bititci, T. Turner, C. Begemann, 2000 ; J. Dixon, A. Nanni, T. Vollmann, 1990 ; R. G. Eccle, P. Pyburn, 1992 ; M. Grady, 1991 ; R. Kaplan, D. Norton, 2000 ; D. Medori, D. Steeple, 2000]
- 2 - L'IP devrait être basé sur des critères multiples (activités critiques) [G. Azzone, C. Masella, U. Bertele, 1991 ; K. Crawford, 1988, A. Neely, M. Gregory, H. Platts, 1995]
- 3 - Les critères doivent évaluer le travail d'un groupe et non pas seulement individuel [K. Crawford, 1988]
- 4 - On doit établir des buts spécifiques que l'on doit réviser [K. Crawford, 1988 ; A. Ghalyini, J. Noble, 1996 ; S. Globerson, 1985]
- 5 - Les mesures doivent être faciles à comprendre par ceux qui sont évalués. [G. Azzone ; C. Masella ; U. Bertele, 1991 ; L. Fortuin, 1988 ; M. Goold ; J. Quinn, 1990 ; R. Lea ; B. Parker, 1989 ; R. Lynch ; K. Cross, 1991 ; B. H. Maskell, 1991]
- 6 - Les collectes des données doivent se faire si possible par ceux qui sont évalués [K. Crawford, 1988].
- 7 - On doit utiliser des graphiques pour établir le rapport des données de performance. [K. Crawford, 1988]
- 8 - Les données doivent être disponibles pour une révision constante. [K. Crawford, 1988]
- 9 - On doit faire un rapport sur la performance tous les jours ou par semaine. [K. Crawford, 1988]
- 10 - On doit évaluer les fournisseurs sur la qualité et la performance de la livraison. [K. Crawford, 1988].
- 11 - On doit se focaliser sur le caractère de l'évolution, du dynamisme, de l'amélioration continue et de l'apprentissage dans l'élaboration du système [U. Bititci, T. Turner, C. Begemann, 2000 ; K. Crawford, 1988 ; J. Dixon, A. Nanni, T. Vollmann, 1990 ; R. Eccles, P. Pyburn, 1992 ; L. Fortuin, 1988 ; M. Kennerly, A. Neely, 2003 ; R. Lynch, K. Cross, 1991 ; D. Medori, D. Steeple, 2000]
- 12 - Il faut faire abstraction de la relation entre la comptabilité et la mesure de performance. [J. Dixon, A. Nanni, T. Vollmann, 1990]
- 13 - Le SIP doit être cohérent avec les buts, les objectifs et les FCS de l'organisation [J. Dixon, A. Nanni, T. Vollmann, 1990]
- 14 - Le SIP devrait permettre la transmission des informations à partir d'un ensemble de mesures si possible aussi peu qu'il soit. [J. Dixon, A. Nanni, T. Vollmann, 1990]

- 15 - Le SIP doit montrer de manière efficace la satisfaction des clients quant à leurs besoins et leurs exigences. [J. Dixon, A. Nanni, T. Vollmann, 1990]
- 16 - On doit se focaliser sur des mesures que peuvent voir les clients. [J. Dixon, A. Nanni, T. Vollmann, 1990]
- 17 - Le SIP doit fournir des mesures qui permettent à tous les membres et les acteurs de l'organisation de comprendre leur rôle. [J. Dixon, A. Nanni, T. Vollmann, 1990]
- 18 - L'IP doit consister en des critères mesurables et bien définis. [S. Globerson, 1985]
- 19 - On doit établir une habitude de mesurer. [S. Globerson, 1985]
- 20 - Les réponses doivent être rapportées à tous les différents niveaux de l'organisation. [M. Grady, 1991 ; J. Sieger, 1992]
- 21 - Les réponses doivent assurer l'implantation de la stratégie. [M. Grady, 1991]
- 22 - Le SIP doit permettre aux managers de voir la performance sur plusieurs domaines simultanément [R. Kaplan, D.Norton, 1996]
- 23 - Le SIP doit comporter des mesures financières et non financières. [R. Kaplan, D. Norton, 1996]
- 24 - Le SIP doit mesurer le système de distribution du fournisseur vers le client. [A. Lockamy III, 1991]
- 25 - L'évaluation doit être cohérente avec les objectifs de fabrication au niveau des divisions. [A. Lockamy III, 1991]
- 26 - L'évaluation doit être cohérente avec l'environnement de fabrication par rapport aux divisions et aux ateliers industriels. [A. Lockamy III, 1991]
- 27 - L'information sur les objectifs stratégiques doit être partagée par les divisions afin qu'il y ait une focalisation organisationnelle entre elles. [A. Lockamy III, 1991]
- 28 - Il faut aussi que l'information sur les objectifs stratégiques des divisions soit partagée par tous les domaines fonctionnels pour qu'il y ait une entente entre les ateliers et les divisions. [A. Lockamy III, 1991]
- 29 - Le SIP doit être utilisé pour réussir la stratégie. [U. Bititci, P. Suwignjo, A. Carrie, 2001 ; M. Bourne, J. Mills, M. Wilcox, E. Neely, K. Platts, 2000]
- 30 - Le SIP doit être mis en œuvre sans qu'il provoque la peur, des mouvements subversifs etc. [A. Nelly, H. Richards, J. Mills, K. Platts, M. Bourne, 1997]
- 31 - Le SIP doit permettre l'audit. [U. Bititci, 2002 ; D. Medori, D. Steeple, 2000]
- 32 - On doit l'appréhender comme un effort de coordination pour comprendre les mesures en détail, pour identifier les défauts et pour permettre les initiatives dans la mesure de performance. [C. Lohman, L. Fortuin, M. Wouters, 2004]

(*) Tiré de P.Folan, J. Browne [2005]

2.2. Les méthodes et modèles de mesure de performance.

2.2.1. Du Pont PYRAMID [Dupont, 1903; Chandler, 1977 ; Skousen et al., 2001]

Cette architecture est née depuis 1903 de la fusion des petites entreprises des 3 cousins Dupont en une seule firme familiale avec une structure organisationnelle incorporant les meilleures pratiques. Les managers ont perfectionné leurs techniques en utilisant toutes les

méthodes de base utilisées dans la gestion des grosses entreprises [Chandler, 1977] pour arriver à l'établir en 1910. C'est une architecture pyramidale fondée uniquement sur des mesures financières qui fait la liaison d'un grand nombre de ratios financiers existants à tous les différents niveaux organisationnels pour arriver à la détermination de l'indicateur fétiche : le **ROI** (Return Of Investment). En effet, la pyramide représente les différents IP de toutes les fonctions de l'entreprise en terme financier qui seront agrégées progressivement pour calculer ce ROI [Chandler, 1977] afin d'assurer la pérennité.

Conclusion : C'est une architecture jugée traditionnelle basée uniquement sur les IP financiers et critiquée par plusieurs auteurs car elle n'est pas adaptée aux exigences des entreprises d'aujourd'hui [Neely, 1999 ; Ghalayini et al., 1997 ; Kaplan et Norton, 1992, 1996 ; Brown, 1996 ; Morgan et Schiemann, 1999 entre autres ...]. Il faudrait seulement les compléter par des IP non financiers car la rentabilité économique est un facteur prépondérant pour la viabilité de l'entreprise.

2.2.2. Le TABLEAU DE BORD [vers 1930]

Il a été introduit en France dans les années 30 et est utilisé par les managers pour piloter les organisations vers leur but [Bessire, Baker, 2004]. Il a été construit comme un moyen d'amélioration des processus de production par une meilleure compréhension des relations entre les actions et leur performance. C'est le principe qu'applique la haute direction en donnant aux cadres supérieurs un ensemble d'indicateurs qui leur permettent de contrôler et de surveiller la progression de l'entreprise par comparaison des buts fixés et des actions correctives à décider.

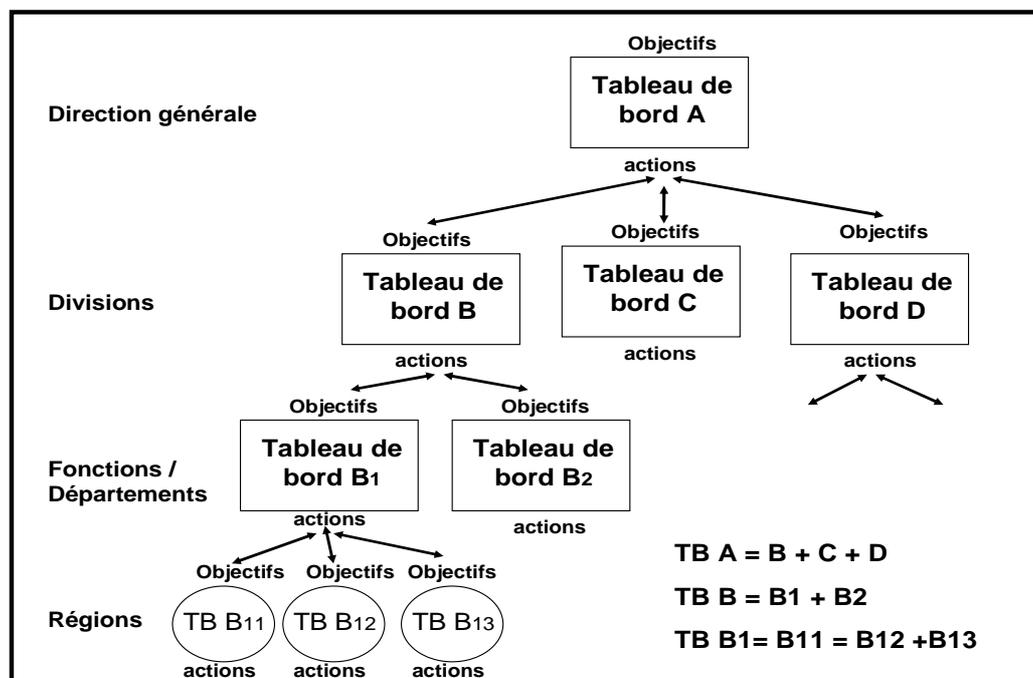


Figure 14 – Décliné de la stratégie dans le système de Tableau de bord

Le TB ne peut pas être un document unique pour tout l'ensemble de l'entreprise car chaque sous unité ou chaque manager a des responsabilités et des objectifs respectifs [Epstein et Manzoni, 1998]. Ainsi, il existe plusieurs TB intégrés suivant une structure inter reliée de telle sorte que l'ensemble des TB devrait être traduit en une série de documents qui servent de soutien aux prises de décision locales [Chiapello, Lebas, 2001] (**Figure 14**). Il est conçu comme une combinaison équilibrée d'indicateurs financiers et non financiers. L'élaboration du TB implique la traduction de la mission et de la vision en un ensemble d'objectifs à partir desquels l'unité identifie ses FCS qui seront traduits en une série d'indicateurs de performance quantitatifs.

Ainsi, à chaque niveau hiérarchique, le tableau de bord comprend : des indicateurs de résultat, correspondant aux objectifs à atteindre et des indicateurs d'action, représentant la réalisation des actions décidées pour que le TB permet à la fois le *reporting* vers le niveau hiérarchique supérieur par les indicateurs de résultat, et le pilotage de l'unité, par les indicateurs d'action et les indicateurs de résultat [ANTIOR, 2004].

Par contre, il faut identifier l'interdépendance entre les unités de telle sorte qu'on puisse choisir les indicateurs qui la matérialisent pour que les unités collaborent de manière efficace. Il existe des similitudes entre le TB et le BSC, mais les Français n'apprécient pas trop le BSC car la traduction du BSC en Tableau de bord prospectif crée des confusions [Bourguignon et al., 2004]

Certains auteurs pensent que l'inconvénient majeur du TB se situe au niveau de sa structure indéfinie [Lardenoije, Van Raaij, Van Weele, 2005]. Comme il y a une absence de domaines de performance prédéfinis, il peut y avoir un risque d'implantation d'un ensemble d'IP qui ne sont pas équilibrés en terme financier et non financier, de déterminants et de résultats stratégiques ou opérationnels mais aussi en termes d'efficacité et d'efficience.

Conclusion : C'est une méthode qui est encore utilisée aujourd'hui car plusieurs entreprises considèrent la performance financière comme l'élément prépondérant de la viabilité. Pour [W. Cheffi et A. Beldi, 2007, le TB reste encore plus axé sur l'aspect financier et dépourvu d'indicateurs opérationnels, alors que pour [Chiapello, Lebas, 2001], il est conçu comme une combinaison équilibrée d'indicateurs financiers et non-financiers.

2.2.3. Performance Criteria System [Globerson, 1985]

C'est une méthode de conception d'un SIP comportant plusieurs recommandations concernant les critères de choix des IP (indicateurs de performance). L'idée de base est la bonne définition des critères de mesure de performance faite par l'organisation pour bien planifier, maîtriser les opérations et motiver les employés. Ces recommandations tiennent compte de l'aspect multidimensionnel de la performance. Pour être efficace, le SIP doit comprendre :

- un ensemble de critères bien définis et mesurables,
- des mesures standards pour chaque critère,
- des procédures de comparaison de la performance actuelle avec les valeurs standards,
- des procédures de traitements pour éliminer les écarts entre la performance actuelle et celle désirée dans le futur.

Comme il existe plusieurs méthodes pour concevoir un système d'indicateurs de performance, et beaucoup d'indicateurs, il est primordial de trouver un procédé permettant de mieux choisir entre toutes les listes d'indicateurs existants proposés. Après avoir comparé trois techniques pour mesurer l'importance des IP, l'auteur suggère l'utilisation des techniques comme le PMQ ou l'AHP [Saaty, 1980].

Conclusion : C'est une des méthodes comportant de recommandations servant de base pour l'obtention de méthode intégrée de l'évaluation de la performance. Elle reste toujours d'actualité et valable comme tant d'autres.

2.2.4. MBNQA (Malcom Baldrige National Quality Award Criteria) [1987]

Le MBNQA a été établi pour promouvoir la gestion de la qualité (TQM : total quality management) qui, depuis est renommé comme 'l'amélioration continue' ou 'le réengineering').

Le Malcolm Baldrige Award Criteria est surtout axé sur trois facteurs :

- L'approche : les processus utilisés pour faire marcher et développer une organisation
- Le déploiement : l'exécution d'une approche
- Les résultats : les aboutissements de l'approche et du déploiement

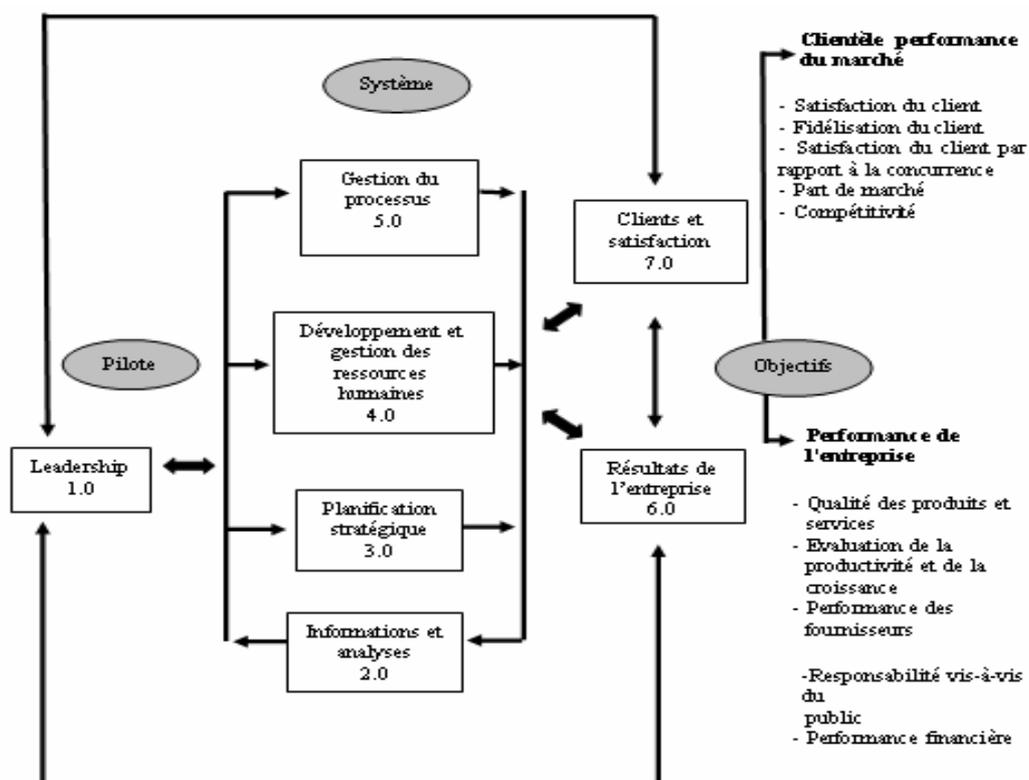


Figure 15 - Structure de Baldrige Award Criteria

2.2.4.1. Le principe de Award Criteria

Le Baldrige performance excellence criteria est une structure que toute organisation peut utiliser pour améliorer toute sa performance. Il est basé sur des critères de récompense divisés

en sept perspectives dont les six premières appartiennent à l'approche/déploiement et la dernière focalisée sur les résultats (**Figure 15**).

Ces critères, bâtis à travers une association privée- publique ont une vocation d'amélioration des organisations car :

-ils fournissent une excellente structure pour l'élaboration de système intégré de mesure de performance.

- ils fournissent un excellent itinéraire pour opérer une meilleure organisation.

- ils sont des bons outils pour rendre performante une entreprise qui s'auto-évalue pour identifier les domaines à améliorer.

- ils fournissent une structure commune pour donner un sens à toutes les théories, les outils et les approches utilisés dans une organisation qui marche efficacement.

Le système de notation : Le Baldrige Critéria est appliqué au niveau de l'auto-évaluation et par les juges de récompense sur les trois axes d'évaluation : l'approche, le déploiement et les résultats. Ces dimensions tiennent compte respectivement de l'efficacité et de l'adéquation des méthodes utilisées, de l'importance de l'application et des résultats obtenus. Chaque axe d'évaluation est voué à être appliqué aux critères de l'ensemble de la structure.

2.2.4.2. Les différentes composantes des perspectives de la structure BALDRIGE

Les quatre premières perspectives comportent respectivement deux critères, la cinquième et la sixième en comportent trois et la septième cinq.

1- La perspective de commandement (leadership) de catégorie 1.0

1.1- La direction organisationnelle : elle décrit la manière des hauts dirigeants pour guider l'organisation et réviser la performance organisationnelle

1.2- La responsabilité publique et la citoyenneté: elle décrit la manière de l'organisation pour adresser ses responsabilités au public et sa pratique de bonne citoyenneté

2- La planification stratégique de catégorie 2.0

2.1- Le développement stratégique : il décrit le processus d'établissement des stratégies de l'entreprise pour renforcer sa position de compétitivité et sa performance. Il résume les objectifs clés de la stratégie.

2.2- Le déploiement de la stratégie : il décrit le déploiement de la stratégie de l'organisation, il résume les plans d'action et établit le rapport entre les mesures de performance. Il projette la performance de ces mesures clés dans le futur.

3- Les clients et l'ensemble du marché des marchés de catégorie 3.0

3.1- Les clients et la connaissance du marché : ils décrivent comment l'organisation détermine à court et à moyen terme, les demandes, les prévisions, les préférences des clients et les marchés pour assurer la cohérence des produits/services courants et développer des nouvelles opportunités.

3.2- La satisfaction des clients et le relationnel : ils déterminent la satisfaction des clients et l'établissement de relationnel pour maintenir les affaires courantes et développer de nouvelles opportunités.

4- Information et analyses de catégorie 4.0

4.1- La mesure de la performance organisationnelle : c'est la contribution de l'organisation à l'établissement de systèmes de mesure de performance efficace pour la compréhension, l'alignement et l'amélioration de la performance à tous les niveaux et dans toutes les parties de l'entreprise.

4.2- Les analyses de la performance de l'organisation : c'est l'analyse des données et des informations pour évaluer et comprendre la totalité de la performance de l'organisation.

5- L'ensemble des ressources humaines de catégorie 5.0

5.1- Les systèmes de travail : c'est la description de la nature du travail, la compensation, l'évolution des carrières, les travaux pratiques qui permettent aux employés d'atteindre une haute performance dans leurs activités

5.2- L'éducation des employés, l'apprentissage et développement : c'est la description de l'apprentissage et de l'éducation qui soutiennent l'atteinte des objectifs de l'organisation bâtie à partir des connaissances, des expériences et des capacités des employés contribuant à l'amélioration de leur performance.

5.3- Le bien-être des employés et leur satisfaction : c'est la description de l'environnement et du climat dans lesquels travaillent tous les employés pour contribuer à leur bien-être, leur satisfaction et leur motivation.

6-La gestion des processus de catégorie 6.0

6.1- le processus de production et de service : c'est la gestion des produits et de service clés ainsi que le processus de distribution

6.2- le processus de soutien : c'est la gestion des appuis clés de l'organisation

6.3- les fournisseurs et les processus de partenariat : c'est la gestion des fournisseurs clés et/ou les processus et interaction des partenariats.

7-Les résultats de l'entreprise de catégorie 7.0

7.1- Les résultats par rapport aux clients : c'est le résumé des résultats au niveau de l'ensemble des clients y compris les résultats de performance par rapport à la satisfaction, aux produits et aux services et une segmentation de groupes de clientèles, des marchés pour permettre une comparaison adéquate des données.

7.2- Les résultats financiers et des marchés : c'est le résumé des résultats de performance de la finance et des marchés y compris la segmentation de marché pour une comparaison appropriée des données.

7.3- Les résultats des ressources humaines : c'est le résumé des résultats de performance au niveau des employés comme la satisfaction, le bien-être, le développement des systèmes de travail avec une segmentation par types et par catégories d'employés pour une comparaison adéquate.

7.4- Les résultats au niveau des fournisseurs et des partenariats avec une comparaison appropriée des données.

7.5- Les résultats de l'efficacité organisationnelle : c'est le résumé des résultats de performance des activités opérationnelles clés qui contribuent à l'atteinte de l'efficacité de l'organisation et toujours avec une comparaison de données. De plus ils tiennent compte aussi des performances des concurrents.

Conclusion : C'est une méthode qui a pour objet de promouvoir des modèles de management par la qualité et de faire naître une culture de la qualité à tous les niveaux d'une organisation. Elle est fondée sur les mêmes principes que l'EFQM [Ferreira, 2003] quant aux domaines de performance considérés.

2.2.5. La méthode ABC/ABM [Johnson et Kaplan, 1987] (Activity based costing / Activity based management)

L'Activity Based Costing (ABC) et l'Activity Based Management sont des méthodes basées sur la gestion des coûts pour donner une information sur les marges. Dans la méthode ABC, toutes les analyses se fondent sur l'unique base de coûts de revient traités comme des coûts variables auquel cas les coûts indirects et directs n'existent plus car toutes les charges sont affectées à des activités. C'est le principe qui considère que les activités consomment toutes les charges et que les produits ou les services consomment toutes les activités. La méthode ABC repose sur une vision transversale et fait abstraction des fonctions et des centres de responsabilité.

Cette méthode nécessite la vision globale de l'entreprise décomposée en processus constitués de diverses activités. Elle s'opère en cinq temps :

1- L'établissement d'une cartographie des processus pour identifier les différentes activités.

2- L'affectation des charges et des temps de travail aux différentes activités : C'est l'affectation de toutes les charges aux différentes activités, la répartition des charges indirectes et directes entre elles représentant le coût des ressources mobilisées au fonctionnement de l'activité.

3- Le choix des inducteurs : l'identification des différentes catégories types faisant l'objet de calcul de coûts selon les secteurs d'activités. C'est à ce niveau qu'on choisit les indicateurs de performance pour chaque activité. Ceci permet de définir l'inducteur le plus pertinent, le générateur de coût qui mesure la production, l'efficacité de l'activité. Le gestionnaire peut calculer facilement le coût unitaire d'un générateur qui est égal au montant des ressources divisé par la quantité de générateur.

4- L'identification des quantités de ressources consommées par activité pour un produit ou service. C'est le calcul des coûts proprement dit à partir des données passées ou prévisionnelles. On peut faire une affectation par attribution directe, par estimation, par imputation arbitraire. Il s'agit de trouver des inducteurs d'activité permettant d'affecter aux objets de coût leur consommation d'activités. La gestion des activités permet de mettre en évidence des sources d'amélioration. Ici on peut associer la production de l'activité à la consommation de ressources directement pour chaque produit.

5- La détermination du coût de revient du produit, le coût total, le coût unitaire détaillé par activité. Ceci permet une mise en place d'un contrôle budgétaire, une simulation des coûts pour les nouveaux produits ou services, l'analyse des écarts etc.

On peut synthétiser les tenants et aboutissements de la méthode ABC [M.Lauras, 2004] comme suit: « Il s'agit de l'établissement pour l'ensemble des coûts, et plus particulièrement pour les coûts indirects (supports à la production, à la distribution, etc.), d'une relation entre ces coûts et les ensembles d'opérations ou activités qui les consomment et les génèrent ».

L'ABM par contre soutient une mise en place de gestion par activité au moyen d'un tableau de bord constitué d'indicateurs mesurant le progrès des actions vers l'atteinte des objectifs stratégiques. L'ABM est l'intégration de la méthode par le management des processus. L'accent est mis sur le terme **processus** défini comme une combinaison d'activités reliées entre elles. Comme les interdépendances se multiplient à l'intérieur de l'entreprise, leur maîtrise devient un facteur clé de succès essentiel. L'amélioration des processus se base sur les causes de la performance ou de la faille d'une activité en interdépendance entre les différentes activités.

Conclusion: La méthode ABC en se focalisant sur la notion d'activité favorise une approche dynamique de la prise de décision [Neely, Richards, Mills, Platts, Bourne, 1997,2003]. Elle conduit à une meilleure compréhension de la valeur et à une maîtrise des coûts. Elle permet le diagnostic de l'origine des coûts et des performances à l'intérieur de l'entreprise. La notion d'activité est compatible à la démarche de qualité totale. Elle permet un lien immédiat entre le calcul des coûts et l'analyse stratégique. Sa démarche consiste à évaluer le coût de tous les éléments utiles aux responsables pour leur prise de décision. Il présente beaucoup d'avantages car tous les coûts sont traités en coûts variables. Les coûts directs et indirects n'existent plus car ils sont affectés à des activités dont la gestion permet de cerner les coûts de revient de tous les différents secteurs comme le transport, le service et autres... Cette méthode peut faciliter et améliorer le système de mesures financières.

2.2.6. Performance Measurement MATRIX [Keegan et al., 1989]

C'est un modèle qui regroupe quatre dimensions différentes de performance qui sont : les dimensions internes et externes puis les mesures basées sur les générateurs de coûts et sur ceux qui ne le sont pas. Il reflète le besoin d'un grand équilibre entre les mesures correspondantes à ces dimensions.

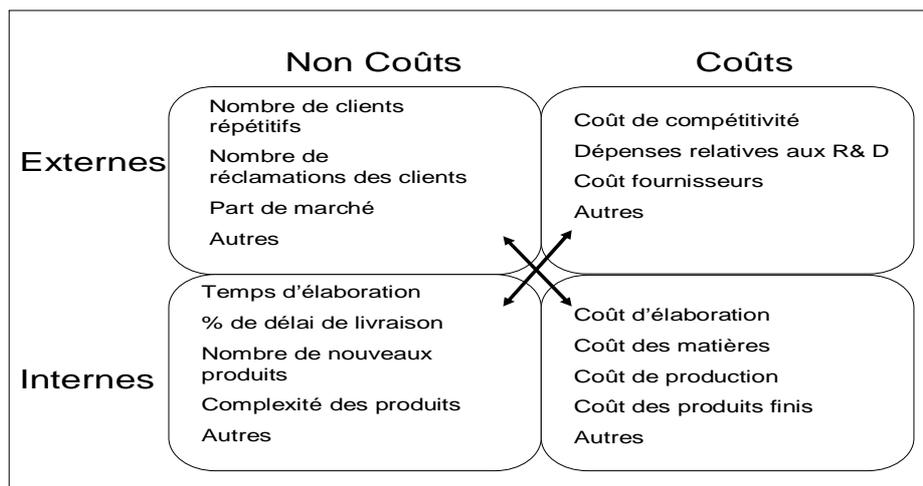


Figure 16 - The performance Measurement MATRIX [Keegan et al., 1989]

Conclusion : Il ressemble un peu au BSC avec la différence que le modèle ne fait pas le lien explicite entre les différents axes de performance [Neely et al., 1995].

2.2.7. Conception d'une Méthode de Mesure de Performance

[Sink et Tuttle 1989]

C'est une approche classique pour concevoir un SIP. Les auteurs appréhendent la performance comme une interrelation complexe entre 7 critères de performance (**Figure 17**) :

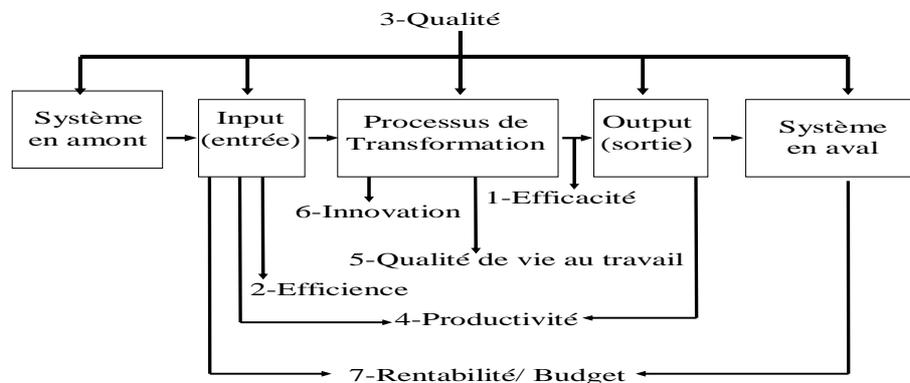


Figure 17 - Les 7 critères de performance [Sink and Tuttle, 1989]

- L'efficacité: c'est faire ce qu'il faut de manière correcte, au bon moment avec les bonnes qualités requises. Dans la pratique, elle s'exprime par le ratio entre le résultat actuel et le résultat souhaité.

- L'efficience: c'est le ratio entre les ressources attendues qui seront dépensées et celles qui sont dépensées dans le présent.

- La qualité qui est un concept assez vaste qu'il faut mesurer et gérer à toutes les étapes du cycle de vie d'un système organisationnel.

- La productivité qui est le rapport entre les résultats et les inputs.

- La qualité de la vie du travail qui contribue essentiellement pour bien exécuter le système.

- L'innovation qui est l'élément clé pour maintenir et améliorer la performance.

- La rentabilité qui représente le but final de toute organisation.

Les auteurs insistent à ce que les entreprises se concentrent sur 4 domaines : la planification pour l'amélioration de la performance, l'évaluation et la mesure de performance, le contrôle et l'amélioration de la performance, et enfin les systèmes d'appui culturels.

Conclusion : Les auteurs décrivent les mesures, comme essentielles à la gestion de la performance, et une partie intégrale de chaque étape de processus de la planification de l'amélioration de la performance. Par contre le système présente l'inconvénient de ne pas tenir compte de l'environnement [B.Andersen, T.Fagerhaug, 1999].

2.2.8. La méthode ECOGRAI [Bitton, 1990]

ECOGRAI est une méthode de conception et d'implantation des Systèmes d'Indicateurs de Performance (SIP) pour piloter les systèmes de production complexes [Bitton, 1990 ; Doumeingts, 1998 ; Merle, 1993] qui cherche surtout à trouver un nombre limité d'indicateurs en accord avec les objectifs des décideurs.

Toute la méthode repose surtout sur la cohérence jugée fondamentale entre objectifs, variables de décision, indicateurs de performance et aussi entre toutes les structures qui constituent le système de production.

La spécificité de la méthode ECOGRAI réside dans la démarche dynamique

Objectifs → Variables de décision → Indicateurs de performance.

Cette méthode comporte six phases dont cinq sont dédiées à la conception du SIP et une pour son implantation. Ces phases concernent respectivement (**Figure 18**) :

- La modélisation de la structure de pilotage du système de production et l'identification des (CD) centres de décisions (Phase 0)

La méthode ECOGRAI utilise les outils de la méthode GRAI (grilles et réseaux) pour cette modélisation et pour identifier les centres de décision dans lesquels vont être implantés les IP.

- L'identification avec analyse de cohérence des objectifs des centres de décision (Phase 1)

Cette phase est faite avec une approche descendante comportant :

- l'identification des objectifs globaux assignés aux systèmes, des objectifs globaux de chaque fonction de l'axe de production et des objectifs au niveau des centres de décision.

- la prise de décision par les centres de décisions qui est fonction des flux d'information qu'ils reçoivent ou qu'ils émettent, soit concernant les objectifs, les variables de décision, les contraintes, les critères (lien décisionnel ou cadre de décision), soit concernant des données fournies par un centre de décision ou de l'environnement à un autre centre de décision (lien informationnel).

Le déploiement de la performance le long des niveaux décisionnels va entraîner le déploiement des objectifs dans le système de production. En partant des facteurs clés de performances, on détermine les objectifs stratégiques traduits en objectifs globaux qui seront déclinés en tactiques et opérationnels. Par agrégation et par approche ascendante l'atteinte des objectifs opérationnels doit contribuer à l'atteinte des objectifs tactiques qui, à leur tour une fois atteints, doit aboutir à la réalisation des objectifs stratégiques.

- L'identification des variables de décision (Phase 2)

Ces variables de décision sont les moyens d'action des décideurs pour conduire et déterminer leur décision. Elles sont établies en fonction des objectifs à atteindre et doivent être cohérentes. On peut s'inspirer des travaux de [AFGI 92] pour leur identification en précisant la localisation (où agir pour obtenir le résultat), l'effort nécessaire en terme de ressources pour atteindre l'objectif, la qualité de la réponse par rapport à l'effort fourni, le temps de réponse entre l'action et le résultat, les effets pervers ou les conflits entre les variables.

- L'identification des indicateurs de Performance et l'analyse de cohérence (Phase 3)

Elle ne peut se faire qu'après les résultats de l'étape précédente à savoir : l'identification d'un ou plusieurs objectifs associés et cohérents avec les variables de décision correspondants. Les indicateurs de performance devront être aussi cohérents avec les objectifs et les variables de

décision et devront permettre de mesurer l'atteinte des objectifs suite aux actions sur les variables de décision par les décideurs. L'analyse de cohérence doit être supportée par « des tableaux de cohérence » mettant en évidence les liens entre l'objectif, variables de décision et d'un ou plusieurs IP.

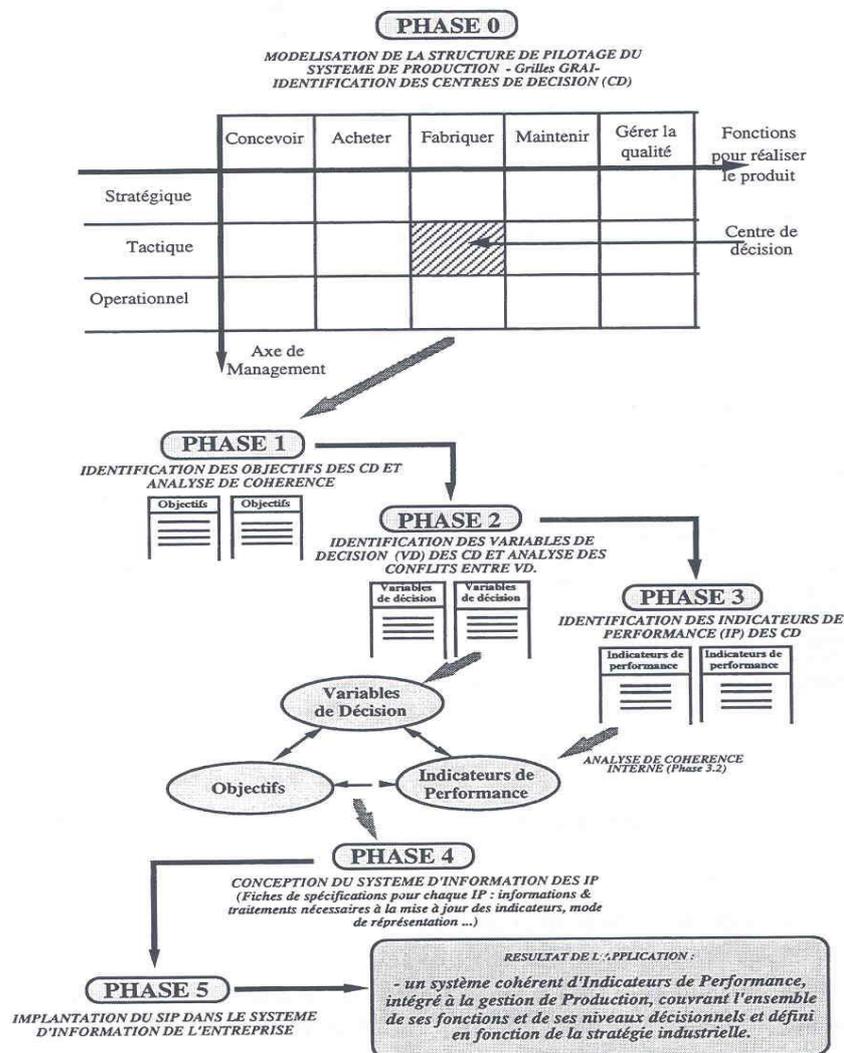


Figure 18 - Les phases de la démarche logique de la méthode ECOGRAI [Bitton, 1990]

- La conception de système d'information (Phase 4)

Elle consiste en l'élaboration d'une fiche de spécification à chaque indicateur portant son identification (nom, fonction, centre de décision, période, les objectifs et les variables de décision qui lui sont liés, leurs localisations et les informations de base, les traitements nécessaires, les effets pervers identifiés, le mode de représentation souhaité par les futurs utilisateurs.

- L'implantation du système d'indicateurs de performance (Phase 5)

C'est la dernière opération qui consiste en l'implantation du système d'information dans le système de production, en se basant sur les fiches de spécification, dans le système

d'information. Pour cela, on peut se servir de l'outil EIS (Executive Information System) : SIAD, OLAP, ROLAP et autres.

Conclusion: La méthode est caractérisée par l'utilisation d'outils et de supports graphiques : grille GRAI et réseaux GRAI, diagrammes de décomposition, des tableaux de cohérence, des fiches de spécifications. C'est aussi la méthode qui met l'accent sur l'importance du système décisionnel pour le pilotage des systèmes de production.

2.2.9. PMQ (Performance Measurement Questionnaire) [Dixon et al, 1990]

Le PMQ est une méthode basée sur un ensemble de questionnaires portant sur une liste de domaines qui peuvent être améliorés (satisfaction client, le coût de main-d'œuvre etc.) pour maintenir la viabilité de l'entreprise. Les données provenant de ces questionnaires sont évaluées suivant 4 types d'analyse pour déterminer :

- (1) l'importance des domaines à améliorer et l'impact de leur mesure au niveau de leur alignement par rapport à la stratégie.
- (2) la conformité des actions et des mesures dans la soutenance de la stratégie.
- (3) le consensus qui montre l'importance des opinions sur les résultats au niveau des impacts de l'amélioration de ces domaines et des indicateurs par comparaison des données issues du management ou des groupes fonctionnels suite aux stratégies et aux actions qui leur ont été communiquées.
- (4) la confusion (entente) pour montrer l'accord sur l'importance du consensus par rapport aux domaines de performance et aux indicateurs de performance. En analysant les données recueillies, les managers peuvent comparer l'état de la performance actuelle par rapport à l'état désiré.

Conclusion : L'utilisation du PMQ est assez astreignante parce que les questionnaires sont assez longs. Mais il a l'avantage de fournir un mécanisme pour l'identification des domaines à améliorer avec les indicateurs de performance qui leur sont associées. Par contre on ne peut pas le considérer comme un SIP intégré complètement et en plus le système ne tient pas compte de l'amélioration continue [Alaa, Ghalayini, Noble, Crowe, 1995 ; Ghalayini et al., 1997]. Certaines architectures et méthodes ont été élaborées à partir du PMQ.

2.2.10. La théorie des Contraintes (TdC) [Goldratt, 1990]

La Théorie des Contraintes (TdC) est une philosophie de management qui consiste à améliorer les performances d'un secteur d'activité en se concentrant sur ses principaux goulots d'étranglement, des contraintes, qui gouvernent l'ensemble du système. La TdC fournit les outils analytiques permettant l'identification de ces contraintes, ainsi que la méthodologie pour les gérer de façon à améliorer nettement les performances. Cette théorie a été conçue par [Goldratt, 1990] car on a besoin de limiter le nombre des indicateurs de performance afin d'éviter la surcharge d'information [Jackson, 2000]. C'est un processus utilisé pour l'amélioration continue.

Le processus est constitué de 5 étapes : (1) - Identifier les contraintes du système, (2) - Décider la manière d'exploitation des contraintes du système, (3) - Subordonner et synchroniser tout le reste à la décision précédente, (4) - Lever les contraintes du système et

(5) - Ne pas laisser l'inertie devenir la contrainte du système c'est-à-dire qu'il faut revenir à l'étape (1). quand une contrainte est supprimée.

Dans la théorie, trois indicateurs de performance globale servent à évaluer la capacité de l'organisation pour atteindre son but (faire de l'argent) : le Profit net, le ROI et le Cash-flow.

Conclusion : Les mesures de performance utilisées dans la théorie sont faciles d'accès et à comprendre. Par contre TdC est loin d'être un SIP complet et il ne considère que la performance financière car la stratégie est basée sur tout ce qui a trait à faire de l'argent [S. Tangen, 2003].

2.2.11. PMSSI (Performance Measurement System for Service Industries)

[Fitzgerald et al, 1991]

C'est un modèle qui a été développé pour les entreprises industrielles et de service. Les auteurs ont fait une observation sur les aspects facilement quantifiables des mesures de performance comme les coûts et la productivité. Ils proposent six axes de performance : la compétitivité, la performance financière, la qualité du service, la flexibilité, l'utilisation des ressources et l'innovation (**Figure 19**). Pour eux, tous les facteurs de performance sont divisés en deux catégories : *les résultats et les déterminants*. La compétitivité et la performance financière qui reflètent la réussite au niveau de la stratégie font parties des résultats et les quatre autres sont des déterminants. La structure met l'accent sur le principe selon laquelle « les résultats obtenus sont fonctions de la performance passée de l'entreprise en relation avec des déterminants spécifiques ». Il est nécessaire de déterminer les générateurs de performance pour atteindre les résultats désirés.

CATEGORIES	DIMENSIONS	TYPES D' INDICATEURS
Résultats	Performances financières	-Part de marché -Accroissement des ventes - Indicateurs basés sur la satisfaction des clients etc...
	Compétitivité	-Rentabilité, Liquidité -Structure du capital, Proportion des marchés etc..
Déterminants	Qualité	-Fiabilité, Réactivité, Esthétique, Confort, Communication, Courtoisie, Compétence, Disponibilité, Sécurité etc...
	Flexibilité	-Volume, Délai etc...
	Utilisation des ressources	-Productivité, Efficience etc...
	Innovation	-Performance des processus d'innovation, Performance des innovations individuelles

Figure 19 - PPMSSI [Fitzgerald et al, 1991]

Conclusion : C'est une approche qui encourage à se focaliser sur les résultats plutôt que sur les mesures des déterminants pour voir les échanges entre les dimensions de performance [Laitinen, 2002]. De plus, comme elle ne tient pas compte des clients ou des

ressources humaines comme dimensions de performance, l'approche ne peut pas donner une vue équilibrée de la performance [Hudson et al., 2001].

2.2.12. ProMES (Productivity Measurement and Enhancement System)

[Pritchard, 1990]

C'est une méthode participative pour les systèmes de gestion de la performance. Elle est conçue pour être une méthode pratique dans la mesure de la productivité organisationnelle.

La force motivationnelle est définie comme le degré auquel une personne croit que les changements de la quantité des ressources personnelles sous forme d'énergie (effort) et de temps alloués aux différentes tâches résulteraient d'un changement dans la satisfaction des besoins anticipés (**Figure 20**).

[Pritchard et al., 2002] pensent que la force motivationnelle d'une personne est le résultat de ses actes (ce qu'elle fait), des produits (les résultats de ses actes), des évaluations (l'évaluation des produits), des résultats une fois que l'évaluation est faite) et la satisfaction des besoins (il peut y avoir un effet positif ou négatif suivant que les besoins sont satisfaits ou non).

ProMES est un processus étape par étape qui identifie les objectifs organisationnels, un processus de développement de système de mesure pour évaluer si l'unité atteint ces objectifs et un système de réponse qui donne au personnel et aux managers des informations sur la performance de l'unité d'affaires [Pritchard et al., 2002 ; Naylor et al., 1980].

Conclusion : ProMES est construit autour du concept de « la force motivationnelle ». Il est basé sur la théorie du comportement qui est un processus d'allocation de ressource où la ressource est constituée par l'énergie et le temps d'une personne alloués à travers les actions possibles ou les tâches.

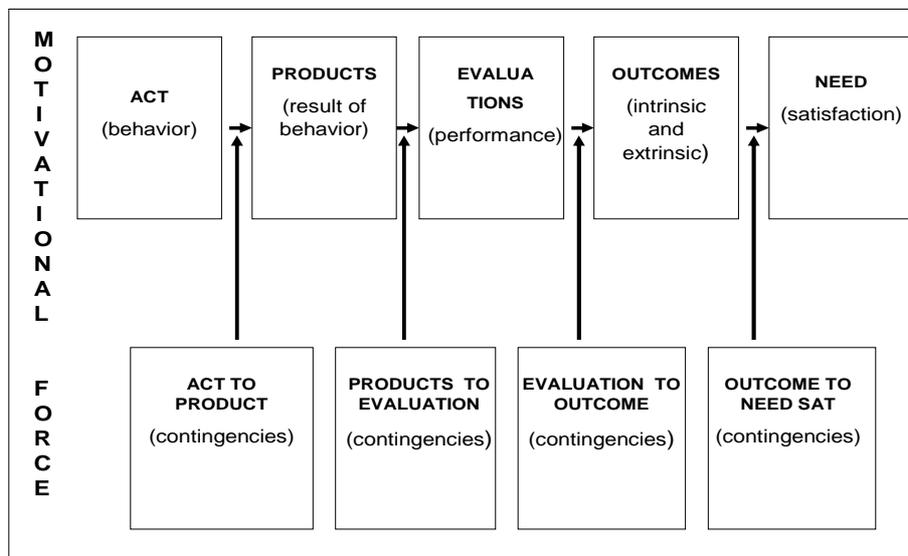


Figure 20 - ProMES [Pritchard, 1990]

Le système ProMES peut être développé et implanté suivant 7 processus :

(1) - la formation d'une équipe composée des gens qui seront mesurés, d'un ou de deux superviseurs et d'un ou de deux *facilitators* qui sont familiers à l'utilisation du ProMES.

- (2) - l'identification des objectifs pour l'unité.
- (3) - l'identification d'un ou plusieurs indicateurs de performance pour chacun des objectifs dans le but de mesurer l'atteinte. Ces IP doivent être sous le contrôle des gens mesurés.
- (4) - la définition de la fonctionnalité de l'IP c'est-à-dire combien l'indicateur est bon pour l'organisation.
- (5) - la conception du système de réponse (feedback).
- (6) - la réponse au feedback.
- (7) - le contrôle à chaque instant du projet et l'ajuster si besoin est.

Conclusion : Bien que ProMES ne soit pas aussi connu que le BSC, il a été utilisé dans différents types d'organisations dans neuf pays différents [Pritchard et al.,2002]. Sa force réside dans son approche ascendante (Bottom-up) et dans l'utilisation des fonctionnalités des IP qui permettent de mettre en place les priorités d'amélioration. Mais les valeurs définies au niveau de l'importance des IP rendent difficiles le développement du système et demandent beaucoup d'efforts pour son exploitation. Dans le système, si les objectifs ne sont pas équilibrés, les indicateurs ne le sont pas. C'est une des faiblesses du système [Algera, De Haas, 2002].

2.2.13. Conception d'un système de mesures [Wisner et Fawcett, 1991]

C'est un processus détaillé pour la conception d'un SIP. Il est constitué de 9 étapes qui consiste à :

- (1) - définir clairement la mission de l'entreprise.
- (2) - identifier les objectifs stratégiques en se servant de la mission comme guide.
- (3) - établir une compréhension des rôles de chaque domaine fonctionnel dans l'atteinte des différents objectifs stratégiques.
- (4) - développer des mesures de performance globale capables de définir la position compétitive de l'ensemble de l'entreprise pour chaque domaine fonctionnel.
- (5) - communiquer les objectifs stratégiques et les objectifs de performance aux niveaux les plus inférieurs de l'organisation et établir plus de critères de performance spécifique à chaque niveau.
- (6) - s'assurer de la cohérence avec les objectifs stratégiques des critères de performance utilisés à chaque niveau.
- (7) - s'assurer de la compatibilité des mesures utilisées dans tous les domaines fonctionnels.
- (8) - utiliser le SIP pour identifier la position compétitive, pour localiser les domaines à problème, pour assister l'entreprise aux mises à jour des objectifs stratégiques et pour prendre des décisions tactiques dans l'atteinte de ces objectifs mais aussi pour fournir des réponses (résultats) après la mise en œuvre des décisions.
- (9) - réévaluer périodiquement l'adéquation du SIP établi au regard de l'environnement compétitif en cours.

Conclusion : La méthode est considérée comme faisant partie des recommandations pour avoir un SIP cohérent.

2.2.14. Performance Pyramid System (PPS) [Lynch et Cross, 1991]

C'est le modèle SMART (System Measurement Analysis and Reporting Technique)

A l'origine, le modèle a été présenté par Mc Nair et al., en 1990 et s'appelait Performance Pyramid (PP). Puis il a été adopté par Lynch et Cross en 1995 pour en faire un PPS. L'idée de PP est basée sur les principes orientés clients combinés avec les mesures financières et non financières.

L'architecture est fondée sur la liaison de tous les indicateurs de performance présents à tous les niveaux de l'organisation (**Figure 21**). Le but est de lier la stratégie de l'organisation avec toutes les opérations par le déploiement des objectifs qui sont centrés sur les clients par une approche descendante et les mesures par une approche ascendante. Elle comporte quatre niveaux d'objectifs qui sont dédiés à l'efficacité externe axée sur les consommateurs (côté gauche) et à l'efficacité interne de l'organisation axée sur les employés, les processus etc. (côté droit). Son développement commence au très haut niveau par la vision de l'organisation qui sera traduite en objectifs individuels d'unités (business units) qui se trouvent au second niveau comportant l'ensemble des mesures, des objectifs et des résultats clés concernant l'atteinte de l'ensemble des buts à court terme comme le cash-flow et le profit mais aussi la réussite des buts à long terme comme la croissance et la position sur le marché (ex: marché, finance). Le système opérationnel comble le vide entre les mesures de haut niveau et les mesures opérationnelles au jour le jour (satisfaction des clients, la flexibilité, productivité).

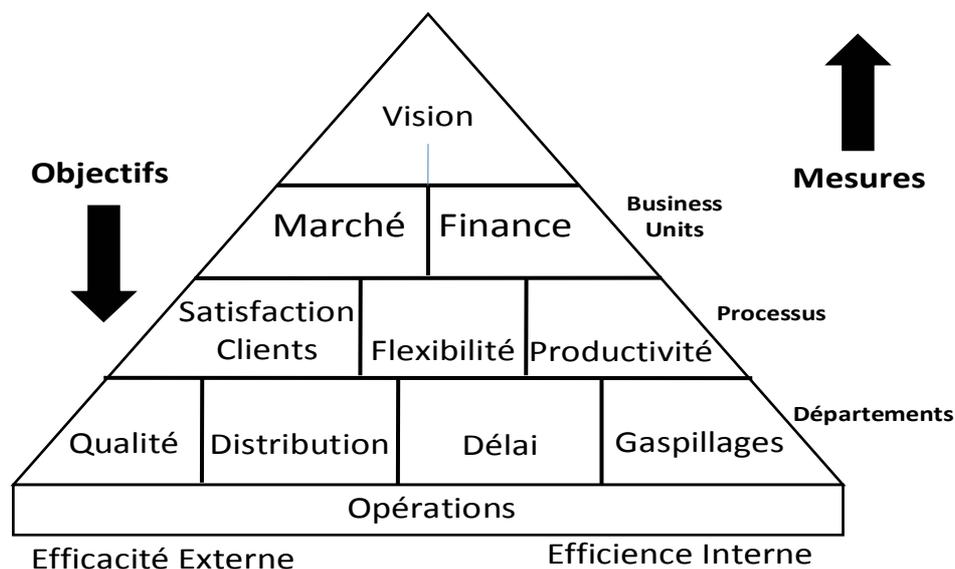


Figure 21- Performance Pyramid System [Cross et Lynch, 1991]

Enfin, à la base de la pyramide, quatre indicateurs clés sont utilisés par les départements et les centres de main-d'œuvre sur la base habituelle (la qualité, la distribution, le délai et les gaspillages, rebuts). Les quatre niveaux de la pyramide sont faits de telle sorte que chacun participe à l'atteinte des objectifs stratégiques. Pour les auteurs, toutes les entreprises portent plus d'importance sur la satisfaction des clients. La flexibilité est un atout majeur de compétitivité, par contre la productivité accroît l'efficacité externe et l'efficacité interne.

Conclusion: On pense que le modèle ressemble au BSC quant aux parties prenantes considérées. La principale force du système réside dans l'intégration des objectifs de l'entreprise avec les indicateurs opérationnels. Cependant, le système n'offre aucun mécanisme pour identifier les IP clés et n'intègre pas l'amélioration continue [Alaa, Ghalayini, Noble, Crowe, 1996]. Cette architecture peut être vue comme un outil de modélisation qui aide à la conception d'un nouveau SIP ou un ré ingéniering des SIP existants [S.Johnson, 2005].

2.2.15. The Balanced Scorecard (BSC) [Kaplan et Norton, 1992, 1996,2000]

C'est avant tout un outil de gestion ou plus précisément un outil d'aide au pilotage qui trouve son origine dans le modèle de création de valeur au niveau des « business units », de l'approche ABC/ABM pour la vision processus et la matrice de [Keegan ,1989] pour les critères de performance.

Selon plusieurs auteurs y compris [Kaplan et Norton, 1986, 1992, 1996, 2000 ; Bititci 1991], le principe du BSC suit une logique selon laquelle « *l'atteinte des objectifs financiers passe par la satisfaction des clients, d'où la nécessité de processus internes efficaces et efficaces. Comme cette création de valeur pour les actionnaires doit rester d'une manière durable, il y a nécessité de développer les compétences et les capacités des ressources internes, la flexibilité, et l'innovation pour son maintien afin d'assurer la pérennité* ». C'est pourquoi la démarche du BSC se fonde sur l'élaboration de la stratégie en respectant surtout et fondamentalement la notion d'équilibre entre ses composantes génériques constitués de quatre axes ou de perspectives (**Figure 22**) qui répondent respectivement aux questions : comment nous perceivent les actionnaires ?, les clients ?, quels sont les processus internes clés de la réussite ?, comment organiser notre capacité à progresser ?.

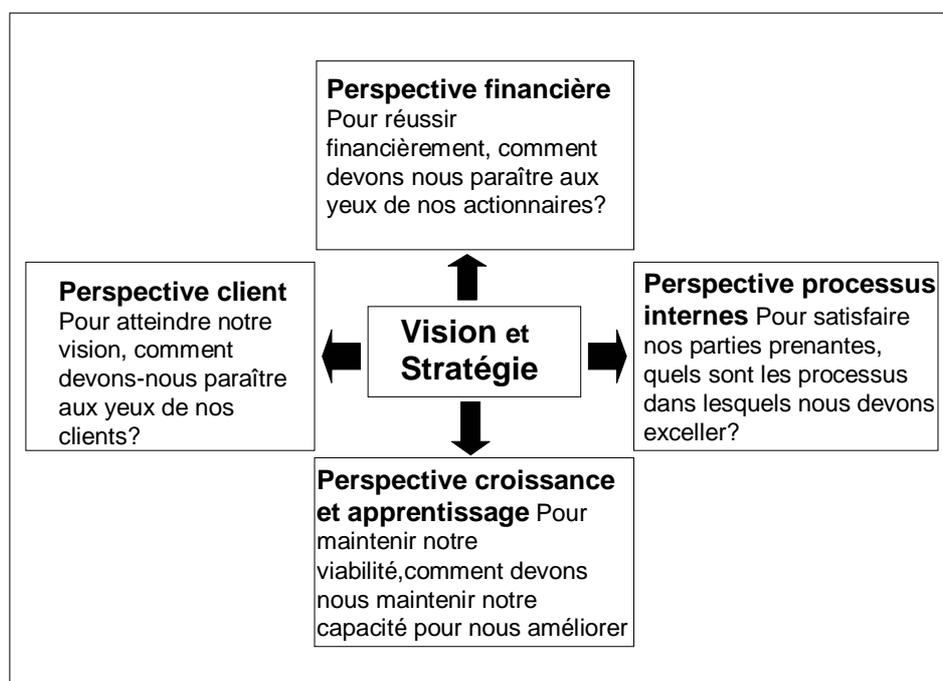


Figure 22 - The Balanced Scorecard [Kaplan et Norton, 1992, 1996, 2000]

- **La perspective financière** (axe financier) du BSC sert de fil conducteur aux autres axes car chaque indicateur sélectionné dans chaque axe doit faire partie d'une chaîne de relations de cause à effet afin d'améliorer la performance financière. Les indicateurs financiers seront orientés vers la mesure de la rentabilité financière (ROI, bénéfices d'exploitation, EVA)

- **La perspective client** identifie les segments de marché sur lesquels l'entreprise souhaite se positionner. Elle est la génératrice de chiffre d'affaire pour la réalisation des objectifs financiers. Les indicateurs sont orientés vers l'évaluation de tout ce qui a trait aux clients (la satisfaction, la fidélité etc.).

- **La perspective processus interne** englobe tous les processus contribuant à la création des valeurs et liés à l'innovation jusqu'à l'après-vente. C'est ce qui détermine la qualité des services délivrés aux clients. Les indicateurs sont définis à partir des stratégies explicites visant à répondre aux attentes des actionnaires et des clients. On y intègre aussi les indicateurs de production, la durée du cycle de transformation, les qualités etc.

- **La perspective apprentissage organisationnel** représente les moyens, les ressources et les facteurs permettant d'atteindre les objectifs établis sur les axes financiers, les clients et processus internes. Il concerne les hommes, les systèmes et les procédures. L'amélioration porte sur la formation des hommes pour accéder à de nouvelles compétences c'est à dire la capacité d'adaptation au lancement des nouveaux produits etc.

Chaque indicateur sélectionné dans le BSC doit être un élément d'une chaîne de relation de cause à effet exprimant l'orientation stratégique de l'entreprise. Ces liens de cause à effet sont les véritables clés de la méthode. De plus, il exige l'équilibre permanent des quatre perspectives.

Cette équilibre est la conséquence d'une cascade de décisions contrôlées par l'utilisation d'indicateurs de résultat et d'indicateurs avancés de telle sorte que les premiers mesurent à posteriori le résultat d'une action, une réalisation par rapport à un objectif, les seconds permettent de suivre les variables d'action clés afin d'influer sur la performance finale. D'où l'appellation de « Tableau de bord équilibré ». Le BSC est un outil remplissant trois fonctions :

(1) -La communication claire de la stratégie et de ses éléments à l'ensemble de l'organisation.

(2) -L'alignement des actions aux buts stratégiques.

(3) -La mesure de la performance.

Conclusion: Le BSC présente l'immense avantage de proposer une approche structurée, mais la démarche reste assez classique. C'est une approche de pilotage aisée à modéliser mais qui ne reflète pas vraiment la réalité de l'entreprise et présente un sérieux défaut quant l'absence de la dimension *compétitivité* [Neely et al., 1995 ; Fitzgerald et al.,1991]. Le BSC ne tient pas compte d'un certain nombre de caractéristiques des méthodes conçues auparavant qui permettent d'améliorer son approche [Neely et al.,1995]. Le BSC a la faiblesse d'être conçu comme un outil servant à la haute direction pour constater la performance globale et qu'il n'est pas applicable aux niveaux opérationnels [Ghalayni et al., 1997]. Plus tard, ils ont conclu aussi que le BSC a été conçu comme un outil de contrôle plutôt qu'un outil d'amélioration continue. Son grand défaut est aussi l'insuffisance des parties prenantes considérées [Maisel, 1992 ; Lingle et Schieman, 1996 ; Brown, 1996].

2.2.16. The TOPP System [SINTEF, 1992 ; Moseng, Bredrup, 1993]

Le Système a été développé par [SINTEF, 1992 ; Moseng, Bredrup, 1993] en collaboration avec the Norwegian Institute of Technology (NTH) et (TBL) ainsi que 56 autres entreprises. Le système est constitué de quatre méthodes : self-audit (questionnaires), audit d'experts, auto évaluation (amélioration continue), benchmarking.

Le système TOPP prend son fondement et évalue la performance selon les trois axes décrits dans le modèle de [Moseng, Bredrup, 1993] [(Figure.23 - (a))] qui sont :

- L'efficacité : orientée surtout vers les besoins des clients.
- L'efficience : traduite par l'utilisation optimale et économique des ressources de l'entreprise
- La flexibilité : dans le sens de facilité d'adaptation au changement, la connaissance stratégique pour maîtriser les changements internes et externes.

Le système TOPP retient surtout l'environnement, constitué de ce qu'on pourrait appeler les *parties prenantes*, comme le facteur essentiel qui influe sur la compétitivité et la productivité de l'entreprise [(Figure.23- (b)).

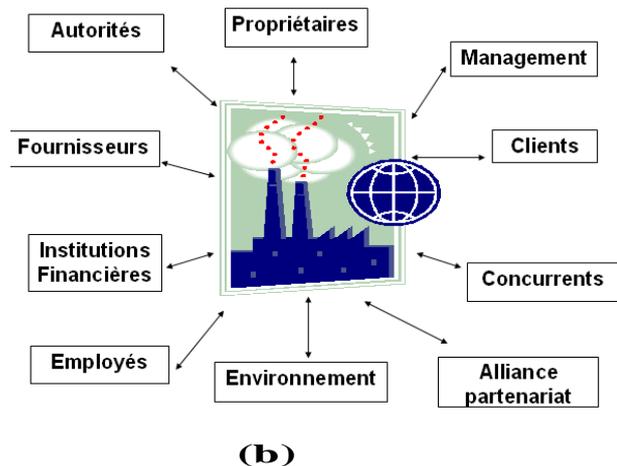
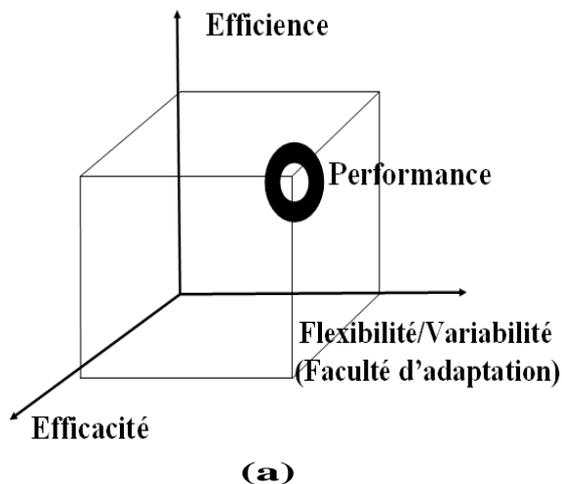


Figure 23 - (a) Modèle TOPP [Rolstadas, 1998]

Figure 23 - (b)- TOPP The Stakeholders model

TOPP est un ensemble de questionnaires tournés vers tous les domaines de performance qu'on peut améliorer dans toute l'entreprise y compris son environnement. Le déroulement des questionnaires se fait en trois parties :

- La première est posée pour obtenir une vue d'ensemble de l'entreprise et elle n'a besoin que de la réponse d'une personne
- La seconde est faite dans le but de connaître et de comprendre les actions, les opérations, les agissements opérés par l'entreprise. La réponse pourrait venir de vingt individus différents.
- La troisième est axée sur les vingt domaines spécifiques de l'entreprise qui ont besoin d'amélioration comme: le marketing, la conception, l'élaboration technique, le développement des produits, la conduite de la production, la fabrication/montage, la gestion financière, la gestion du personnel, la technologie de l'information et les processus d'amélioration etc.

Tous les questionnaires sont rapportés aux trois dimensions du modèle décrit par [Moseng et Bredrup ,1993] pour en déduire des IP. Chaque questionnaire porte sur la situation actuelle de l'entreprise et sur celle qu'elle prévoit dans le futur au bout de deux ans. Les réponses à chaque question sont de nature qualitative graduée de 1 à 7 où le 1 traduit le terme *mauvais* ou la *pauvreté* alors que le 7 est *l'excellence*. Il en est de même pour la compétitivité où les questions sont classées respectivement selon les termes : *pas important, important et très important*.

Ce système présente un certain nombre d'avantages [J.Brown, J.Devlin, A.Rolstadas et B.Andersen, 1998] :

- Les questionnaires sont très approfondis et minutieux et peuvent conduire les entreprises à réfléchir sur les domaines de production qu'elles jugent moins importants.
- Un des points fort du système est la question sur la situation actuelle et celle du futur attendu
- Le benchmarking qui permet à l'entreprise de se comparer avec celles qui se servent de ces questionnaires.

Il présente aussi des inconvénients :

- Le système Topp est assez long et demande du temps pour le remplir car elle comprend 60 pages de 20 questions par page qu'il faudrait remplir avec 3 classements : état actuel, état futur et l'importance relative.
- Les questionnaires sont de nature générique et ne sont pas de ce fait rapportés ni à la stratégie ni aux exigences des clients de l'entreprise.
- Les relations hiérarchiques des mesures sont ignorées
- Comme les questionnaires sont qualitatifs et basés sur des évaluations individuelles et non pas sur les mesures actuelles les réponses peuvent être biaisées.
- Quoique l'entreprise mesure, elle a tendance à améliorer spécialement les domaines portant le terme : *très important*.

Conclusion : C'est un des premiers systèmes de mesure de performance intégrés (modernes), qui a été développé pour tenir compte des mesures non financières et surtout la prise en compte des différentes *parties prenantes*. Par contre le fait que les questionnaires ne sont pas rapportés à la stratégie peut constituer un handicap pour le SIP de l'entreprise [Rolstadas, 1998].

2.2.17. Putting the Balanced Scorecard to Work [Kaplan et Norton, 1993]

C'est une brève description d'un processus de 8 étapes que les auteurs ont rajouté pour améliorer, faciliter et aider les dirigeants dans la conception du BSC :

- 1- L'identification du **business units** auxquels un BSC de haut niveau serait approprié. (préparation)
- 2- L'identification des objectifs stratégiques et les indicateurs de performance possibles pour le Scorecard par les hauts dirigeants de l'entreprise. (1^{er} tour d'interview)

3- La détermination de la mission et de la stratégie par un consensus du groupe de hauts dirigeants et l'ébauche d'une liste d'indicateurs équilibrés par rapport à la mission et à la stratégie selon les quatre perspectives du BSC. (1^{er} séminaire)

4- Le résumé des résultats du premier séminaire et discussion avec chacun des dirigeants puis l'identification des problèmes qu'implique l'implantation. (2^{ème} tour d'interview)

5- Le débat entre les hauts dirigeants et ceux qui font les rapports sur la formulation de la mission et de la stratégie suivi du commentaire sur les indicateurs proposées puis le début de construction de plan d'implantation avec des élargissements des cibles pour chaque indicateur. (2^{ème} séminaire)

6- La rencontre des hauts dirigeants pour un consensus final sur la vision, les objectifs et les indicateurs qui ont été débattus au 2 premiers tours pour établir des cibles plus développées pour chaque mesure et d'identifier les programmes d'action préliminaires pour atteindre ces cibles. Puis l'acceptation par l'équipe du programme d'implantation qui inclut la communication de la liste des indicateurs aux employés et l'élaboration d'un SI pour soutenir la liste. (3^{ème} tour d'interview)

7- L'équipe de nouvelle implantation va détailler le plan qui comprend la manière de lier les bases de données aux SI, la manière de communiquer les indicateurs dans toute l'organisation mais aussi la construction d'un ensemble d'indicateurs de deuxième niveau. (Implantation)

8- La mise en place tous les mois d'un livre d'information sur les indicateurs du BSC qui sera utilisé par la haute direction pour discuter avec les divisions et les départements. Puis la révision annuelle des indicateurs qui fait partie de la planification stratégique, la mise en place des buts et des cibles ainsi que les processus d'allocation des ressources (révision périodique).

Conclusion : C'est le BSC auquel on a rajouté le processus pour son élaboration.

2.2.18. IC-Navigator of Skandia: [Edvinsson et Malone, 1994]

Le Skandia navigator présente un tableau de bord composé de cinq domaines axés sur la finance, le client, les processus, le renouvellement et le développement, le capital humain, qui sont regroupés dans une dimension temporelle : hier, aujourd'hui et demain [**Figure 24 (a)**].

C'est un outil qui sert à mesurer le capital intellectuel et structurel, et qui a été élaboré à partir de la définition donnée par Edvinsson directeur de l'ASF concernant le fait que le capital intellectuel (IC pour l'intellectual Capital) est constitué par l'addition du : capital humain et du capital structurel.

- Le capital humain comprend toutes les capacités individuelles des employés et des managers comme les talents, les connaissances, les expériences, les aptitudes tout en tenant compte des valeurs, de la culture et de la philosophie de l'entreprise.

- Le capital structurel comprend l'infrastructure incluant les matériels informatiques, la technologie de l'information, les systèmes physiques, la structure organisationnelle, (marques, brevets et...) [Scandia 1998 ; von Krogh/Ichijo/ Nonaka, 2000] qui soutient le capital humain.

Ces éléments sont groupés en [**Figure 24 (b)**] :

- capital organisationnel qui propulse les flux de connaissance à travers toute l'organisation et à travers les canaux de distribution et de l'approvisionnement.

- capital d'innovation qui est la capacité de rénovation et les résultats de renouvellement donné exprimé en terme de droits commerciaux, des brevets et autres biens incorporels servant à lancer les nouveaux produits et services sur le marché.

- capital de processus (procédure) qui est le procédé de fabrication, les techniques utilisées par les employés pour améliorer et renforcer l'efficacité de la fabrication et des présentations des services.

- capital client qui est considéré de nos jours par différents auteurs au même titre que le capital humain et structurel et qui est évalué par la force et la loyauté envers les relations clients. Le capital humain est considéré comme le cœur essentiel de l'organisation pour la création des valeurs. C'est la considération des employés car leur satisfaction à travers le travail conduit à la satisfaction des clients qui va améliorer les ventes de l'entreprise et les résultats.

[Dr. N. Bontis, 2000] reconnaît les avantages du modèle comme d'autres chercheurs sur la mesure du capital intellectuel créateur de valeur pour les organisations notamment sur le rôle du capital client et qui change vraiment la nature des relations clients. [Huseman, Goodman, 1999], par contre, critique l'inclusion dans les variables du capital structurel les ordinateurs car ils ne fournissent pas en eux-mêmes des avantages de compétitivité pour l'organisation. Ce sont les compétences des employés qui s'en servent qui donnent de la valeur ajoutée.

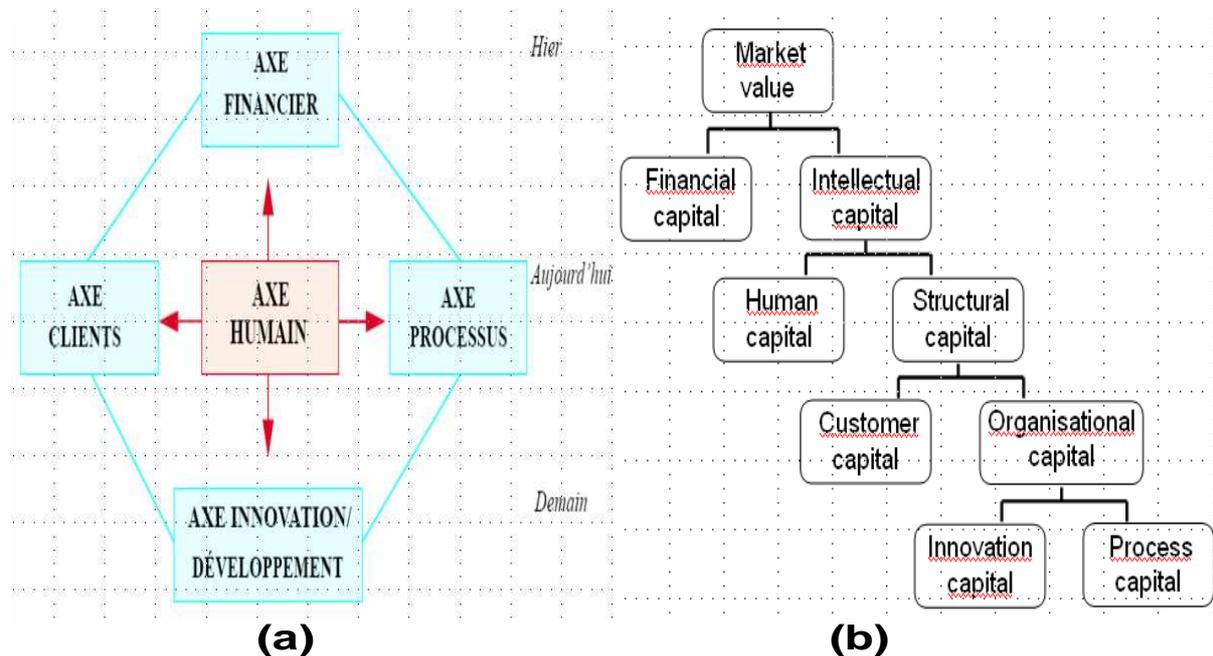


Figure 24 - (a)- The IC Skandia Navigator

Figure 24 - (b) - Le Schéma des valeurs chez Scandia

Conclusion: C'est une méthode qui ressemble un peu au BSC quant à la structure. Par contre elle fait partie des architectures qui prennent en compte le capital intangible notamment le capital intellectuel. Son principal défaut est l'absence de la dimension information [Mahidhar, 2005].

2.2.19. The Strathclyde's Modelling Methodology [Bititci, 1995, 2001]

C'est une méthode dans laquelle la structure et la complexité d'un SIP sont considérées semblables à celles d'un Système d'Information (SI) constitué d'un certain nombre de données aussi bien qu'un SIP est constitué de plusieurs IP. De même, les données individuelles sont hiérarchisées comme les IP individuels qui sont structurés de manière hiérarchique correspondant aux aspects stratégique, tactique et opérationnel de l'entreprise. Des relations complexes ou simples existent entre les données dans un SI car un changement d'un élément entraîne un changement plus ou moins comme dans le SIP où une amélioration d'un IP peut entraîner une amélioration ou une détérioration du SIP. Dans un (SI) le comportement dynamique des éléments de données est influencé par le processus de traitement des données de la même manière que dans le SIP. Pour l'auteur le SI peut être modélisé selon 3 points de vue :

- Process view : modélisation des traitements des données.
- Data view : modélisation de la structure des données
- Control view : modélisation de la dynamique des données.

Aussi, on peut modéliser le SIP selon les 3 points de vue de la même manière que le SI mais en quatre étapes :

1- l'identification des indicateurs stratégiques axés par exemple sur les exigences des stakeholders.

2- la création des modèles de processus qui consiste en la détermination et la planification de tous les processus qui vont aboutir à la réalisation des objectifs stratégiques en servant d'un (DFD) Data Flow-Diagramming.

3- la création de modèle de structure pour établir les facteurs déterminants de la performance qui consiste en l'analyse de toutes les activités de chaque processus pour établir les facteurs qui contribuent aux indicateurs spécifiques à la réalisation des objectifs par l'analyse des causes à effets de chaque processus au niveau de l'impact sur les mesures de performance.

4- le développement de modèle de suivi et de contrôle au niveau de la gestion et des activités pour atteindre les objectifs et les buts spécifiques, c'est-à-dire le contrôle des interactions entre les états et ce qui se passe dans le système en temps réel en se servant d'un (SDT) State Transition Diagrams qui nécessite la connaissance et la compréhension des opérations de l'entreprise, ainsi que des processus et des procédures car c'est une tâche difficile. Sinon on peut utiliser une matrice (QFD) Quality Function Deployment qui est un outil facile à comprendre pour montrer le niveau des relations entre les IP individuelles.

Conclusion : Cette modélisation n'est pas vraiment utilisée de manière courante dans les entreprises mais pour l'auteur c'est un exercice qui vaut la peine d'être vu car elle facilite l'identification et la conception d'un SIP intégré et solide.

2.2.20. Consistent Performance Measurement System [Flapper et al., 1996]

C'est une méthode conçue pour avoir un système cohérent pour la gestion de la performance tenant compte de tous les aspects de la performance d'une organisation comme un tout. Le système doit permettre d'avoir une vue interne sur la manière d'exécution des tâches et

l'atteinte des objectifs. Il est fondé explicitement sur les relations des IP (**Figure 25**). La méthode comporte trois étapes :

- (1)- La définition des IP.
- (2)- La définition des relations entre les IP.
- (3)- La mise en place des valeurs cibles ou les diverses valeurs des IP.

Dans cette méthode, les auteurs ont rajouté outre les quelques classifications bien connues des IP dans la littérature un autre schéma de classification basé sur trois dimensions intrinsèques :

- le type de décision auquel est attaché l'IP
- le niveau d'agrégation de la décision.
- le type d'unité de mesure dans laquelle est exprimé l'IP.

Selon les auteurs du CPMS, les classifications connues pour les IP telles que :

- financier vs non financier selon lequel l'IP financier seul ne permet pas de déterminer ou de mesurer la performance d'une organisation et qu'il faut utiliser d'autres types d'IP non financiers [Anderson et al, 1989 ; Kaplan, 1983 ; Keegan et al., 1989 ; Mc Nair et al.,1990],

- global vs local où les IP globaux sont réservés à la haute direction tandis que les locaux sont pour les managers et les bas niveaux. [Fry et Cox, 1989 ; Maskell, 1991],

- interne vs externe où les IP internes sont réservés pour les aspects internes, alors que les externes servent pour les clients, les stakeholders. [Azzone et al., 1991 ; Fortuin, 1988 ; Keegan et al.,1989],

- la position hiérarchique qui montre les relations verticales entre les IP fondées sur la structure de l'organisation et qui permettent l'agrégation des IP par une approche bottom-up. [Keegan et al, 1989 ; Son et Park, 1987],

- le domaine d'application fondé sur l'idée selon laquelle chaque département doit avoir ses propres IP [Azzone et al., 1991],

ne permettent pas d'établir suffisamment les relations entre les IP.

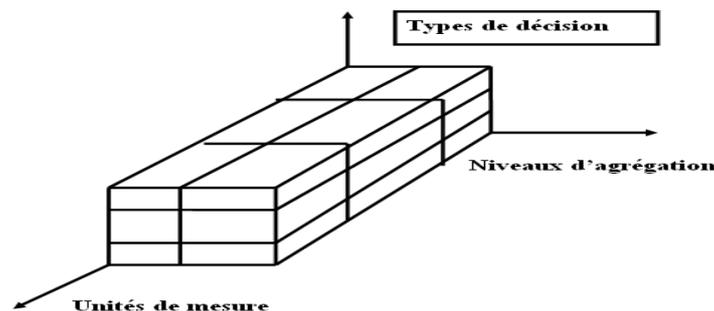


Figure 25 - Les 3 dimensions intrinsèques pour la classification des IP du CPMS

C'est pourquoi ils ont rajouté une nouvelle classification basée sur :

- le type de décision: stratégique, tactique et opérationnel.
- le niveau d'agrégation : total/partiel selon que la vision est globale ou détaillée. Ceci permet de constater les relations verticales et horizontales entre les IP.

- l'unité de mesure : monétaire/physique/dimension. Le premier s'applique à l'unité monétaire. Le second concerne par exemple le nombre de produits et enfin le troisième qui est assez abstrait peut s'attribuer au calcul des pourcentages.

Dans ce CPMS, les auteurs précisent que la classification proposée en cube ne remplace pas celle qui est connue dans les littératures. Tous responsables des IP doivent faire une analyse critique de l'ensemble de leurs IP si aucun ne correspond à un ou plusieurs blocs du cube.

Conclusion : C'est une méthode qui rajoute d'autres classifications en complément de celles que plusieurs auteurs ont définies pour mieux appréhender les relations entre les IP qu'on doit choisir.

2.2.21. Le Système AMBITE [Bradley, 1996] (Advanced Manufacturing Business Implementation Tool for Europe)

Le système AMBITE faisait partie d'un projet de recherche de la Commission européenne pour construire un système de mesures de performance à partir de *business model* afin de palier les lacunes du système de performance traditionnelle basée seulement sur la productivité et les coûts. Il a été développé sur les bases des nouvelles caractéristiques des SIP suggérées par [Maskell, 1991] entre autres qui affirme que les indicateurs basés seuls sur les coûts étaient insuffisantes pour la prise de décision, que les entreprises avaient besoin d'autres dimensions à inclure dans leur facteur de compétitivité et qui dirigeaient aussi les processus de production. D'autres mesures sont donc rajoutées sans supprimer les anciennes car elles ont un impact significatif dans l'ensemble du système.

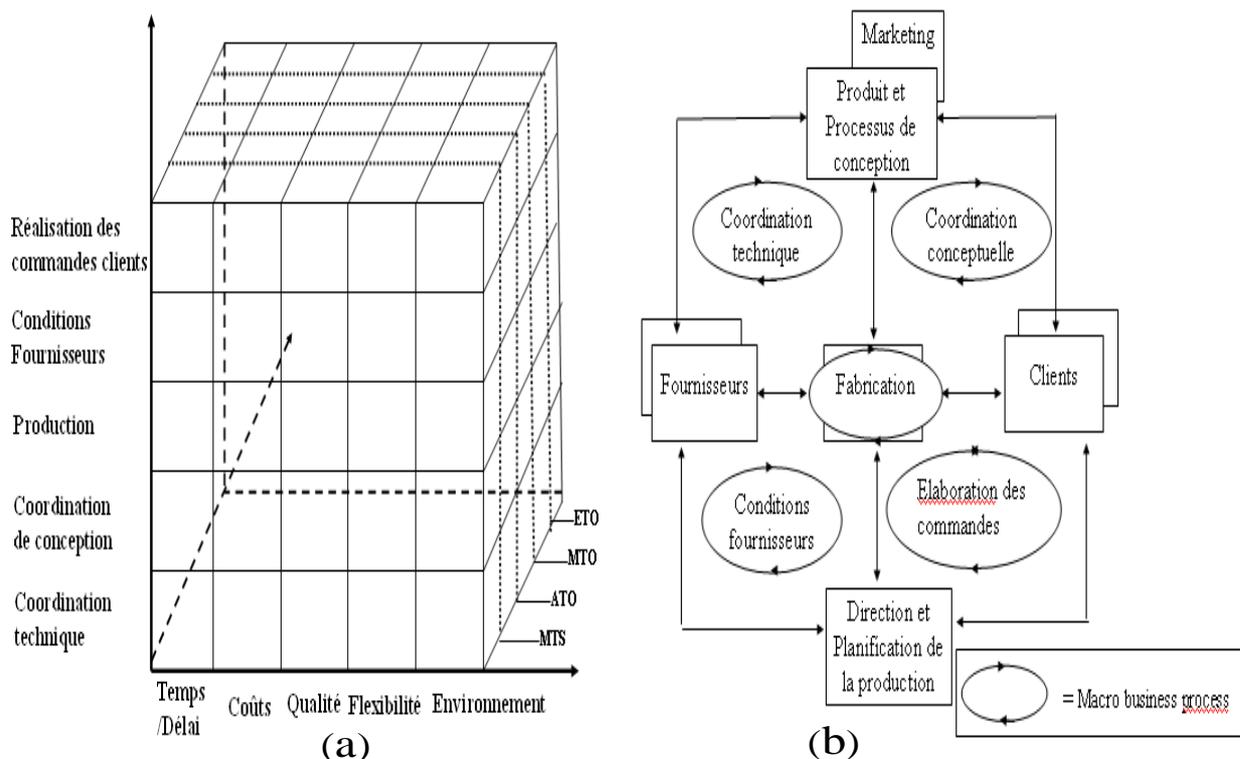


Figure 26 - (a) - La Structure de mesure de performance AMBITE [Bradley, 1996]

Figure 26 - (b) - Le modèle AMBITE pour les entreprises industrielles [Bradley, 1996]

Comme on cherche toujours à améliorer la productivité qui est une valeur économique, l'important est d'adapter les nouvelles mesures avec l'introduction des nouvelles techniques de fabrication. La stratégie et les nouveaux indicateurs sont préalablement nécessaires pour le (Business Process Re-engineering).

Le système AMBITE développe une structure de processus qui lie la stratégie aux initiatives de production. La structure permet aux dirigeants d'évaluer l'impact des décisions stratégiques sur l'entreprise. Elle traduit les facteurs de succès critiques en un ensemble d'indicateurs de performance qui sont directement liés et rapportés avec la stratégie de l'entreprise orienté processus.

Le système comporte cinq grands processus [Figure 26 - (b)] concernant :

- les clients : la réalisation des commandes avec toutes les conditions nécessaires
- l'approvisionnement : les conditions fournisseurs
- l'organisation conceptuelle (design coordination) : la conception de nouveaux produits
- la coordination technique (co-engineering) : l'innovation et l'apprentissage
- la production : le processus de fabrication

A chaque macro processus on fait correspondre des macros mesures de performances : le temps/délai, la qualité, la flexibilité et l'environnement, et tout ceci est fait dans le respect de la production par rapport à l'environnement suivant le procédé de fabrication sur stock (MTS), montage sur commande (ATO), fabrication sur commande (MTO), engineer sur commande (ETO) [Mc Mahon, Browne, 1993] [(Figure 26 - (a))]

Ainsi, faire correspondre les cinq macro-processus du (business processes) aux cinq macros indicateurs de performance conduit à produire un ensemble de vingt-cinq indicateurs stratégiques de performance pour chaque type de fabrication.

De cette façon, la méthode AMBITE consiste en la prise en considération d'un facteur de succès critique qu'on fait correspondre ou qu'on calque sur la structure AMBITE pour produire des indicateurs de performance pertinents qui sont possibles d'être décomposés sur plusieurs niveaux jusqu'au plus bas. Cette décomposition contribue à fournir à l'entreprise un ensemble d'indicateurs qui lui est propre et personnalisé.

Conclusion : Le système AMBITE est un des premiers systèmes construits à partir des grandes lignes faites pour bâtir les méthodes de mesure moderne de performance. Il a été construit sur les bases de nombreux systèmes de mesure de performance qui ont été élaborés depuis plusieurs années utilisables pour toutes les entreprises industrielles : EFQM model [EFQM, 1996] ECOGRAI [Doumeingts et Al., 1994], le BSC [Kaplan et Norton, 1992], PMQ [Dixon et Al., 1990].etc.

La structure AMBITE est assez facile d'accès. Une fois que l'entreprise connaît les facteurs de succès critiques basés sur ses stratégies, il lui est facile de développer un ensemble pertinent et cohérent d'indicateurs directement liés et en rapport avec ces facteurs clés. La structure permet la décomposition des indicateurs pour démontrer leur relation hiérarchique.

C'est une méthode orientée processus avec une structure générique disposant d'indicateurs génériques qu'on peut utiliser dans n'importe quelle entreprise de n'importe quelle taille. Par

contre, selon l'auteur, elle rend un peu difficile la comparaison des entreprises à partir des indicateurs de bas-niveaux.

2.2.22. EFQM (European Foundation for Quality Management) [1998]

La méthode EFQM a été créée par 14 entreprises importantes d'Europe pour l'obtention d'un avantage concurrentiel à travers l'application du TQM (Total Quality Management). C'est une des premières méthodes qui a pris en considération l'importance de l'environnement et du social. C'est un modèle qui avance la notion de l'Excellence au sein de l'entreprise. Il est fait pour soutenir les entreprises européennes à accélérer les processus pour convertir la qualité totale en un élément décisif pour obtenir le maximum d'avantage par rapport aux concurrents d'une part et stimuler tous les organismes d'Europe occidentale à améliorer la qualité des services et cultiver cette qualité d'autre part.

Le modèle a été conçu pour les grandes organisations du secteur tertiaire et il est axé sur l'atteinte d'un idéal de l'excellence. Il n'est pas vraiment considéré comme une méthode de mesure de performance mais une méthode d'auto évaluation pour améliorer la performance. Cette méthode consiste en une étude systématique complète et régulière des résultats des activités sur la base des critères proposés de telle sorte que chaque organisation identifie les points forts et faibles susceptibles d'être améliorés tout en surveillant leurs évolutions. En répétant les évaluations et les actions correctives, l'organisme parvient à une amélioration effective. **(Figure.27)**

Le modèle EFQM est basé sur 9 critères d'évaluation divisés en deux catégories dites respectivement **FACTEURS** au nombre de 5 et **RESULTATS** au nombre de 4. Les critères facteurs représentent l'action de l'organisme et les critères résultats représentent ce qu'il a réalisé ou atteint.

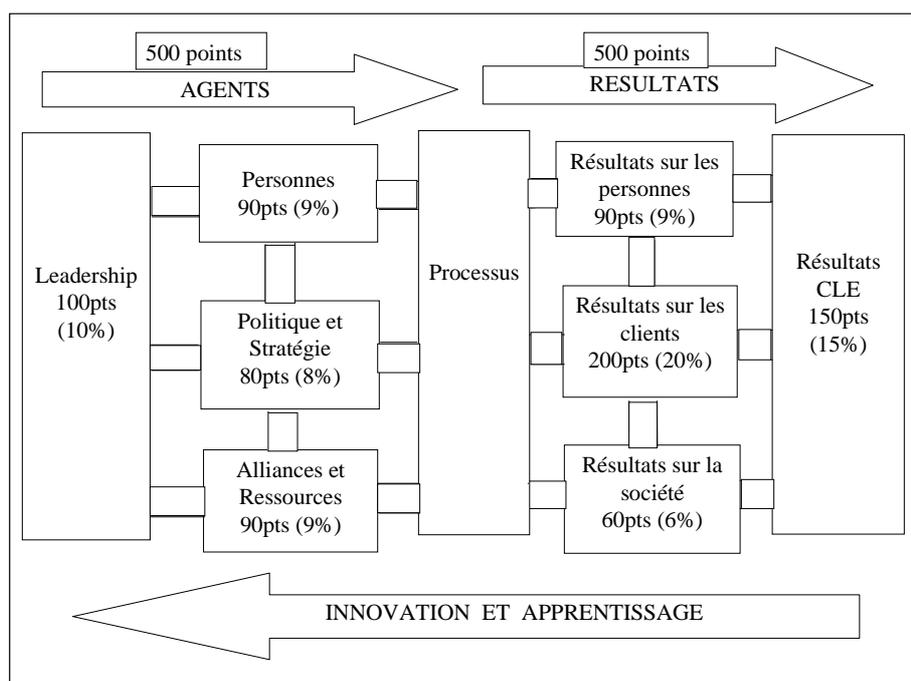


Figure 27 - Le Modèle de Qualité Totale EFQM

a) Les facteurs sont constitués par :

1- Le Leadership : il évalue la façon dont l'équipe dirigeante crée les valeurs *qualité*. Il évalue aussi les relations avec les clients et les fournisseurs. C'est la capacité de donner des orientations, de piloter l'entreprise, de s'engager avec les autres acteurs, de motiver le personnel par la reconnaissance de l'effort fourni.

2- La Politique et la Stratégie : elles évaluent la façon d'intégration des objectifs et des valeurs en matière de qualité dans l'ensemble des activités de planification, mais aussi la définition des objectifs à partir des données fiables. C'est la définition et le déploiement de la politique, de la stratégie ainsi que l'évaluation de son efficacité.

3- La Gestion du Personnel : elle porte sur la façon dont le service fait progresser et participer le personnel dans une perspective d'amélioration globale. C'est la gestion et l'amélioration des ressources humaines (formation, développement des compétences, responsabilisation etc.)

4- La Gestion des ressources et partenariat : ces critères vérifient si les ressources financières, matérielles et technologiques concordent avec les objectifs **qualité**. C'est la gestion des ressources financières, des partenariats (fournisseurs), de l'information et des connaissances.

5- Les Processus : c'est le critère qui se rapproche de la norme ISO 9000. Il vérifie les exigences en matière de maîtrise et d'amélioration des processus avec les actions correctives. C'est aussi la gestion des processus orientés clients (développement des produits et services, la production, le SAV, l'optimisation des relations avec les clients etc.)

b) Les résultats sont constitués par :

6- La Satisfaction des Clients : ce critère évalue la façon d'identification et de segmentation des clients externes avec le degré de satisfaction.

7 -La Satisfaction du Personnel : elle porte sur la perception des services par l'ensemble des employés, les actions correctives d'amélioration.

8 -L'Intégration à la vie de Collectivité : elle porte sur les services qui ont un impact sur la collectivité, la pollution etc. C'est la perception des services par la société.

9- Les Résultats opérationnels : ce critère concerne les indices et indicateurs de performance tels que la productivité, le respect des budgets, les résultats des processus etc. Ils concernent les résultats financiers (le chiffre d'affaire, le résultat net, les dividendes etc.) et les résultats non financiers (part de marché, délai de lancement des nouveaux produits et services...)

Le modèle EFQM se base sur le principe suivant :

« Les résultats de l'entreprise en terme de performance traduite par la satisfaction des clients et des employés ainsi que l'intégration de l'entreprise dans la vie de la collectivité sont obtenus ou dépendent du leadership cohérent et partagé de l'entreprise, de sa politique et de sa stratégie claire et partagée, de sa gestion dynamique des ressources humaines, du partenariat et des ressources internes et de la gestion performante des processus. En d'autre terme, l'obtention de l'Excellence dans les résultats de l'entreprise est générée par les facteurs ». [The European Foundation for Quality Management, 2000]

Ce modèle a un caractère dynamique présenté sous forme d'un diagramme avec des flèches traduisant le fait que l'innovation et l'apprentissage permettent d'améliorer les facteurs qui influenceront d'une manière positive les résultats.

On pense que le modèle serait adapté plus aux grandes organisations qui ont plus d'expérience en auto évaluation.

Conclusion : l'intérêt du modèle EFQM réside dans l'invitation à considérer toutes les composantes de l'entreprise et à rendre compte de la complexité du fonctionnement d'une organisation. Il met l'accent aussi bien sur les résultats que sur les facteurs conduisant à ces résultats. De plus l'auto-évaluation est un outil puissant dans le choix des priorités et utile pour faire progresser.

2.2.23. Le modèle SCOR (Supply Chain Operation Reference)

[Supply Chain Council, 1996, 2008]

C'est un référentiel pour la chaîne logistique. Le modèle est une technique d'analyse, de diagnostic, de conception et de mise en œuvre de la gestion d'une chaîne logistique. Il a été développé pour en faire un référentiel de processus logistique type et de mettre en évidence des critères de performance, des indicateurs et des meilleures pratiques.

SCOR couvre tous les éléments qu'il faut gérer dans le supply chain en tenant compte de la totalité des activités ou de service depuis le fournisseur du fournisseur jusqu'au client du client en commençant par l'approvisionnement en matières premières jusqu'à la livraison aux clients et même les logiciels. Par contre le modèle SCOR n'aborde pas le domaine de la vente, du marketing, du développement de produits ou du service après-vente. Des modèles peuvent être ajoutés tels DSCOR (Design Chain Operation Reference). Il assume mais n'aborde pas vraiment non plus la formation, la technologie de l'information (IT) ou l'administration qui ne se rapporte pas au supply-chain.

SCOR est un modèle de référence des processus de la chaîne logistique, applicable à tous types d'industrie.

Par sa structure de référentiel, SCOR est basé sur 5 types de processus de management distincts avec une pyramide à quatre niveaux qui représente le processus que doit suivre l'entreprise pour améliorer le supply-chain.

Niveau 1 : c'est la définition des cinq processus et l'établissement des objectifs de la performance pour la compétitivité.

- **Planification (plan) :** La gestion et la planification de la demande et de l'approvisionnement, équilibrer les ressources avec les demandes, aligner la planification de la chaîne avec le plan financier.

- **Approvisionnement (source):** Approvisionnement des matières et des produits stockés pour la fabrication ou de conception sur commande, sur stock etc.

- **Programmer les livraisons :** Réception, vérification, transfert des produits, gestion des stocks, des produits qui entrent etc.

- **Fabrication (make) :** Fabrication, autorisation de paiement pour les fournitures sur stock, sur commande, conception sur commande, réalisation de la fabrication etc.

- **Livraison (deliver)** : Gestion des commandes, de l'entrepôt, du transport des produits à stocker destinés pour la fabrication sur commande, pour les nouvelles conceptions ou pour les ventes au détail, facturation des clients, gestion de la commande à livrer, la création des bases de données sur les clients, les produits etc.

- **Gestion de retours (return)** : Retour des matières premières chez le fournisseur, réception des retours de produits finis de chez les clients incluant les produits défectueux, les surplus.

Niveau 2 : c'est la configuration des différentes catégories de processus ou des opérations en se servant de ces processus (par exemple fabrication sur stock ou sur commande, distribution directe ou sur prévision). Elle reflète la stratégie retenue et choisie par l'entreprise pour ses opérations.

Niveau 3 : c'est le niveau processus permettant d'affiner la modélisation. Il fournit l'information nécessaire pour réussir la planification, la mise en place des cibles pour les améliorations du supply-chain, la définition des éléments de processus, la mise en place des cibles benchmark, la définition des meilleures pratiques, les progiciels pour exécuter ces dernières etc.

Niveau 4 : (ne fait pas partie du cadre de SCOR). Il est spécifique à chaque entreprise car c'est à ce stade qu'elle met en pratique ses propres solutions et qu'elle assure la mise en œuvre effective des meilleures pratiques pour obtenir un avantage concurrentiel.

La mise en œuvre du modèle s'effectue en trois parties : le Business Process Reengineering, le benchmarking et l'application des meilleures pratiques. Une fois qu'on dispose d'une méthode de modélisation d'une chaîne on peut, par l'intermédiaire de benchmark, mettre en œuvre des moyens pour identifier régulièrement et d'une façon précise la performance des éléments constitutifs de la chaîne. On peut établir un ensemble cohérent et très précis d'indicateurs quantitatifs des performances des processus critiques. Le SCOR permet d'évaluer la performance des performances *best in class* et d'identifier les meilleures pratiques conduisant à l'obtention des meilleures performances.

Cinq indicateurs sont retenus dans le SIP et restent inchangés dans toute la chaîne, ce qui ne pose pas le problème de leurs révisions. Ce sont : la fiabilité, la réactivité, la flexibilité, les coûts logistiques et la gestion des actifs.

Conclusion : SCOR est devenu un standard utilisé par de nombreuses entreprises. Il préconise des indicateurs de référence de processus qui sont adaptables pour toute entreprise. Il favorise surtout le benchmarking pour se comparer aux autres par rapport aux meilleures pratiques qui conduisent vers une meilleure performance.

Quelques outils sont utiles pour rendre performant le supply chain (les ERP : entreprise resource planning, l'EDI : échange de données informatisées, les APS : Advanced Planning Scheduling et autres...)

2.2.24. The IDPMS (Integrated Dynamic Performance Measurement System) [Ghalayini, Noble, Crowe, 1997]

Le système intègre 3 domaines fonctionnels primaires qui sont :

a)- Le domaine de management qui inclut le management général, le marketing, la conception, la fabrication, la finance et la comptabilité. Ce domaine est responsable de la détermination des domaines *généraux* (pour le long terme) et *spécifiques* (pour le court terme) de réussite. Les domaines généraux sont définis et basés sur la stratégie au moyen du PMQ [Dixon et al.,1990]. Les domaines spécifiques sont ceux réservés pour la compétitivité dans un marché de produit spécifique.

b)- Le domaine de l'équipe d'amélioration des processus qui est composé par les gens du management et de l'atelier industriel. Il sert pour la performance financière et opérationnelle du système de fabrication. L'équipe se sert du (Half-life concept) [Scheiderman, 1988] pour déterminer un horizon de temps adéquat pour l'atteinte de la performance. L'équipe a pour obligation de choisir les IP pour l'amélioration de la performance opérationnelle. Ces IP ne seront pas rapportés au management car le domaine du management est centré sur la totalité des mesures de performance pour éviter la surcharge des indicateurs. Le choix des IP est laissé à l'équipe car elle est bien informée sur les processus et ses besoins.

c)- L'atelier industriel qui comprend les départements directement concernés par la fabrication de produit. Ce domaine collecte et analyse les données des opérations quotidiennes dans le respect des mesures de performance des domaines de réussite généraux et spécifiques.

Ces données fournissent aux opérateurs, aux superviseurs et aux managers opérationnels l'information en temps réel nécessaire pour les décisions quotidiennes. L'atelier peut utiliser une chaîne d'IP inter départements pour améliorer les relations entre départements où chacun identifie ses propres besoins. Ainsi, on pourra établir des IP pour chaque département et à travers l'ensemble de l'atelier.

Il existe 3 interactions entre ces domaines.

1- L'interaction entre l'atelier industriel et le management permet à ce dernier de spécifier à l'atelier les domaines de réussite et les IP appropriés pour ces domaines. Ces domaines et ces IP sont déterminés comme les résultats de la planification stratégique et de l'usage du PMQ. Cette interaction permet de s'assurer, non seulement que les IP sont bien compris par les opérateurs, mais aussi de fournir les informations en temps réel aux différents niveaux managériaux au moment opportun.

2- L'interaction entre l'équipe d'amélioration de processus et le management permet à ce dernier de spécifier les domaines de réussite et de les associer aux indicateurs de performance. Elle conduit les deux domaines fonctionnels à travailler ensemble pour se servir des bénéfices provenant des efforts d'amélioration.

3- L'interaction entre l'équipe d'amélioration et de l'atelier qui soutient de manière dynamique les niveaux de performance. L'équipe définit des niveaux de performance acceptables à chaque horizon et les transmet aux opérateurs de l'atelier. En retour ces derniers transmettent les niveaux de performance atteints. De cette manière l'interaction permet le processus d'amélioration continue.

L'IDPMS suggère 3 outils : on commence par l'application du PMQ [Dixon et al.,1990] dont le résultat sera utilisé pour déterminer les stratégies qui soutiennent les domaines de succès

associés aux IP. Le PMQ a été développé pour aider à identifier les besoins d'amélioration de l'organisation etc.

1 -Le PQM consiste en 4 types d'analyse :

- L'alignement: comment les actions et les systèmes de mesure concourent à la stratégie.
- La conformité: comment les actions et les mesures soutiennent la stratégie.
- Consensus: montre le degré de la communication des stratégies et des actions en groupant les données venant du management ou des groupes fonctionnels.
- Confusion (entente) : montre l'importance de consensus au regard de chaque domaine d'amélioration et des indicateurs de performance.

2- Le Half-life concept : il est utilisé par l'équipe d'amélioration des processus pour soutenir les objectifs corrects de la performance (erreur, perte, absentéisme, retard des employés, accidents, coût des mauvaises qualités etc.). Il est aussi utilisé pour la planification des horizons et les améliorations qui sont attendues pour ces horizons.

3- Le MVFCT (modified value-focused cycle time) qui est un diagramme construit par [Noble et LaHay, 1994] pour modéliser d'une manière simple et exacte les processus de fabrication de telle sorte que l'équipe peut améliorer la performance de processus à partir d'une perspective de tous les systèmes. Il est aussi utilisé pour aider les équipes à analyser que rien n'affecte négativement les mesures de performance opérationnelle.

Conclusion : Le système fournit une intégration à plusieurs niveaux des domaines de succès associés à des IP et des mesures de performance mais aussi une intégration des mesures financières avec les mesures opérationnelles. Il utilise des outils pour aider les managers à identifier les interactions entre les domaines de succès et les IP correspondants. Il fournit une approche intégrée et soutient l'alignement à travers tous les niveaux pour améliorer la capacité de l'entreprise à rester compétitive dans un marché dynamique.

2.2.25. IPMS (Integrated Performance Measurement System)

[Bititci et Carrie, 1998]

C'est un modèle de référence des systèmes de mesure de performance intégrés, basé d'une part sur le Beer's Viable System Model [Beer, 1984, 1985], une architecture choisie comme remplissant les conditions requises pour le système de mesure de performance et de modèle de référence et d'autre part sur le BSC après la reconnaissance des relations et d'interdépendances des quatre perspectives selon lesquelles « *l'objectif financier ne peut être atteint et maintenu qu'à travers la satisfaction des clients qui, à son tour, ne peut être réalisée qu'à travers des processus efficaces et efficients dont l'obtention se fait à travers le développement des compétences, de la flexibilité, de l'innovation et des capacités des ressources internes* ».

C'est pourquoi l'IPMS modèle de référence a restructuré les dimensions de performance en quatre groupes principaux : Entreprise, **Business units** (unités organisationnelles), processus essentiels, processus de soutien. A chacune de ces dimensions, on doit associer :

- un SIP externe pour les attentes et les besoins des parties prenantes y compris la communauté et l'environnement, pour la compétitivité, pour la position par rapport aux meilleures pratiques (best practices) et aussi

- un SIP interne qui, suite aux informations recueillies et combinées avec les objectifs stratégiques, aide à déterminer les priorités internes qui seront déployées dans toutes les parties appropriées de l'entreprise (**Figure.28**).

Une méthode d'audit a été menée pour évaluer l'intégrité du modèle de référence sur: le degré de conformité avec sa structure, l'adéquation des mesures de performances utilisées et la détermination des objectifs et des buts appropriés

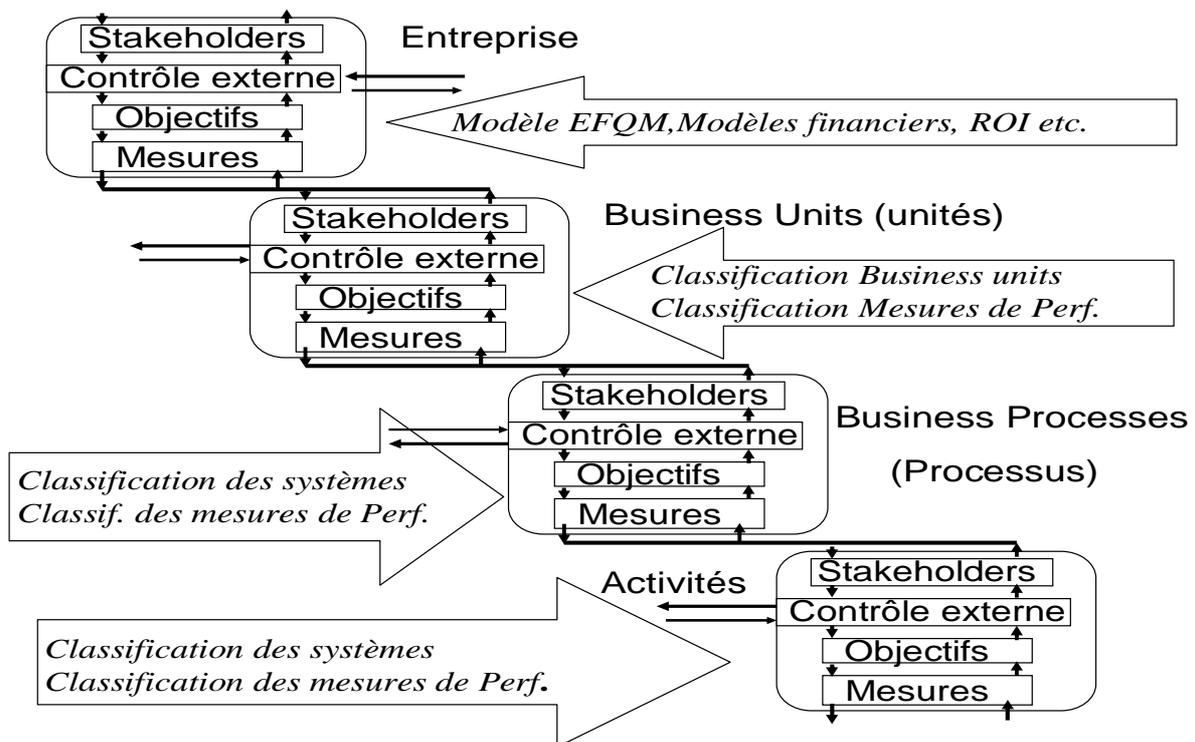


Figure 28- La structure de l'IPMS [Bititci et Carrie, 1998]

Conclusion: C'est le seul système de référence et intégré connu dédié au SIP qui, malgré une structure fondée sur le BSC, considère plus de parties prenantes.

2.2.26. QMPMS [Bititci, Suwignjo, Carrie, 1997, 1999, 2000] (Quantitative Model for Performance Measurement System)

Ce modèle a été élaboré comme une technique pour modéliser et comprendre les relations entre les mesures de performance en terme quantitative. Il est né suite à la construction d'un modèle de référence et à une méthode d'audit effectuée pour tester la robustesse de l'intégrité du SIP dans les entreprises dont le résultat révélait une incompréhension des relations entre les différentes mesures de performance dans un système.

L'objectif de l'élaboration du QMPMS était l'identification d'outils et de techniques qui faciliteraient :

- (1) l'identification des facteurs qui affectent la performance.
- (2) l'identification des relations entre les facteurs.
- (3) la quantification de ces relations d'un facteur à un autre et de la performance entière de l'entreprise.

(4) l'analyse de la performance et le choix de la stratégie.

La structure du système (**Figure.29**) se fait en trois étapes :

L'étape 1 : elle est cruciale pour l'identification (établissement) des facteurs qui affectent la performance car faire un mauvais choix sur ces facteurs, oublier de les intégrer et/ou de faillir dans la détermination de leurs relations dans l'implantation provoquerait une détérioration dans les résultats. Cette étape peut se faire en se servant de l'outil « Cognitive maps »

L'étape 2 : elle concerne simplement la hiérarchisation des facteurs et l'établissement de leurs relations. Le QMPMS classe les relations entre ces facteurs par un effet direct (vertical), indirect (horizontal) et en auto-interaction.

Cette étape peut se faire à l'aide d'un « diagramme de cause à effet » pour structurer hiérarchiquement les facteurs et une version modifiée « The structured diagrams » qui modélise les relations verticales, horizontales et en auto-interaction des facteurs.

L'étape 3 : est la quantification des effets des facteurs et de la relation de chaque facteur avec les autres pour ce qui concerne la performance entière. Cette quantification des effets relatifs des facteurs (directs, indirects, simultanés) peut se faire avec un outil standard : (AHP:AnalyticHierarchy Process) [Saaty, 1980, 1994, 1996].

La quantification est faite à partir des résultats de la combinaison des facteurs (un logiciel existe).

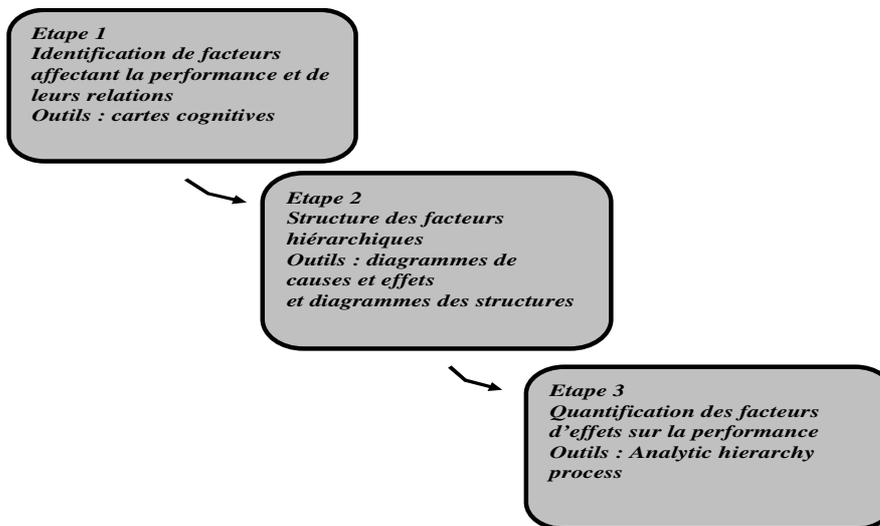


Figure 29 - Le modèle QMPMS [Bititci, Suwignjo, Carrie, 1997, 1999,2000]

Conclusion : Les avantages de l'application d'un QMPMS peuvent diriger les entreprises dans le choix des indicateurs L'application du modèle montre clairement les interactions des facteurs et les effets peuvent être agrégés en une priorité dimensionnelle. Comme il existe plusieurs facteurs à identifier et à quantifier, il faudrait l'avis de beaucoup de gens pour éliminer les problèmes d'établissement. Le système peut faciliter la production des rapports de la performance avec plusieurs mesures intégrées multidimensionnelles en un seul index de performance.

2.2.27. ENAPS [ESPRIT, 1999]

(European Network for Advanced Performance Studies)

Le modèle a été développé par la collaboration de cinq partenaires dans le projet de recherche : SINTEF, CIMRU, BIBA, GRAI et TUE mais aussi cinq partenaires industriels. Le modèle ENAPS (**Figure.31**) décrit l'opinion et la vision sur l'entreprise industrielle qui prend en compte toutes les opérations c'est à dire, les activités du début de la conception jusqu'à l'utilisation finale des produits en passant par le recyclage.

Le modèle a été construit suivant les méthodes et les grandes lignes de la conception des systèmes de mesure de performance modernes existantes suite à l'inadaptation des systèmes traditionnels de mesure de performance. C'est un des premiers modèles qui tient compte des indicateurs financiers et non financiers, quantitatifs et qualitatifs suite aux changements constatés au niveau du marché mondial concernant les exigences des clients et d'autres facteurs.

Le modèle ENAPS (**Figure 30**) propose trois niveaux hiérarchiques pour la construction des indicateurs de performance : *le niveau Entreprise, le niveau Processus* base de sa structure générique comportant le *Business processes* et les processus secondaires, *le niveau fonctionnel*.

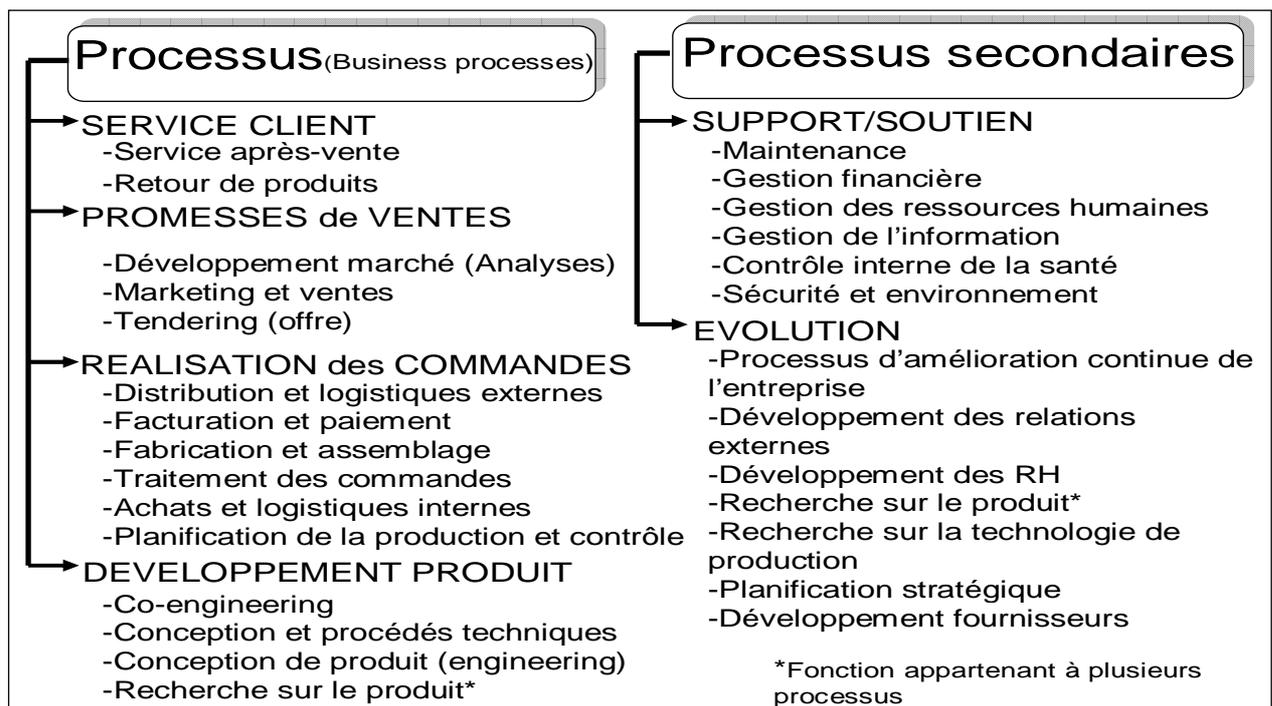


Figure 30 - La Structure générique d'ENAPS

Sa structure générique est basée sur:

a) Les *Business processes* : ce sont les processus qui contribuent à la création de valeur dans l'entreprise. Ils incluent la conception d'un produit, sa fabrication, sa vente et son transfert à l'acheteur.

ENAPS distingue quatre *Business processes*:

- Le service client : toutes les activités de l'après vente et les retours de produit
 - L'obtention des promesses de vente envers les clients: les activités de l'analyse du marché et les ventes
 - La réalisation des commandes : les activités qui s'étalent dès la réception d'une commande jusqu'au paiement du produit par le client
 - Le développement du produit: toutes les activités comportant la recherche, la conception, la technique de fabrication et la réalisation du produit. Et,
- b) Les processus secondaires: ce sont les processus qui ne contribuent pas à la création de valeur pour l'entreprise. Ce sont :
- Les processus de soutien : les activités qui soutiennent l'entreprise et l'évolution des processus tout en fournissant les ressources et les infrastructures nécessaires pour rendre plus performants ces processus. (Exemple : la gestion financière et celle des ressources humaines)
 - Les processus d'évolution de l'entreprise : les activités qui permettent d'atteindre les objectifs stratégiques à long terme à travers la gestion, l'organisation de l'évolution de l'entreprise, son environnement. (Exemple : le développement des ressources humaines, la planification stratégique).

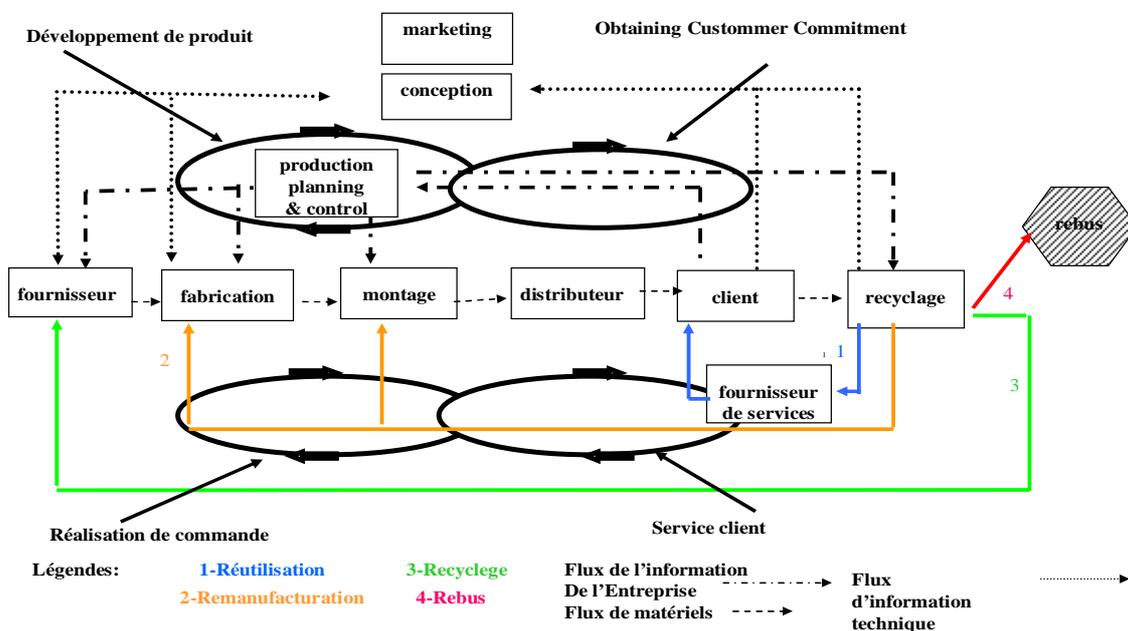


Figure 31 - Le modèle développé d'ENAPS-business

Le système générique de mesure de performance du modèle ENAPS compte 117 mesures utilisées dans le calcul des indicateurs qui se rapportent aux trois niveaux. Elles proviennent de la totalité de l'entreprise sous huit rubriques qui sont : le budget de dépense (13 mesures),

le développement de produit (20), le marketing et la vente (22), l'organisation et la fabrication (20), le service client (8), les achats (11), le personnel (16), et autres (7).

- Au **niveau Entreprise**, les indicateurs de performances qui sont vraiment de nature générale conviennent à n'importe quelle entreprise industrielle. Le modèle en a défini 16 à ce niveau. Ils montrent une vue d'ensemble sur la taille et sur la situation financière de l'entreprise. Exemple : le retour du capital investi, le profit, les dépenses de fonctionnement, la rotation des stocks etc.

- Au **niveau Processus**, les indicateurs sont utilisés pour mesurer la performance des processus qui sont définis dans la structure d'ENAPS (**Figure. 30**) Ils conviennent à peu près à toutes les entreprises. Chacun des six processus qui constituent le niveau dispose des indicateurs qui lui sont assignés par rapport : au service client (6 indicateurs), aux promesses de vente (13), à la réalisation des commandes (26), au développement de produit (16), au soutien (10), à l'évolution/développement (8). Avec les 16 indicateurs du niveau Entreprise, la structure ENAPS comporte 95 indicateurs.

Ces indicateurs ont été élaborés à partir des indicateurs de niveau fonctionnel utilisés pour la détermination de la performance des fonctions (processus secondaires). Chacun des six processus a un ensemble de fonctions qui lui est associé. Ces fonctions et ces processus sont listés dans la structure générique d'ENAPS (**Figure. 30**).

- Au **niveau Fonctionnel**, Il n'existe pas d'indicateurs génériques dans le modèle. Les indicateurs et les mesures pour chaque processus et fonction sont construites suivant six grandeurs : le temps, le coût, la qualité, le volume, la flexibilité, l'environnement mais aucune n'est assez pertinente pour chaque fonction ou chaque processus. Dans le modèle, ils ont décidé que les mesures et les indicateurs soient quantitatifs basés sur des données objectives réelles pour que les indicateurs soient définis à partir des mesures biens réelles d'une part et pour qu'on puisse les comparer d'autre part entre les entreprises de même environnement, de même secteur, par rapport à la taille (nombre d'employés), ou par situation géographique etc.

Conclusion : Le système ENAPS a combiné les meilleures façons de concevoir des systèmes de mesures qui ont été réalisés auparavant, par différents auteurs, à partir des grandes lignes directrices réservées à cette fin. Il dispose d'un ensemble générique de mesures et d'indicateurs de performance utiles à toutes les entreprises et utilise une approche orienté processus pour leur développement. Les mesures et les indicateurs ne sont pas directement conditionnés dans leur relation, mais toutes les mesures sont utilisées pour le calcul des indicateurs, ainsi chaque mesure, à la fin dispose d'un indicateur qui lui est propre et rattaché. Les mesures sont stables mais il faut les réviser tous les six mois. Les mesures et les indicateurs ne soutiennent pas directement les facteurs de succès critiques mais ils sont faits pour appuyer l'apprentissage organisationnel et l'amélioration continue. Le système fournit un ensemble complet de mesures et d'indicateurs pour permettre aux membres de l'entreprise de comprendre les effets de leurs décisions et activités sur toute l'entreprise. Le système est basé sur une structure saine permettant la décomposition de haut en bas des mesures et des indicateurs. Les mesures et les indicateurs sont quantitatifs et rapportés au haut niveau des macros mesures de performance du temps, des coûts, de la qualité etc. Les mesures et les

indicateurs ne sont pas reliés aux stratégies spécifiques de l'entreprise pour un sujet de comparaison. Les indicateurs privilégient l'amélioration continue, un score élevé sur un indicateur particulier entraîne une amélioration dans la performance du domaine particulier. L'utilisation d'un ensemble standard d'indicateurs permet de déterminer l'intervalle entre le best-in-class et la performance de sa propre unité de production. En se servant de l'Analytic Hierarchy Process [Kelly, 1995] une entreprise peut vérifier la cohérence ainsi que l'aptitude des mesures et des indicateurs pour mesurer les facteurs critiques.

2.2.28. PPMS [Kueng et Krahn 1999] (Process Performance Measurement System)

Le PPMS est un système d'information, un outil qui soutient les acteurs de processus pour constater et améliorer continuellement la performance de compétitivité des processus d'entreprise. C'est une approche basée processus assistée de la philosophie d'un TQM et qui a vocation à présenter une vue holistique de la performance des processus. Il applique une approche orientée parties prenantes : les investisseurs/prêteurs, les employés, les clients (acheteurs et fournisseurs), la société (le peuple). Chaque groupe de parties prenantes est représenté par une dimension ou un aspect de la performance : l'aspect financier pour mesurer la satisfaction des investisseurs, l'aspect employé, l'aspect client, l'aspect sociétal. A ceux-ci on a ajouté un cinquième aspect, l'innovation qui est le moteur essentiel pour la performance future [Figure. 32- (a)].

Les principales fonctions du PPMS consistent :

- à rassembler les valeurs courantes (réelles) des IP d'un processus spécifique individuel.
- à comparer les valeurs constatées aux valeurs cibles (ce que l'on veut atteindre), aux valeurs historiques, puis à calculer les tendances pour montrer l'état des écarts.
- à calculer les relations de cause à effet entre les IP appliqués, à montrer la dépendance entre les indicateurs et fournir des indices pour savoir si un indicateur est important ou seulement un indicateur d'alerte.
- à diffuser les résultats (valeur réelle, historique, les tendances) aux acteurs qui vont s'en servir comme une information pour choisir et effectuer des actions correctives pouvant conduire à un niveau plus élevée de la performance du processus.

Le système se construit en 9 étapes :

- (1) - L'identification précise des objectifs de processus à réaliser pour sa compétitivité à long terme, établis en collaboration avec les différents participants (manager du processus, les acteurs du processus, la direction, les clients).
- (2) - La définition des indicateurs pour chaque objectif de processus en se servant de plusieurs indicateurs significatifs rapportés à ces objectifs. (Ex : satisfaction des clients : % des commandes livrées à temps, le nombre de plaintes des clients...)
- (3) - L'élargissement des objectifs et des indicateurs à partir d'une liste d'objectifs et d'indicateurs pour chacun des 5 aspects.
- (4) - L'assurance de l'acceptation des IP choisis aussi bien auprès des managers qu'auprès des autres acteurs du processus.

(5) - La définition des sources des données et des valeurs cibles pour chaque indicateur, le moyen et la manière d'y accéder (exemple : base des données de l'ERP, les revues consommateurs, etc.).

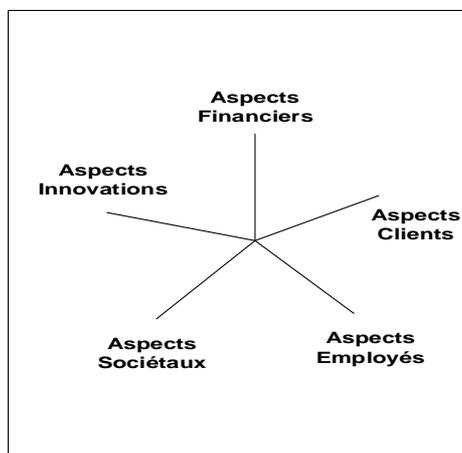
(6) - L'estimation de la faisabilité technique et l'efficacité économique. En clair il faut que les bénéfices d'un indicateur excèdent son coût d'obtention.

(7) - L'implantation. Une fois que les indicateurs, les valeurs cibles et les sources des données sont définis, on peut déterminer et mettre en œuvre les procédures de calcul, les instruments de collecte des données, la gestion des données. Il faudrait des systèmes d'information opérationnelle pour rassembler l'information nécessaire.

(8) - L'utilisation du PPMS qui consiste, à traduire la mesure des valeurs des indicateurs continuellement et régulièrement en comparant les valeurs réelles aux valeurs cibles et en renvoyant en retour les informations qui en découlent vers les participants du processus.

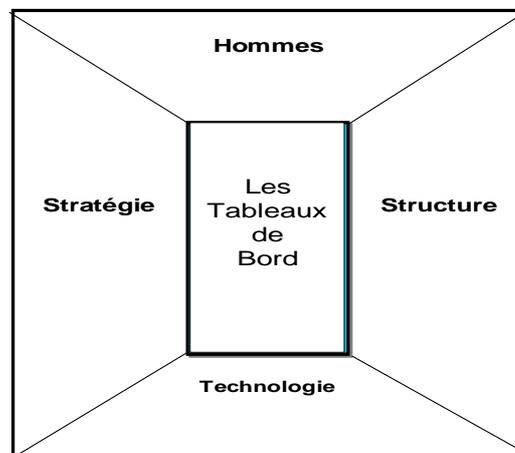
(9) - L'amélioration des processus et la modification continue des IP. Comme le marché est dynamique, on doit adapter les processus et les indicateurs aux changements.

Conclusion : Le système insiste sur la prépondérance du rôle des acteurs et des dirigeants, la communication entre eux, la définition respective des objectifs globaux de l'entreprise et ceux des processus pour déployer le système efficacement afin d'obtenir un meilleur résultat. Selon les dires des auteurs, l'utilisation des IP prédéfinis est tolérée mais le plus approprié et le mieux adapté serait que les IP soient ajustés à chaque entreprise et à ses processus. Pour les auteurs, contrairement au BSC, le PPMS mesure la performance des processus et non pas des unités organisationnelles ou des sociétés. Il offre une vue holistique sur les processus et peut soutenir efficacement une organisation orientée processus ou une organisation qui veut la devenir tout en respectant les différentes parties prenantes. L'implantation exige un grand nombre de ressources coûteuses et le PPMS peut excéder le rendement. Il ressemble au BSC mais avec plus de perspectives comportant plus de parties prenantes (stakeholders).



(a)

Figure 32 - (a) - PPMS



(b)

Figure 32 - (b) - Le principe GIMSI

2.2.29. GIMSI [Fernandez, 1999, 2000, 2003]

(Généralisation de l'accès aux Informations décisionnelles en s'appuyant sur une Méthodologie d'inspiration Systémique facilitant les expressions d'Individualités de l'entreprise)

C'est une méthode d'élaboration de tableau de bord qui sert à mesurer la performance et contribuer à l'aide au pilotage. La méthode met en avant la notion de tableau de bord, qui ne se limite pas seulement aux indicateurs de coûts et de la productivité, mais sur une redéfinition complète d'un concept d'adaptation à la réalité : *un mode de pilotage à la définition de la performance du système d'information qui est une des clés de voûte d'une entreprise intégrée*. Les centres de décisions sont plus ciblés mais ne sont plus pris en exclusivité car le système est axé sur la prise de décision en groupe, l'utilisation des outils pour le choix des objectifs en groupe, le choix et la construction des indicateurs de performance en groupe.

Technologiquement, la méthode s'applique sur une vision claire et précise de la situation et du contexte, mais il faut surtout disposer les informations nécessaires.

La démarche GIMSI s'articule autour de quatre axes et décrite comme suit : « *des hommes en temps qu'acteurs au sein d'une structure organisationnelle prennent des décisions selon des axes de développement ou une stratégie plus ou moins exprimée, assistés par la technologie informatique décisionnelle*. [Figure 32 - (b)].

Une fois la stratégie exprimée et les processus critiques identifiés au moyen de l'approche descendante (top-down), GIMSI place au premier plan l'importance de la prise de décision. Il propose une méthode efficace pour choisir et construire de véritables indicateurs pertinents qui constituent une autre clé de voûte de pilotage pour la prise de décision par une approche ascendante (bottom-up).

La méthode GIMSI est découpée en quatre phases principales constituées de 10 étapes :

Phase 1 : l'identification :

- de l'environnement et son analyse pour définir le marché (la clientèle, la concurrence etc., le produit (nature, qualité, etc.) et enfin la stratégie (ex : réduction de coûts, offre différenciée etc.). **(Étape 1)**

- de l'entreprise pour analyser sa structure afin d'identifier les processus, les activités, les acteurs et les groupes d'acteurs concernés. **(Étape 2)**

Phase 2 : la conception : elle comporte :

- La définition des objectifs de chaque équipe suivant les types de décision (stratégiques, tactiques, opérationnelles). **(Étape 3)**

- Le choix des objectifs c'est-à-dire, partir des objectifs globaux pour les traduire en une série d'objectifs tactiques (locaux) en fonction des processus et des activités.

- La construction de tableau de bord: pour chaque équipe (par rapport aux objectifs) contenant un nombre restreint d'indicateurs pour éviter l'excès d'information. **(Étape 4)**

- Le choix des indicateurs en fonction des objectifs choisis. **(Étape 5)**

- La collecte des informations nécessaires à la construction des indicateurs. **(Étape 6)**

- La construction du système de tableau de bord pour le contrôle de la cohérence globale. **(Étape 7)**

Phase 3 : La mise en œuvre : elle comprend :

- Le choix des progiciels constitué par l'élaboration de la grille de sélection pour le choix des progiciels adéquats à la mesure de la performance. **(Étape 8)**

- L'intégration et déploiement pour l'implantation des progiciels, déploiement dans l'entreprise du système décisionnel (intranet, ERP, Groupware...). **(Étape 9)**

Phase 4 : L'amélioration permanente : elle se fait au moyen de l'audit qui sert de contrôle pour savoir si le système correspond toujours aux attentes entre le système décisionnel et les besoins des décideurs. **(Étape 10)**

La méthode GIMSI propose 7 dimensions de performance : le client dont la satisfaction est une vraie réussite de l'entreprise, les actionnaires dont leurs capitaux permettent de faire tourner et développer les processus, les partenaires car l'entreprise est en coopération avec d'autres acteurs du monde économique, le personnel qui détient les 2 clés concernant la réactivité et la qualité des services rendus, le public car il faut conserver une éthique responsable en toutes situations, les processus internes et système de qualité car il faut surveiller ce qu'on donne et ce qu'on fait sans oublier la manière de faire et enfin le système d'information (SI) qui est la clé de voûte de la réussite par la pertinence et la qualité des informations à échanger.

Ainsi chaque responsable suivra le ou les axes qui le concernent mais c'est au niveau de l'entreprise globale que la performance pour l'ensemble des axes sera appréciée.

La méthode GIMSI conseille de passer de la modélisation verticale et hiérarchique à la dimension transversale et participative. Le modèle vertical qui privilégie la vision ultra hiérarchique où les sphères dirigeantes élaborent la stratégie et dont le plan devrait être suivi à la lettre par les opérationnels n'est plus apte à piloter une entreprise réactive. Le système de décision et de pilotage doit être en mesure d'autoriser et gérer les changements de planification avec délais brefs. C'est pourquoi GIMSI propose de se focaliser sur le processus de décision transversal en référence à la chaîne de valeurs de Porter.

Conclusion : la méthode GIMSI met en avant la notion de tableau de bord connu depuis de longue date. Il est axé aussi sur la satisfaction des clients, mais pour y arriver, la méthode propose un pilotage d'une entreprise réactive avec un modèle décisionnel focalisé sur le processus de décision transversale pour définir les axes de succès. Il conseille aussi mettre en place une infrastructure technologique pour traiter les aspects comme : les collectes des données, la mise en cohérence et la consolidation au niveau des données, la construction et la présentation des indicateurs et la consolidation globale. Des outils sont proposés comme le progiciel Groupware, le Datawarehouse/datamart, etc. La démarche GIMSI s'inscrit dans une logique de progrès continu. Il est axé plus sur la réactivité et la pro-activité.

2.2.30. IPMF [David Medori et Stepple, 2000]

(Integrated Performance Measurement Framework)

C'est une méthode conçue pour guider les systèmes de production dans la conception de leur système de mesure de performance. Elle présente un véritable processus comportant diverses

étapes pour l'élaboration et la mise en œuvre du SIP (**Figure 33**).

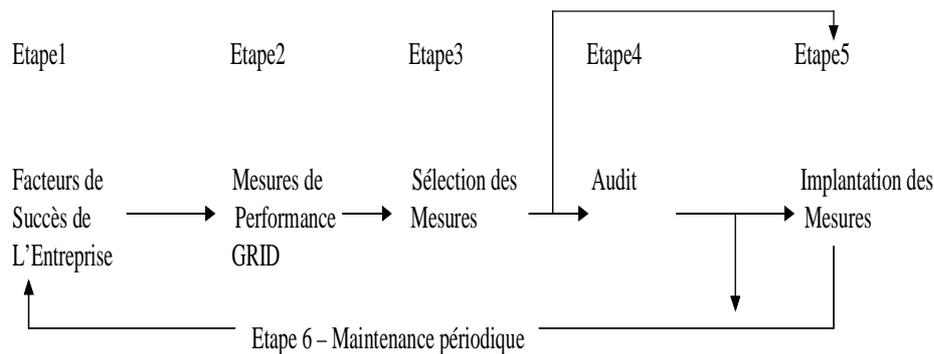


Figure 33 - IPMF [Medori et Steeple, 2000]

L'architecture du système est fondée sur deux points :

1- Les exigences d'une structure de base de système de mesure de performance. Elle est constituées par : la procédure de la sélection des indicateurs, la démarche pour leur mise en œuvre, la capacité d'audit pour vérifier la capacité du système à évaluer les problèmes critiques, la conformité des indicateurs par rapport aux stratégies et aux priorités de compétitivité, l'établissement des bases de données pour le choix des IP concernées par les priorités de compétitivité et enfin le manuel de travail qui facilite la mise en œuvre étape par étape de la méthode sans l'aide d'un consultant.

2- Les étapes de la mise en œuvre de l'architecture. La structure complète de l'architecture comporte six étapes décrites dans deux documents séparés mais interdépendants : le document A (Manuel de travail) qui décrit les six étapes de la conception du système d'indicateurs et le document B (Spectrum/Checklist) qui contient une liste d'indicateurs financiers et non financiers avec les descriptions et les méthodes de calcul de chaque indicateur suivant les six priorités de compétitivité qui sont : la qualité, le coût, la flexibilité, le temps, la distribution et le développement futur (**Figure. 34**).

Etape 1 : Le choix des facteurs de succès pour la détermination de la stratégie de l'entreprise qui doit contenir les besoins des clients. Une fois les besoins stratégiques définis, ils doivent être listés dans la mesure de performance GRID dans l'étape 2.

Etape 2 : La Mesure de performance GRID (PMG) : C'est une présentation qui consiste à coupler ou à faire coïncider les six priorités de compétitivité (qualité, coût, flexibilité, délai, livraison, croissance future) avec les besoins stratégiques identifiés dans l'étape 1

Le principe est de mettre les priorités sur l'axe des Y et les facteurs de succès sur l'axe des X. Les sections qui n'ont pas de correspondance sont laissées en blanc. Une fois le tableau 1 dans l'étape 2 est complet, l'entreprise connaît en terme de priorité les domaines à prendre en considération pour les mesures qui lui est spécifiques.

Etape 3 : La sélection des indicateurs appropriés suivant les 6 priorités en se servant du document B(Spectrum/Checklist) combiné avec le MPG. Si l'entreprise ne possède pas de SIP, l'étape 4 est abandonnée et on passe de suite à l'étape 5.

Etape 4 : C'est l'audit du système existant qui consiste à établir une liste de l'ensemble des IP et la comparer avec les nouveaux qui ont été constitués et sélectionnés dans l'étape 3. La démarche de l'audit se fait selon trois possibilités:

- a) - le maintien des anciens IP qui sont cohérents avec les nouveaux.
- b) - l'abandon des IP divergents avec les nouveaux désignés sous l'appellation **false alarms** [Dixon et al., 1990] car ils sont nuisibles.
- c) - l'implantation des **gaps (mesures d'écart)** qui sont des nouveaux IP critiques servant à améliorer le SIP.

Si on ne rencontre pas **gaps** dans l'étape 4, alors l'étape 5 est abandonnée et l'étape 6 sera la prochaine étape.

Etape 5 : C'est l'implantation des IP qui constitue l'activité la plus essentielle de la totalité de l'infrastructure. Elle consiste en l'implantation de l'ensemble entier des nouveaux IP identifiés à l'étape 3 et ceux identifiés dans la phase 4 comme critiques (gaps). Cette étape comporte huit phases :

Phase 1- Le titre : C'est la phase qui consiste en la formulation précise de la dénomination de l'IP. Cette dénomination est connue à partir de son identification dans la phase 3 de la structure (Spectrum/Check-list).

Phase 2- L'objectif : C'est la détermination de l'objet de l'IP en rapport avec un des objectifs stratégiques.

Phase 3- Le Benchmark : C'est la comparaison des mesures suivant une valeur de référence, La mesure peut se référencer intérieurement en elle-même (environnement interne) ou extérieurement avec des références par rapport aux concurrents externes.

Phase 4- L'équation : c'est le mode de calcul pour les IP. C'est une étape critique car si on établit une équation fautive alors les résultats seront aussi erronés.

Phase 5- La fréquence : c'est la fréquence d'enregistrement ou de rapport de la mesure suivant la disponibilité des données et l'importance de l'indicateur.

Phase 6- Les sources de données : si la performance doit être comparée tout le temps, alors les sources des données doivent être fiables, robustes, cohérentes. Les données peuvent être sous forme d'indicateurs internes (ex : qualité, temps, distribution...) ou externes (ex : réclamation de clients...)

Phase- 7- Responsabilité : c'est l'identification des personnes responsables de la collecte des données et de leur compte-rendu avant qu'un IP soit complètement implanté.

*Phase- 8 -*L'amélioration : c'est la détermination des actions dont on a besoin à mettre en place si l'amélioration de la performance est satisfaite ou non.

Etape 6 : La maintenance périodique qui concerne la révision périodique du Système d'Indicateurs de Performance au cas où il y a changement de stratégie ou une implantation de nouvelles technologies etc.

Conclusion: C'est une structure assez complète qui aide à concevoir un nouveau système d'indicateurs de performance si on n'en a pas. Elle a une capacité d'audit qui aide à réviser le système existant, à identifier les IP obsolètes, à identifier et à sélectionner les IP non-financiers qu'on ne peut pas mesurer (gaps) et enfin permet d'identifier la manière pour implanter n'importe quels IP sélectionnés.

2.2.31. Strategy Map [Kaplan et Norton, 2000]

C'est une extension du BSC qui sert à montrer que non seulement le BSC est un système de mesure de performance mais aussi en même temps un système de gestion de la stratégie. C'est un diagramme contenu dans une page qui décrit la création de valeur par connexion des objectifs stratégiques dans des relations de cause à effet entre eux pour faciliter la communication (Figure 34).

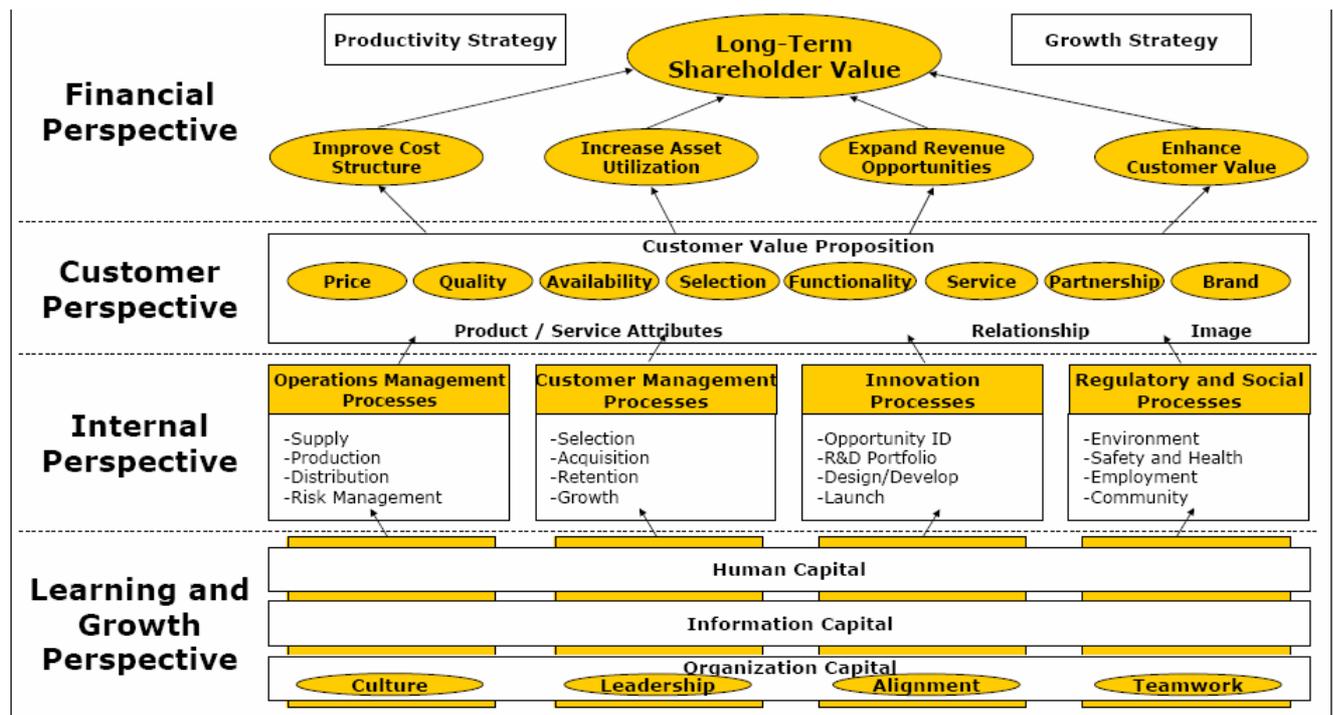


Figure 34 - Le Strategy Map

(From: Converting Intangible Assets into Tangible Outcomes by R.Kaplan et P.Norton, 2004)

Il est fondé sur les quatre perspectives du BSC :

- la perspective financière qui veille à la création des valeurs pour les actionnaires à long terme. Elle ne sera réalisée qu'à partir de la réussite de la stratégie de productivité par l'amélioration de la structure des coûts, de l'utilisation des actifs et à partir de la réussite de la stratégie de croissance au moyen des opportunités dans l'extension des revenus et de l'amélioration de valeur pour les clients.

- la perspective client qui est centrée sur le prix, la qualité, la disponibilité, le choix, la fonctionnalité, le partenariat, la marque.

- la perspective interne qui est axée sur les processus de la gestion des opérations, de la gestion des clients qui aide à créer l'attribut de produit et de service tandis que les processus d'innovation, de régulation et sociaux aident pour les relations et l'image.

- la perspective de croissance et d'apprentissage constituée par le capital humain, informationnel et organisationnel. Ce dernier comprend la culture de l'entreprise, le leadership, l'alignement et le travail d'équipe.

Les flèches décrivent les relations de « cause à effet ».

Conclusion : Bien qu'il soit facile à établir, il peut être contraignant. La plupart des organisations d'aujourd'hui sont plus complexes que les quatre perspectives du BSC et de plus il faut tenir compte d'autres parties prenantes en plus du client et des actionnaires.

2.2.32. The PRISM [Neely et al.,2001]

C'est une approche qui refuse la formulation émise par toutes celles qui insistent sur la détermination de la stratégie comme base primordiale pour établir le SIP (Système de mesure de performance). En effet, pour les auteurs, le fait de dire que toutes les mesures de performance doivent strictement dériver de la stratégie est incorrect car, la stratégie n'est pas le but à atteindre mais, sert à aider les dirigeants à choisir tous les meilleurs moyens pour conduire l'organisation dans la bonne direction afin qu'elle atteigne ses objectifs et ses buts [Andrews, Ansoff, Mintzberg, 1970].

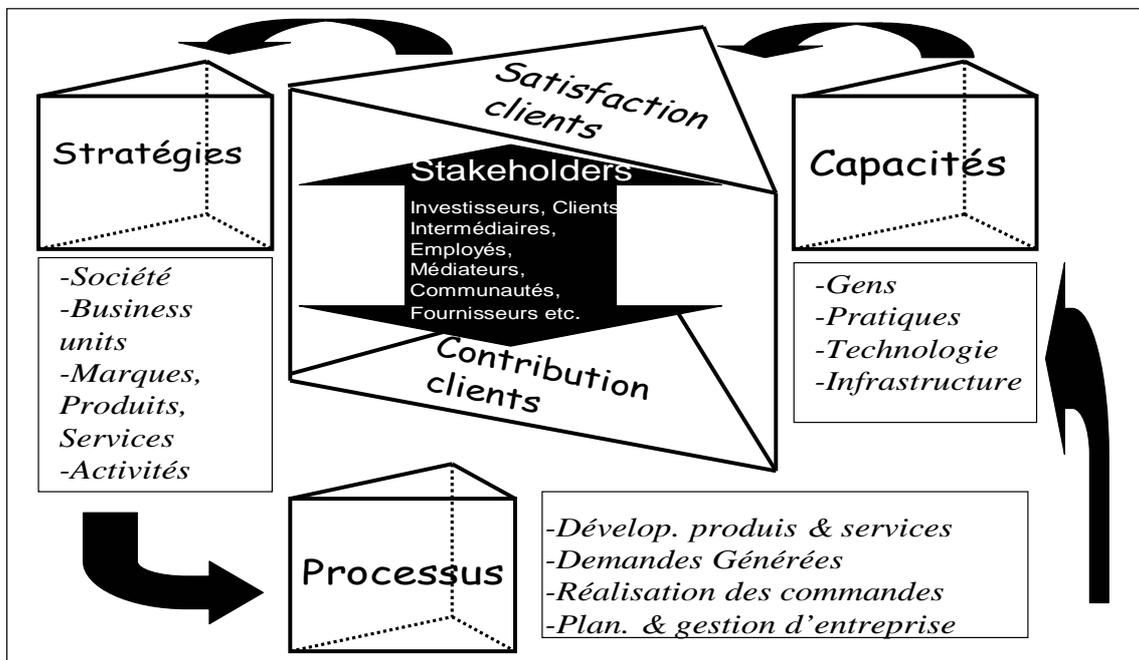


Figure 35 – Le PRISM [Neely et al. 2001]

Les auteurs sont convaincus que l'entreprise ne pourrait ni bâtir ni formuler ses stratégies sans savoir exactement d'abord ses parties prenantes, puis ce dont elles ont besoin et enfin ce qu'elles veulent pour qu'elle puisse accéder à leurs exigences. Ce n'est qu'après seulement que l'entreprise peut formuler ses stratégies dans le but de les satisfaire, ensuite trouver les processus à mettre en place pour les réaliser et pour cela, il faut qu'elle définisse les capacités et les possibilités dont elle a besoin pour exécuter et développer ces processus. Enfin, l'entreprise doit se pencher sur les contributions de ces parties prenantes pour qu'il y ait une symbiose entre elles.

C'est pourquoi le modèle est représenté par un prisme tridimensionnel à multiples facettes dit **PRISM d'exécution** dans lequel les facettes du haut et du bas correspondent respectivement aux satisfactions et aux contributions des parties prenantes constituées par les clients et intermédiaires, les employés, les fournisseurs, les médiateurs et les communautés, les

investisseurs, tandis que les trois autres latérales correspondent respectivement aux stratégies, aux processus et aux capacités (**Figure 35**).

Ces différentes facettes sont décrites comme suit :

- La première correspond à la perspective des parties prenantes (stakeholders) et répond à la question : Qui sont elles ? Qu'est-ce qu'elles veulent ? De quoi elles ont besoin ? Elle est dédiée à leur satisfaction. C'est une des particularités du modèle par rapport aux autres méthodes ou modèles qui ne prennent en compte qu'un nombre restreint de parties prenantes telles que les actionnaires et les clients.

- La deuxième concerne les stratégies qui ne seront choisies que lorsque l'entreprise a fini de répondre à la question posée dans la première facette. La question posée sera alors : Quelles stratégies on va adopter et à poursuivre pour satisfaire les exigences (demandes) et les besoins de ces parties prenantes ?

- La troisième a trait aux processus en répondant à la question : Quels processus va t'on mettre en place pour réaliser les stratégies ?

- La quatrième est destinée aux capacités/possibilités. Cette facette concerne la combinaison des gens, des pratiques, de la technologie et de l'infrastructure pour exécuter convenablement les processus car elles sont primordiales pour la compétitivité. Et plus vite on répond à la question: quelles possibilités avons-nous besoin pour exécuter et développer ces processus ?, plus vite on pourra identifier les indicateurs qui permettraient d'estimer si on a les possibilités ou pas.

Tableau 6- Exemple de besoins et de contributions des parties prenantes

Perspectives Stakeholders	Les Besoins et Exigences	Les contributions
Clients	-rapidité des livraisons -conformité des produits (qualité et quantité) -prix convenable -facilité d'utilisation -etc...	-confiance envers l'organisation -faire preuve d'entente -être rentable, loyal -contribuer à la croissance des clientèles -etc ...
Salariés	-porter un intérêt sur eux -augmentation des salaires -reconnaissance de leur compétence, de leur aptitude -promotion -etc...	-une entière collaboration -la productivité -le bon vouloir avec un bon esprit d'équipe -esprit d'initiative -etc...
Fournisseurs	-confiance de l'organisation -faire preuve d'entente -être rentable, loyal -le paiement sans retard -etc ...	-rapidité des livraisons -conformité des produits (qualité et quantité) -prix convenable -bonne entente -etc...
Publics	-légalité des activités -être équitable, correct, honnête -sécurité -justesse et loyauté -etc...	-respect des règles dictées -être raisonnable et précis -tenir compte des avis -consultation -etc...
Actionnaires	-retour des investissements-tout ce rapporte à l'aspect financier -fidélité -récompenses (Dividendes) -etc..	-pourvoir en capitaux -faire confiance, octroyer des crédits -accepter les risques -soutenir l'organisation -etc...

-La cinquième est dédiée aux contributions des parties prenantes en répondant à la question : que voulons-nous de nos parties prenantes pour qu'on puisse maintenir et développer nos capacités/possibilités ? C'est une relation de symbiose entre l'entreprise et les parties prenantes (les besoins de services réciproques) (**Tableau 6**).

Conclusion : PRISM est un modèle de performance innovateur en ce sens qu'il tient compte de toutes les parties prenantes comme les investisseurs, les clients, les intermédiaires, les employés, les régulateurs et les communautés etc., et ensuite, de ne pas formuler les stratégies sans avoir considéré leurs besoins et leurs exigences et enfin, de tenir compte de leurs contributions par rapport aux besoins de l'entreprise de telle sorte qu'il y ait un rapport réciproque entre elles et l'entreprise.

2.2.33. MSDP (Measurement System Development Process)

[Rentes, Carpinetti et Van Aken 2002]

C'est une méthode qui a été développée suite aux recommandations et aux différentes approches des méthodes et des SIP qu'on trouve dans la littérature.

Pour les auteurs, des recommandations, des méthodes et des modèles conceptuels pour la conception d'un SIP sont définis et décrits dans la littérature, mais peu de contribution existe dans la manière de les transformer ou de les traduire en un processus de développement. C'est la raison qui les a emmenés à développer des processus pas à pas pour définir, déployer, implanter une véritable méthode de système de mesure de performance intégrée.

Elle présente beaucoup de similarité avec le PRISM et l'ensemble des étapes pour répondre aux processus sur l'objet de la mesure et la manière de mesurer décrit par [Coleman, 2001 ; Klein, V. Aken, Groesbeck, 2001].

Cette méthode est constituée de 7 étapes :

Etape1 : L'identification des objectifs stratégiques qui dérivent de la perspective des parties prenantes de l'entreprise pour identifier les IP et les mesures correspondantes, les déployer et les aligner avec eux suite aux recommandations de [Neely et Adams, 2000], mais aussi que les mesures doivent être conçues pour diriger et aider les gens à atteindre la position (destination) qu'elle souhaite.

Etape2 : L'identification des domaines clés de performance [Van Aken et Coleman, 2001]. Ces domaines qu'on appelle aussi FCS, vont conduire l'organisation à la réussite des objectifs stratégiques. Ils peuvent être un processus particulier d'entreprise, un domaine fonctionnel et même externe à l'entreprise (fournisseur), un aspect infrastructurel (développement ou apprentissage de ressource humaine) etc. La définition claire des FCS garantit la concentration sur les éléments importants de la performance et l'alignement des différents IP aux objectifs et aux buts de l'organisation.

Etape 3 : La définition des IP, de haut niveau, relatifs aux FCS et aux cibles. A chaque FCS doit être défini un groupe d'IP de haut niveau. Tout l'ensemble des IP doit fournir une évaluation équilibrée et claire de leur FCS de telle sorte qu'ils fournissent une évaluation de l'organisation comme un tout. Les IP spécifiées peuvent être de nature objective, c'est-à-dire, qu'on peut collecter à partir des données opérationnelles dans le passé et dans le présent et aussi de nature subjective. Certains IP peuvent être disponibles à partir du SI et faciles à collecter. D'autres peuvent être considérés comme de nouveaux IP et pour lesquels, les données ne sont pas disponibles et donc les collectes doivent commencer par leur définition. La définition des IP doit inclure le « Record sheet » [Neely et al. ,1997].

Etape 4 : Le déploiement des IP et des objectifs à tous les niveaux. Une fois les IP pour les FCS sont définis, on doit identifier ceux qui sont appropriés et adéquats pour les déterminants de la performance. Ceci veut dire : déployer les IP jusqu'aux activités de bas niveau On peut utiliser un diagramme d'analyse d'input-output comme outil d'aide pour ce déploiement. On peut aussi utiliser une matrice de relation comme moyen de contrôle des relations entre les IP avec en plus un diagramme de cause à effet pour rendre explicite la relation.

Etape 5 : Le système de communication et de la visualisation des IP. Une fois l'ensemble des IP identifié, on doit concevoir leur représentation pour l'organisation. A ce stade on doit spécifier un portrait représentatif pour chaque IP, aussi bien que l'outil de construction à utiliser pour créer ces graphiques. Il faut aussi spécifier la manière de présenter l'ensemble des IP en un tableau de bord. La vision des IP doit être facile pour tous les acteurs du système. Elle doit être attractif et fournir une base des analyses de la performance de l'organisation. Elle doit être placée de manière accessible et devrait être remise à jour pour relater la réalité de l'organisation. Il ne suffit pas d'y mettre seulement les IP mais aussi la mission, la vision, les analyses d'input/output etc. c'est à dire les valeurs ajoutées de l'organisation que l'on doit aussi mettre à jour de telle sorte qu'on puisse réviser tout le temps le SIP.

Etape 6 : L'audit du système. Il sert à contrôler si les IP représentent un ensemble de bons paramètres pour gérer l'organisation et s'ils sont tournés vers les perspectives clients. Les deux premiers audits servent à vérifier si les IP sont alignés aux FCS et s'ils sont directement adressés aux éléments du système (inputs, processus, output). La troisième perspective d'audit concerne l'évaluation des IP correspondant aux recommandations faites par Globerson, Maskell et neely et al., etc.

Une quatrième perspective aussi doit être considérée si les IP sont conformes aux attentes des parties prenantes.

Etape 7 : La planification dans l'exécution du système. C'est la mise en œuvre d'un SIP qui est une tâche difficile. A ce stade, le système est visible pour l'organisation toute entière et sa crédibilité est établie. Dans cette étape, la planification de l'implantation et l'implication des acteurs sont critiques Cette implantation comportent plusieurs ensembles d'activités dans le but de faire savoir que chacun est responsable et comprennent l'utilité du SIP.

- Les collectes des données et la représentation graphique de chaque IP
- L'apprentissage des gens impliqués dans les collectes des données.
- L'apprentissage de l'organisation entière pour le SIP.
- La connexion des buts des parties prenantes aux IP.

Conclusion : C'est une méthode qui présente une approche étape par étape pour la conception d'un SIP. Les grandes lignes des recommandations faites par plusieurs auteurs semblent être respectées. Elle prend en compte plusieurs aspects des autres méthodes pour en faire une autre plus générale.

2.3. Classification des méthodes et systèmes de mesure de performance

Cette classification est basée précisément sur les caractéristiques dominantes de la présentation des systèmes et des méthodes, de leur méthode de conception. Pour cette classification, nous allons les référencer en 4 typologies *non exclusives* A, B, C, D décrites ci-après (**Tableau. 7**). Elle nous servira plus tard à faire d'autres catégorisations nous permettant de définir les modules du méta cadre du SIP.

2.3.1. (Type A) : ceux qui présentent une architecture de base pour les mesures de performance.

Chaque architecture présente les différents facteurs et dimensions clés de la performance auxquels les IP seront définis avec les mesures qui devraient être effectuées. Généralement ce sont les domaines de performance à considérer au niveau des dimensions internes et externe de l'organisation mais aussi la nature financière ou non des IP à choisir pour effectuer les mesures. L'architecture aide les dirigeants et les employés à se focaliser et comprendre les principaux facteurs essentiels de la performance. Généralement les approches sont équilibrées. Nous pouvons retenir par exemple : le SMART PYRAMID [Cross et Lynch, 1989], Performance Measurement Matrix [Keegan et al., 1989], Results and determinants framework (PMSSI) [Fitzgerald et al.1991], le BSC [Kaplan et Norton ,1992] etc.

2.3.2. (Type B) : ceux qui présentent une méthode de conception et d'implantation d'indicateurs de performance.

Ils fournissent des démarches et des méthodes bien structurées pour guider les dirigeants dans le choix des indicateurs adéquats auxquels s'effectueront les mesures mais aussi pour rendre la structure compréhensible de sorte que les gens puissent s'en familiariser facilement. Outre la méthodologie, les auteurs donnent des directives plus ou moins précises pour avoir une architecture de mesure bien structurée. L'objectif principal de ces méthodes est la procédure bien structurée comportant des processus pas à pas, étape par étape pour le choix des indicateurs et de l'implantation du SIP. Nous pouvons retenir par exemple : ECOGRAI, [Doumeinghts, 1997], GIMSI [A. Fernandez, 2003], IPMF [Medori et Steeple, 2000], PPMS [P. Kueng, 1991] etc.

2.3.3. (Type C) : ceux qui présentent des méthodes de diagnostic pour l'amélioration.

Ils aident les décideurs à déterminer les dimensions et les facteurs qui nécessitent des améliorations ainsi que les éléments sur lesquels l'entreprise doit concentrer ses efforts d'amélioration pour maintenir durablement sa réussite. Nous pouvons retenir par exemple : PMQ [Dixon et al.. 1990], IDPMS [Ghalayini et al., 1997], QMPMS [Suwingnjo et al., 2000] etc.

2.3.4. (Type D) : ceux qui s'appuient sur des modèles d'organisation ou d'entreprise pour contribuer au choix des mesures.

Ils aident à choisir suivant les structures de l'entreprise ou de l'organisation les domaines de performance à se focaliser sur lesquels doivent porter les indicateurs. Nous pouvons retenir par exemple : l'IPMS [Bititci et al., 1998], SCOR [SCC, 2002, 2008], EFQM [1998], ENAPS [1998], PRISM [Neely et al, 2001] etc.

Tableau 7- Classification des méthodes et modèles selon leur modalité de conception

[tirée de Terzi et al.,2003]

Caractéristiques	Description	Les différents modèles et méthodes de mesure de performance
(A) <i>Modèles conçus sur les domaines essentiels de la performance</i>	présentés comme des architectures comportant des dimensions de performance prédéterminées sur lesquelles vont porter les indicateurs.	Dupont Pyramid (Dupont, 1900), PMMatrix (Keegan et al., 1989) Sink & Tuttle (1989), PMSSI (Fitzgerald et al., 1991), SMART PYRAMID (Cross et Lynch, 1989,1992), BSC (Kaplan et Norton, 1992), IC-Navigator Scandia (Edvinson et Malone, 1994), Strategy map (Kaplan et Norton, 2000),
(B) <i>Méthodes conçues pour la conception et l'implantation des SIP</i>	comportent des processus pas à pas, étape par étape, avec des lignes directrices explicites pour aider dans l'élaboration d'un SIP efficace.	P C S (Globerson, 1985)* , ECOGRAI (Bitton, 1990 , Doumeings, 1998) Wisner et Fawcett (1991)*, Putting the BSC (Kaplan et Norton, 1993), CPMS (Flapper et al.,1996), PPMS (P.Kueng et A.J.W Krahn 1999), GIMSI (A. Fernandez , 99, 00, 03) IPMF (Médori et Steeple 2000), MSDP (A.F. Rentes et L.C.R.Carpinetti, E.M.Van Aken 2002) Strathclyde's modelling methodology (Bititci, 1995)
(C) <i>Méthodes conçues pour le diagnostic des domaines à améliorer</i>	comportent des audits pour trouver les domaines de performance qui nécessitent des améliorations.	PMQ (Dixon et al., 1990), ProMES (Pritchard, 1990), TOPP (SINTEF, 1992, Moseng, Bredrup, 1993), IDPMS (Ghalayini et al.,1 997), QMPMS (Bititci, Suwignjo, Carrie, 1997,1999,2000;
(D) <i>Modèles conçus sur la base de la structure de l'organisation.</i>	Suivant la structure de l'organisation, ils présentent les domaines de performance à se focaliser sur lesquels doivent porter les indicateurs.	Tableau de bord (1930), PRISM (Neely et al., 2001) MBNQA AMBITE , EFQM (1998, 2003), SCOR model (SCC, 1996), IPMS (Bititci et Carrie, 1998 ; Bititci et al., 2002), ENAPS (ESPRIT, 1999, Hieber, 2002) PRISM (Neely et al.,2000)

* comportent des recommandations dans le choix des IP pour avoir un SIP efficace

2.4. Les forces et les faiblesses respectives des modèles et méthodes de mesure de performance

Ces forces et faiblesses (avantages et inconvénients) sont décrites dans le **(Tableau 8)** ci-après.

Tableau 8- Les forces et les faiblesses des différents modèles et méthodes de mesure de performance-

MODELES / METHODES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Pyramid DUPONT [Dupont1903]	- la liaison d'un grand nombre de ratios financiers structurés de manière hiérarchique à travers tous les niveaux organisationnels vers l'obtention du ROI.	- les mesures financières seules ne reflètent pas les changements d'états de compétitivité et les stratégies des organisations modernes [Johnson et Kaplan, 1987] - les coûts fournissent une vue historique et donnent peu d'indications sur la performance future et de plus encouragent le *short termism*[Bruns, 1998]
Tableau de Bord [Vers 1930]	- instrument de reporting pour le contrôle des réalisations des objectifs fixés d'avance, un outil de diagnostic - permet la réaction et le dialogue entre niveaux hiérarchiques [Ardouin et al.,1986]	- ne permet pas une aide à la prévision et à la simulation au niveau opérationnel.[Cheffi et Beldi, 2007] - ne facilite pas l'identification des leviers d'action pour les managers intermédiaires - la dominance de la perspective financière - très volumineux
Performance Criteria System [Globerson, 1985]	- la définition précise des critères pour le choix des IP - la prise en compte des parties prenantes (stakeholders) - la possibilité de benchmarking	- le choix de l'utilisation du PMQ qui est trop long - le choix fondé seulement sur la stratégie sans tenir compte des résultats des processus
MBNQA (1987)	- un modèle intégré et de référence - a une démarche d'amélioration continue avec un modèle générique - a une démarche logique pour trouver les domaines à améliorer - permet l'auto-évaluation et le benchmarking	- difficile à mettre en place comme l'EFQM. - obligation des lauréats à partager leur méthode pour le benchmark, d'où risque de divulgation de renseignements importants pour la concurrence
La méthode ABC/ABM [Johnson et Kaplan, 1987]	- la gestion par activité qui permet d'identifier les origines des coûts et de la maîtrise de ces derniers - permet de déterminer facilement les activités qui consomment les ressources - permet une amélioration continue	- focalisé exclusivement sur des indicateurs financiers [Kaplan et Johnson. 1987] - ne tient pas compte des parties prenantes - c'est un outil de comptabilité qui reste disponible pour peu de gens

MODELES / METHODES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Performance Measurement MATRIX [Keegan et al.,1989]	<ul style="list-style-type: none"> - la matrice est flexible et peut s'adapter à toutes mesures de performance [Neely, 2003 ; Farmer, 2004]] - intègre toutes les différentes dimensions de performance [(Neely et al. 2001] 	<ul style="list-style-type: none"> - ne fait explicitement pas le lien entre les différentes dimensions [Neely, Platts, 2003] - ne fournit aucun guide pour le choix des IP adéquats et efficaces pour l'entreprise.[Neely et al.,2001]
Sink et Tuttle [1989]	<ul style="list-style-type: none"> - les 7 critères restent toujours importants et présents aujourd'hui [Tangen, 2003] - le guide qui permet de se concentrer sur la conception des mesures [Tangen, 2003] 	<ul style="list-style-type: none"> - ne tient pas compte de la flexibilité qui est un des facteurs essentiels de performance d'aujourd'hui. [B.Andersen ; T.Fagerhaug, 1999 ; Tangen, 2003]] - ne tient pas compte de la perspective client - absence totale de la focalisation sur l'environnement [B.Andersen ; T.Fagerhaug, 1999] - ne donne pas de guide pour la sélection et l'implantation des mesures [Medori et Steeple, 2000]
ECOGRAI [Bitton, 1990, Doumeingts, 1998]	<ul style="list-style-type: none"> - l'utilisation d'outils et de support graphique pour le déploiement, la cohérence des objectifs. - met l'accent sur l'importance du système décisionnel - peut s'appliquer à n'importe quelle organisation 	<ul style="list-style-type: none"> - la méthode est très générale et donc ne propose aucune dimension ou critère à considérer (Par exemple : des perspectives ou autres) - le réseau GRAI est complexe lorsqu'il s'agit d'analyser plusieurs activités à la fois.[Daihani, 1994]
The PMQ (performance measurement questionnaire) [Dixon et al.,1990]	<ul style="list-style-type: none"> - fournit un mécanisme pour identifier le domaine d'amélioration et les mesures qui leur sont associées [Tangen, 2002] - permet de couvrir toutes les dimensions de performance [Hudson, Smart, Bourne, 2001] 	<ul style="list-style-type: none"> - ce n'est pas un système intégré de mesure et il ne tient pas compte de l'amélioration continue [Ghalaiyni et al 1997] - nécessite trop d'outils qui le rend difficile à utiliser [Hudson et al., 2001] -ne fournit aucun processus explicite pour son développement et son inadéquation pour la dimension ressource humaine [Medori, 1998]

MODELES / METHODES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
La théorie des Contraintes (TdC) [Goldratt, 1990]	<ul style="list-style-type: none"> - contribue à se concentrer sur un monde de surcharge d'information [Tangen 2002] - les IP utilisés sont faciles d'accès et à comprendre [Tangen, 2002] 	<ul style="list-style-type: none"> - il est loin d'être un SIP complet [Tangen, 2002] - l'utilisation d'IP exclusivement financiers - difficile à mettre en œuvre - ne considère pas la relation avec la stratégie et les performances autres que les performances financières [Tangen, 2002]
PMSSI [Fitzgerald et al.,1991] (Results and Determinant Framework)	<ul style="list-style-type: none"> - intègre les mesures financières et non financières, internes et externes [Farmer, 2004 ; Neely et al, 2000] - spécifie en détail ce que devraient être les IP et fournit un processus de développement utile [Farmer, 2004 ; Hudson et al.,2001] 	<ul style="list-style-type: none"> - le manque d'intégration pour le contrôle et le développement de la stratégie.Ceci conduit à se focaliser plus sur les résultats plutôt que de mesurer les déterminants (Laitinen, 2002) - les auteurs ne font pas trop attention à la classification des IP, les causes de succès (déterminants) et les effets (résultats) [Fitzgerald et al, 1991] - ne tient pas compte des clients, des ressources humaines comme des dimensions de performance et de ce fait il n'a pas vraiment une vue équilibrée de la performance [Hudson et al.,2001] - n'est pas adopté par les organisations au même titre que SMART PYRAMID [Farmer, 2004]
ProMES [Pritchard, 1990]	<ul style="list-style-type: none"> - se concentre sur le comportement des acteurs qui sont les moteurs de la réalisation de tous les objectifs à atteindre - son approche ascendante pour mettre en place les priorités d'amélioration 	<ul style="list-style-type: none"> - difficultés dans le développement et l'exploitation du système. - aucune méthode spécifique fournie pour y arriver
Concevoir un Système de Mesure [Wisner et Fawcett 1991]	<ul style="list-style-type: none"> - le point qui insiste sur la réévaluation du SIP par rapport à l'environnement de compétitivité - la démarche à concevoir un SIP intégrée 	<ul style="list-style-type: none"> -aucune précision sur les dimensions et domaines à mesurer

MODELES / METHODES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>The Performance PYRAMID [Cross et Lynch 1992]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - a une approche descendante qui permet de lier la vision hiérarchique à tous les niveaux de la mesure de performance avec la révision de processus et une approche ascendante pour l'agrégation des IP pour l'atteinte de la performance financière qui traduit la pérennité de l'organisation.[Farmer, 2004] - fait la distinction entre les mesures qui intéressent les parties internes (productivité, délai etc...) et externes (satisfaction des clients, qualité etc...)[Laitinen, 2002] - fait tout pour intégrer les objectifs de l'entreprise avec les IP opérationnels [Ghalayini et al ,1997] 	<ul style="list-style-type: none"> - ne fournit aucun mécanisme pour l'identification des KPIs Indicateurs clés de performance [Alaa, Ghalayini et Noble, 1996 ; Hudson et al., 2001] - n'aborde pas de manière explicite l'amélioration continue [Alaa, Ghalayini et Noble, 1996] - les parties prenantes considérées sont réduites (clients, actionnaires et employés) [Ittner et Larcker, 1998, Farmer, 2004]
<p>Le Balanced Scorecard [Kaplan et Norton, 1992,1996,2000]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - la démarche qui lie les 4 perspectives pour la réussite de l'objectif financier afin d'assurer la pérennité de l'entreprise sans oublier que : les 4 perspectives sont toujours valables dans toutes les architectures de SIP intégrés [Neely et al, 2001 ; Neely 2002] - présente une vision complète de la performance dans un seul document supposé être concis facile à comprendre par les utilisateurs - bien structuré et bien centralisé - aide les managers à se concentrer sur les indicateurs critiques 	<ul style="list-style-type: none"> - l'absence de la dimension compétitivité [Neely et al, 1995] - conçu avant tout pour fournir aux hauts dirigeants une vue globale de la performance et donc - n'est pas destiné et n'est pas applicable aux niveaux opérationnels d'entreprise [Ghalayini et al 1997]. - conçu comme un outil de contrôle et de surveillance mais non pas comme un outil d'amélioration continue.[Farmer, 2004] - ne tient pas compte des autres parties prenantes (les concurrents,les fournisseurs et autres...) et les ressources humaines [Neely et al,1995 ;Ghalayni et Noble, 1996 ; Atkinson et al, 1997 ;Maisel, 92 ; Lingle et Schiemann, 1996 ; Brown, 1996] - fournit peu de conseil sur la manière d'identifier les mesures adéquates, de les présenter et finalement sur leur utilisation pour piloter l'entreprise [Neely et al.,2000]

MODELES / METHODES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
TOPP [Rolstadas,1998]	<ul style="list-style-type: none"> - les questionnaires sont très approfondis et minutieux. [J. Brown et J. Devlin ; A. Rolstadas et B.Andersen, 2000] - permet l'auto évaluation et le benchmarking - il prend en compte toutes les parties prenantes - tient compte de la situation actuelle de l'organisation et celle du futur désiré - une des premières méthodes qui introduisait les mesures non financières 	<ul style="list-style-type: none"> - les questionnaires sont très longs [J.Brown et J.Devlin ; A.Rolstadas et B.Andersen, 2000] : - on ignore les relations hiérarchiques des IP - n'intègre pas l'amélioration continue - les questionnaires ne sont pas rapportés à la stratégie [Rolstadas, 1998]
Putting the BSC in work [Kaplan et Norton, 1993]	- la description de la méthodologie avec les étapes de conception d'un BSC pour trouver les IP	- toujours axé sur les particularités du BSC
IC-Navigator of Scandia AFS [1994]	<ul style="list-style-type: none"> - ressemble au BSC mais en plus, aide les managers à visualiser et développer les mesures qui reflètent le capital intellectuel, non tangible. [Neely, Gray, Kennerly, Marr, 2001] - l'IC est créateur de valeur pour les organisations notamment sur le rôle du capital client qui change vraiment la nature des relations clients [Dr. N. Bontis, 2000] 	<ul style="list-style-type: none"> - l'absence de la dimension information.[Farmer, 2004] - l'inclusion dans les variables du capital structurel des ordinateurs qui ne fournissent pas en eux-mêmes des avantages de compétitivité pour l'organisation [Huseman, Goodman, 1999]
The Strathclyde's Modelling Methodology [Bititci,1995]	- facilite l'identification des IP et la conception d'un SIP robuste et intégré	- ne tient pas compte des capacités des systèmes d'information pour soutenir le système et le caractère organisationnel, les problèmes comportementaux et culturels associés aux SIP
Consistent Performance Measurement System [Flapper et al. 1996]	<ul style="list-style-type: none"> - contribue à mettre au clair la taxinomie de la MP. [K.Balachandran, P.Lunghi, P.Taticchi, 2008] - la définition, le choix et la mise en place des IP cohérents - la classification des IP selon les 3 dimensions pour réaliser une bonne mesure de performance 	- les étapes contenues dans le modèle ne sont pas décrites de manière plus détaillée pour réussir à concevoir et à implanter efficacement le système [K.Balachandran, P.Lunghi, P.Taticchi, 2008 ; Hudson et al.,2001]

MODELES / METHODES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
AMBITE [Bradley ; 1996]	<ul style="list-style-type: none"> - facile d'accès - permet une bonne décomposition des IP avec leur liaison hiérarchique - a une structure générique utilisable pour toute entreprise de n'importe quelle taille - permet une personnalisation des IP 	<ul style="list-style-type: none"> - la comparaison entre entreprises à partir des IP de bas niveaux nécessite quelques précautions - n'est pas le plus utile pour se comparer aux autres
L'EFQM [1998]	<ul style="list-style-type: none"> - un modèle intégré et de référence. - la pratique de l'auto-évaluation et du benchmarking. - l'amélioration continue avec méthode générique [Farmer, 2004] - axé sur l'amélioration des ressources humaines 	<ul style="list-style-type: none"> - n'est pas vraiment une architecture de mesure de performance mais il tient compte de plusieurs dimensions qui ne sont pas considérées dans le BSC [Kennerley et Neely, 1998] - il faut se familiariser avec le principe du modèle car son application demande de la rigueur - la difficulté relative au système de cotation - il faut de l'expérience du personnel pour la conduite du benchmarking (consultants) -si les résultats sont facilement mesurables, les leviers (enablers) ne les sont pas [Neely et Adams, 2000]
Le modèle SCOR (Supply Chain Operation Reference) [Supply Chain Council, 1996 ,2008]	<ul style="list-style-type: none"> - un modèle de référence de standards internationaux. - intègre tous les éléments de la production même les logiciels jusqu'à la livraison des clients. - un outil d'apprentissage de communication, une source de connaissance pour le benchmarking avec l'utilisation des meilleures pratiques 	<ul style="list-style-type: none"> - la nécessité d'une formation pour la compréhension et la mise en application du modèle - n'aborde pas certains domaines (vente ; marketing, développement du produit, services après vente) - un standard mais il faut bien l'adapter aux besoins de l'utilisateur

MODELES / METHODES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>L'IDPMS [Ghalayni et al...1997]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - se rapporte aux domaines de succès stratégiques et aux mesures de performances qui facilitent la mise en œuvre de la stratégie - fournit un outil d'identification des interactions entre les différents domaines de succès, les IP et les mesures de performance - facilite une mise à jour dynamique des domaines généraux de succès, les IP, les mesures standards, les IP standards - l'utilisation du PMQ qui couvre toutes les dimensions de la performance [Hudson , Smart , Bourne 2001] 	<ul style="list-style-type: none"> - utilise beaucoup d'outils, il est donc difficile à comprendre et à mettre en œuvre [Hudson , Smart , Bourne 2001] - ne fournit aucun processus explicite pour obtenir un SIP et il ne prend pas en considération la dimension ressource humaine [Médori, 1998]
<p>Le QMPMS [Bititci, Suwignjo 1995, 1997, 2000, 2001]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - s'avère être l'outil efficace pour évaluer l'efficacité et la réceptivité des stratégies alternatives de fabrication - la quantification des effets de facteurs - intègre l'amélioration continue 	<ul style="list-style-type: none"> - l'existence de plusieurs facteurs à quantifier nécessite l'avis de plusieurs gens pour palier le problème d'établissement - il faut être toujours à l'affût du changement dynamique de l'environnement tributaire du modèle
<p>L'IPMS [Bititci et al.1998]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ses caractéristiques en tant que modèle de référence permet de déceler toutes les anomalies présentes dans l'entreprise au niveau de leurs SIP (validité du modèle) [Hudson et al.,2001] - l'intégrité du système suite à l'audit - permet aux utilisateurs de combler leur système, en puisant les éléments qui leur manquent pour s'en adapter 	<ul style="list-style-type: none"> - il est difficile à mettre en place par rapport aux éléments exigés par manque de processus structuré pour spécifier les objectifs et les étapes pour la construction et l'implantation. [Hudson, Smart, Bourne 2001]
<p>ENAPS [ESPRIT, 1999]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - structure saine (basée sur la meilleure ligne de base pour la conception d'un SIP) - structure générique (adaptable par tous les utilisateurs) - privilégie l'amélioration continue - permet la détermination et le suivi des best in class dans la propre organisation 	<ul style="list-style-type: none"> - les mesures sont stables mais nécessitent des révisions fréquentes pour les adapter aux fluctuations de l'environnement - on ne peut pas faire pour l'instant une comparaison entre entreprises au niveau des indicateurs

MODELES / METHODES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
PPMS [P.Kueng, 1999]	<ul style="list-style-type: none"> - offre une démarche très détaillée qui facile à mettre en pratique pour les praticiens - offre une vue holistique sur les processus et peut soutenir efficacement une organisation orientée processus ou une organisation qui veut le devenir 	<ul style="list-style-type: none"> - l'implantation exige un grand nombre de ressources coûteuses et de ce fait le bénéfice de l'implantation du PPMS peut ne pas excéder son coût
Le GIMSI [A.Fernandez, 1999, 2000, 2003]	<ul style="list-style-type: none"> - axé surtout sur l'aide à la décision pour un pilotage performant - dispose d'une démarche méthodologique pour la conception et l'implantation des IP - focalisé sur l'amélioration permanente 	<ul style="list-style-type: none"> - ne peut pas proposer des IP génériques car le système conseille aux utilisateurs de ne pas se fier aux indicateurs génériques et prédéfinis
IPMF [Medori et Steeple, 2000] :	<ul style="list-style-type: none"> - fournit une guide simple que les praticiens peuvent suivre dans la pratique [Tangen, 2003] - aide à concevoir un SIP si l'entreprise n'en possède pas ou un nouveau dans le cas contraire.[Tangen, 2003] - a une capacité d'audit pour l'observation du SIP existant qui permet d'identifier les mesures obsolètes (false alarms), d'identifier et implanter les gaps - permet d'implanter toutes les mesures sélectionnées 	<ul style="list-style-type: none"> - le problème à la phase 2 dans la mise en concordance entre la stratégie et le PMG qui est seulement basé sur 6 priorités alors que les mesures peuvent être divisées en plusieurs catégories [P.Folan ; J.Browne, 2005] - le document D hautement important et critique peut être dépassé. Il faut le mettre à jour pour le dynamisme de la mesure de performance [P.Folan , J.Browne, 2005]
Strategy Map [Kaplan et Norton, 2001]	<ul style="list-style-type: none"> - permet de montrer les relations causales des différentes perspectives - montre la liaison des travaux des employés à tous les objectifs de l'organisation 	<ul style="list-style-type: none"> - limité aux quatre perspectives du BSC et ne tient pas compte des groupes de stakeholders des organisations [Neely et al., 2003]
The Performance PRISM [Neely et al,2001]	<ul style="list-style-type: none"> - la contribution des parties prenantes (stakeholders) que les autres méthodes n'ont pas [Neely et Adam, 2001]. - l'existence de la stratégie avant la définition des IP [Tangen, 2003] 	<ul style="list-style-type: none"> - offre peu concernant la manière de réaliser les mesures de performance [Tangen, 2003] - peu ou aucune considération est donnée sur les SIP existants que les organisations peuvent avoir en place [Medori et Steeple, 2000] - ne donne que peu d'indications sur le choix et l'implantation des indicateurs (IP) sélectionnés comme la plupart des méthodes [Tangen, 2004]

MODELES / METHODES	AVANTAGES	INCONVENIENTS
MSDP [A.F.Rentes et LCR.Carpinetti, E.M Van Aken, 2002]	- le fondement du système basé sur les différentes approches relevées dans la littérature en tenant compte de tous les éléments positifs avec des processus pas à pas pour le rendre plus compréhensible et plus réaliste par rapport aux situations actuelles pour réaliser un SIP efficace - la mise en place de plusieurs audits pour vérification de la bonne organisation du Système de mesure de performance	

Synthèse :

Tous ces modèles et méthodes se prévalent comme des approches de mesures équilibrées .Le véritable problème soulevé par certains auteurs (Neely, Bourne et autres ...) réside surtout dans l'implantation du SIP. En effet, les problèmes relatifs aux mesures individuelles (IP) concernant les fondements pour leur choix et aux SIP concernant leurs caractéristiques adéquates sont plus ou moins bien formalisés. Il s'avère dans les comparaisons qui viennent d'être effectuées que seules les architectures centrées sur la conception et l'implantation des IP offrent des directives plus ou moins structurées pour aider les praticiens dans la conception et l'implantation des SIP. C'est pourquoi, d'autres auteurs comme [Kaplan et Norton, 1993], [Bourne et al, 1993] ont suggéré des directives constituées de diverses étapes pour aider au développement et dans la bonne marche des SIP.

Il faut dire aussi que la description des forces et des faiblesses (avantages et inconvénients) de chaque modèle et méthode a permis de montrer plusieurs lacunes communes dans la plupart d'entre eux notamment sur la procédure de la détermination des IP une fois que les dimensions retenues de performance sont fixées. Plusieurs d'entre eux ne précisent pas des dimensions à considérer comme (Wisner et Fawcett, ECOGRAI etc.) ou font omission de dimensions de performance importantes comme la compétitivité, les ressources humaines, l'ensemble des parties prenantes (stakeholders) comme (PPMSI, BSC, PPS etc.).On peut signaler la présence de 2 méthodes comme IPMF et GIMSI qui proposent non seulement des dimensions prédéterminées mais aussi des procédures pour la détermination des IP correspondants Certains ne font pas les liens explicites entre les dimensions comme (MATRIX). D'autres nécessitent des formations pour l'utilisation car leurs mises en place sont difficiles (MBNQA, EFQM, SCOR etc.). En dehors de quelques méthodes et de modèles comme (MBNQA, EFQM, SCOR, IPMF etc.), plusieurs d'entre eux ne préconisent pas le benchmarking pour l'amélioration. La mise en place de certaines méthodes est coûteuse et excède parfois le bénéfice espéré de leur exploitation. La plupart n'abordent pas l'amélioration continue qui est primordiale pour l'adaptation du SIP aux changements incessants de l'environnement. On peut dire que plusieurs concepteurs de ces méthodes et modèles préconisent l'amélioration continue. Mais seuls, ceux qui comportent des audits fournissent quelques indications pour son exécution sans vraiment les expliciter comme (IPMS, GIMSI, IPMF etc). En effet, aucune procédure complète de révision permanente n'est décrite dans les méthodes. Toutes les méthodes qui préconisent une révision supposent de recommencer à partir de certains points existant dans la procédure de leurs méthodes. Ce qui revient à supposer qu'on doit revenir à ces étapes de processus qui ne sont pas précisées. [Najmi et al., 2005] proposent un modèle (framework) de processus de révision du SIP, comprenant les caractéristiques dictées par [Neely et al., 2000], qui comporte des processus compatibles pour toutes les organisations.

CONCLUSIONS

La description des méthodologies de modélisation des Systèmes de Production et des Systèmes d'Information ainsi que leur comparaison ont mis en évidence que GERAM comporte tous les éléments nécessaires et inclus dans toutes les démarches de la modélisation et de plus, GERAM unifie les concepts issus de trois méthodes centrés sur tous les éléments nécessaires et fondamentaux à la modélisation.

Nous avons aussi décrit les différents modèles et méthodes de mesure de performance, nous avons comparé leur modalité de conception et nous avons évoqué leurs points forts et leurs faiblesses, ainsi que d'autres caractéristiques déjà signalées auparavant dans le 1^{er} chapitre. Nous pouvons dorénavant construire un méta cadre pour ces modèles et méthodes de mesure de performance en y ajoutant d'autres spécificités autres que ce que nous avons déjà évoquées dans la le 1^{er} chapitre et dans la conclusion du 2^{ème} chapitre.

CHAPITRE 3

Vers une macro intégration des méthodes et des systèmes de mesure de performance : Définition d'un méta cadre

Sommaire

Introduction	171
1. Méta cadre (Méta modèle) : définitions et caractéristiques	172
1.1. Définition	172
1.2. Le fondement et les objectifs d'un méta cadre.....	172
1.2.1. Les objectifs d'un méta cadre.....	172
1.2.2. Le cycle d'ingénierie d'un système.....	173
2. Catégorisation des méthodes et des systèmes de Mesure de Performance	174
2.1. Les recommandations.....	174
2.1.1. Celles qui concernent les indicateurs de performance (IP).....	174
2.1.2. Celles qui concernent les problèmes relatifs aux SIP	175
2.2. Les architectures des méthodes et des systèmes de mesure de performance	175
2.2.1. Les architectures structurales	175
2.2.2. Les architectures procédurales	176
2.2.3. L'utilisation d'outils méthodologiques	176
2.2.4. Les méthodes disposant d'indicateurs génériques	176
2.2.5. Les méthodes qui préconisent l'amélioration continue.....	177
2.2.8. Les méthodes qui insistent sur l'importance du (SI).....	177
2.3. Synthèse des propriétés des méthodes	177
3. CGMESIP (Cadre Généralisé des Méthodes d'Elaboration de Systèmes d'Indicateurs de Performance)	182
3.1. Le cycle de vie du SIP.....	182
3.1.1. Le périmètre du SIP	182
3.1.2. La définition des objectifs du SIP	183
3.1.3. La définition des besoins du SIP	183
3.1.4. La conception du SIP	183
3.1.5. L'implantation du SIP	183
3.1.6. L'exploitation du SIP	183
3.1.7. La révision du SIP	184
3.2. Définition des modules de CGMESIP	184
3.2.1. Module * recommandations*	184
3.2.1.1. Les recommandations liées aux IP.....	184
3.2.1.2. Les recommandations liées au SIP (l'architecture et la conception):	185

3.2.2. Module* architectures (modèles) structurales*	185
3.2.3. Module*architectures procédurales*	185
3.2.4. Module*outils méthodologiques*	186
3.2.5. Module*concepts génériques*	187
3.2.5.1. <i>Les concepts liés à la mission et la vision de l'organisation</i>	187
3.2.5.2 <i>Les Facteurs clés de succès</i>	189
3.2.5.3. <i>Les objectifs</i> :	189
3.2.5.4. <i>Les processus</i>	191
3.2.5.5. <i>Les concepts liés au système de décision</i>	192
3.2.6. Module*Architectures de référence avec IP génériques*	192
3.2.7. Module*Fiches de spécifications des IP*	193
3.2.8. Module *Outils informatiques de support*	194
3.2.9. Module*SIP opérationnel*.....	194
3.2.10. Module*Maintenance périodique*.....	194
3.3. Synthèse du cadre CGMESIP : Relation entre les modules.....	197
3.4. Contribution des différentes méthodes aux modules du cadre et aux éléments des concepts génériques dans l'élaboration et l'implantation du SIP	201
CONCLUSIONS	205

Introduction

Nous avons décrit précédemment plusieurs méthodes et modèles dédiés à la définition de SIP conçus par divers théoriciens et praticiens qui sont plus ou moins testés et implantés dans les entreprises. Ainsi, nous sommes confrontés à une grande diversité d'outils de mesures sans que nous puissions dire que l'un soit meilleur que l'autre car ils ont été adaptés suivant des contextes différents, suivant les périodes d'évolution des entreprises, suivant les éléments considérés qui semblaient essentiels aux organisations pour atteindre leur performance. Nous avons pu constater qu'aucun d'eux n'arrive à satisfaire pleinement au développement du pilotage d'une organisation dans sa globalité compte tenu de leurs forces et faiblesses respectives. Nous sommes donc conduits vers la nécessité d'un rapprochement pour une intégration globale de ces méthodes et de ces modèles compte tenu de leur spécificité respective portant sur plusieurs éléments notamment les différents concepts sur lesquels ils étaient fondés pour leur conception, leur mise en place et leur exploitation etc. Cette intégration doit aboutir à une manière de regrouper les éléments identiques, de telle sorte que chacune des méthodes et chacun des modèles puissent bénéficier des apports des uns et des autres dans un méta cadre (méta modèle) permettant d'obtenir un modèle de SIP garantissant les besoins de n'importe quelle organisation pour un pilotage dans sa globalité.

Nous avons aussi décrit quelques travaux de rapprochement qui existent sans que la liste soit exhaustive portant sur les méthodes de modélisation des Systèmes d'information (SI) comme ZACHMAN, CEAF, FEAF, DODAF et sur des systèmes de production (SP) comme SAGACE, CIMOSA, GIM et PERA mais surtout le méta cadre GERAM qui est bâti sur la combinaison des concepts de ces trois dernières.

Comme nous sommes en présence de plusieurs méthodes et de modèles de mesure de performance, nous pouvons convenir que si nous voulions construire un méta cadre de ces méthodes et systèmes de mesure de performance, la méthodologie et le cadre de modélisation que nous pourrions adopter seraient calqués sur la démarche de GERAM dont l'architecture est non seulement un ensemble de méthodes, de modèles et d'outils nécessaires à la construction d'une entreprise intégrée mais aussi basée sur les concepts de trois architectures et qui a vocation d'être applicable à tous types d'entreprise.

Par identification (correspondance), l'architecture du cadre générique appelé «MCGSIP (Méta Cadre Générique des Systèmes d'Indicateurs de Performance) » sera non seulement un ensemble de méthodes, de modèles et d'outils nécessaires à la construction d'un SIP intégré basé sur les concepts de plusieurs méthodes et systèmes mais aussi une architecture qui a vocation d'être applicable à n'importe quel type d'entreprise.

1. Méta cadre (Méta modèle) : définitions et caractéristiques

Cette partie a pour objectif de définir et caractériser ce qu'est un méta-cadre

1.1. Définitions

Plusieurs définitions existent pour un méta cadre

-Un méta cadre ou méta modèle est la spécification d'une abstraction d'un ou plusieurs modèles. Cette spécification définit un ensemble de concepts importants pour exprimer des modèles ainsi que les relations entre ces concepts [R.Marvie, 2003].

-Le méta cadre définit la terminologie à utiliser pour définir les modèles [R.Marvie, 2003]. Par contre le méta modélisation est une technique de définition des concepts à utiliser pour modéliser des systèmes [R.Marvie, 2003].

-Pour [Bézivin et Breton ; 2001], un méta modèle contient un ensemble de concepts et d'assertions qui vont définir la façon dont un modèle sera extrait d'un système. Il peut ainsi être considéré comme un filtre qui ne retiendrait du système considéré qu'un certain nombre d'aspects jugés pertinents [H.Panetto, 2006] Un méta modèle contient un ensemble de concepts, de relations entre ces concepts, et des contraintes [OMG, 2000 ; H.Panetto, 2006]. Ils vont permettre de définir des modèles, servant eux-mêmes à décrire des instances. Un dernier aspect d'un méta modèle, en plus des concepts et des relations du domaine d'application est l'importance de la sémantique qui consiste à donner un sens aux éléments définis dans le méta modèle et encore plus de partager ce sens entre les différents acteurs [Marvie, 2001].

L'existence dans la définition du méta-cadre et celle du méta modèle, d'un ensemble de concepts et des relations entre ces concepts, nous permet de conclure que ces deux notions traduisent et représentent la même chose.

De ces caractéristiques et particularités d'un méta modèle, des différents concepts rattachés aux méthodes et systèmes de performance, GERAM serait le méta cadre convenable sur lequel nous pouvons nous appuyer en nous servant de tout ce qui s'y rapporte pour construire celui du SIP.

Ainsi, la seconde partie de ce chapitre sera consacrée à une catégorisation des méthodes et systèmes de mesure de performance afin de dégager d'autres différents concepts qui leur sont rattachés. La troisième partie traitera de l'établissement du méta cadre des SIP, les méthodes, les processus, le contenu, la définition des éléments correspondant aux différents modules comme dans GERAM.

1.2. Le fondement et les objectifs d'un méta cadre

1.2.1. Les objectifs d'un méta cadre

Sur la base de l'état de l'art du chapitre 2 qui concerne les méthodes de modélisation des systèmes de production, nous pouvons dire qu'un méta cadre :

- fournit une architecture généralisée qui décrit tous les éléments dont on a besoin et recommandés pour l'intégration et l'engineering de l'entreprise.
- met en place les outils et les méthodes qui permettent à n'importe quelle entreprise de bénéficier la réussite de l'intégration conçue initialement, et les processus de changement qui peuvent se présenter durant la vie opérationnelle de l'entreprise.
- n'impose aucun ensemble de méthodes ou d'outils particuliers, mais définit les critères que doivent satisfaire ceux qui sont choisis.
- tente de faciliter l'unification des méthodes de plusieurs disciplines afin de permettre leur utilisation de manière combinée dans les processus de changement tels que les méthodes d'engineering industriel, les sciences de gestion, la technologie d'information et communication etc.
- unifie les 2 approches distinctes de l'intégration d'entreprise : celle qui est basée sur les modèles de produits et celle basée sur les modèles de processus.
- offre une nouvelle vue sur le management de projet de l'intégration et la relation de cette intégration avec les activités stratégiques de l'entreprise.
- définit les concepts relatifs aux ressources humaines qui définissent les rôles humains, leurs activités tout au long du processus de conception ou de changement

Ainsi, notre cadre doit comme GERAM se focaliser sur les méthodes dédiées à l'ingénierie des systèmes. Aussi, de l'étude de GERAM et des autres cadres ainsi que des méta modèles, nous pouvons conclure que notre méta cadre doit contenir les 7 phases du cycle d'ingénierie d'un système.

1.2.2 Le cycle d'ingénierie d'un système

Ce cycle comporte 7 phases :

Phase 1- Identification de contenu : activités identifiant le contenu d'une entité particulière en considérant ses limites et ses relations avec son environnement interne et externe.

Phase 2- Définition des concepts : activités nécessaires pour la définition des missions, des visions, des stratégies, des objectifs, des concepts opérationnels, des politiques etc.de l'entité.

Phase 3- Définition des besoins : activités nécessaires pour l'identification des besoins opérationnels, fonctionnels, informationnels ainsi que l'ensemble des processus et les éléments de gestion, de contrôle requis pour l'exécution des missions et des objectifs de l'entité.

Phase 4- Conception : activités définissant les spécifications de l'entité et de ses composants incluant les tâches humaines, les tâches automatisées, les fonctions de gestion et de contrôle.

Phase 5- Implémentation : activités définissant toutes les tâches devant être accomplies pour la construction de l'entité ou de sa reconstruction.

Phase 6- Exploitation (opération) : activités nécessaires dans l'utilisation des processus opérationnels pour la production des produits clients ou de service qui constitue la principale mission mais aussi pour le contrôle, le suivi et l'évaluation des opérations.

Phase 7- Dissolution ou recyclage : activités de recyclage, de retraitement, de transfert, de démontage,

Pour réaliser le méta-cadre du SIP s'inspirant de GERAM, il reste à procéder à une ultime catégorisation des différentes méthodes de système de mesure de performance en plus des diverses comparaisons et de typologies que nous avons pu effectuer dans les chapitres précédents.

2. Catégorisation des Méthodes et des systèmes de Mesure de Performance

Depuis la description de quelques méthodes et de modèles de mesure de performance dans les chapitres précédents, nous avons pu procéder à diverses comparaisons et de typologies sur :

- leur nature quant aux IP considérés (financiers et/ou non financiers)
- les méthodes dédiées à leur conception et à leur utilisation
- les avantages et les inconvénients respectifs.

La réalisation du méta cadre, nécessite une dernière catégorisation de toutes ces méthodes et de tous ces modèles à partir :

- des domaines, critères, et facteurs qui sont pris en compte pour les mesures.
- de leur position vis-à-vis des problématiques sur l'élaboration du SIP (définition et implantation).

Comme nous l'avons souligné auparavant, depuis la période où le pilotage effectué au moyen de la comptabilité et du contrôle de gestion centré sur les indicateurs financiers fut reconnu obsolète, de nombreux auteurs ont précisé les exigences pour arriver à effectuer de manière efficace les bonnes mesures. C'est pourquoi de nombreuses recommandations ont été fournies pour servir de base à l'élaboration d'un SIP. Ces recommandations servent d'une part comme un élément de catégorisation et constituent d'autre part des lignes directrices dans l'élaboration d'un méta cadre pour une méthode dédiée aux SIP. De plus, nous souhaitons mettre en avant les méthodes proposant des architectures structurales et celles procédurales et celles incluant des outils supports à la définition et à l'implantation du SIP.

2.1. Les recommandations

On peut dire que la plupart des méthodes ont été conçues selon une grande ligne de base directrice que l'on peut qualifier de recommandation ou de suggestion ou encore d'obligation si l'on veut aboutir à l'obtention d'un SIP intégré efficace. Ces recommandations qui ont été déjà décrites auparavant viennent des propositions de [Neely et al, 1997], de [Maskell, 1989]), de [Globerson, [1985], de [Brown, 1996], et d'autres auteurs comme [Wisner et Fawcett, 1991] etc.

Ces recommandations sont de deux sortes :

2.1.1. Celles qui concernent les indicateurs de performance (IP)

Elles sont axées sur les exigences nécessaires pour avoir les bons IP. Elles touchent le processus de choix des IP. Ce processus peut dériver de plusieurs séries de meetings ou de

séminaires entre les dirigeants et ceux qui sont concernés (les propriétaires ou les intervenants) par le choix des indicateurs.

2.1.2. Celles qui concernent les problèmes relatifs aux SIP

Elles sont axées sur la conception et l'implantation des architectures du SIP une fois que le choix des IP a été fait.

2.2. Les architectures des méthodes et des systèmes de mesure de performance

Ils sont construits à partir des diverses recommandations. En effet, une architecture fait référence à l'utilisation d'un ensemble particulier de recommandations et de ce fait les recommandations sur les indicateurs de performance (IP) conduisent à la construction d'une architecture d'un SIP. Une architecture aide dans le processus de construction du système en mettant en clair les limites de la mesure de performance, en spécifiant les dimensions ou les buts de la mesure et peut aussi fournir des intuitions sur les relations entre les dimensions de mesure. On distingue deux types d'architecture [Folan, Browne, 2005 ; M.Bourne, A.Neely, K.Platts, J.Mills , 2003 ; Ducq, 2006] : les architectures structurales et procédurales. Ces deux types d'architecture ne sont pas exclusifs.

2.2.1. Les architectures structurales

Elles ont la particularité de ne fournir aucune démarche pour aider à l'identification des indicateurs. Elles se présentent comme des modèles structurés précisant les domaines, les dimensions et les critères sur lesquelles doivent porter les indicateurs. On peut y intégrer deux sortes de modèles d'architectures suivant leur modalité de conception et de présentation.

Ces architectures sont constituées par les architectures ou modèles que nous référençons (A) et (D) dans le (**Tableau 8**) et dont les caractéristiques ont été déjà décrites dans le chapitre 2.

- d'une part, ce sont celles (A) qui présentent différents domaines dans lesquels les IP doivent être choisis. Généralement elles sont conçues de manière équilibrée. Ce sont des modèles conçus pour déterminer les dimensions essentielles de performance à considérer et sur lesquelles vont porter les IP. Exemple : MATRIX qui comporte quatre dimensions. Ces architectures peuvent aussi être basées sur des perspectives. Exemple : le BSC incluant quatre perspectives.

- d'autre part ce sont celles (D) qui s'appuient sur des modèles d'organisation pour établir les domaines à considérer sur lesquels va porter le choix des IP et les mesures correspondantes. Exemple SCOR incluant cinq processus.

En somme, si on se réfère à leur présentation et à leur structure, on peut conclure que ces architectures structurales ressemblent à des cadres. Elles se présentent comme des modèles structurés avec des dimensions prédéterminées sans qu'il y ait des processus pour guider les utilisateurs dans le choix des indicateurs à retenir dans les domaines considérés.

2.2.2. Les architectures procédurales

Elles ont la particularité de fournir des étapes bien définies pour aider au développement du SIP. Elles sont aussi constituées de deux sortes:

- d'une part les méthodes de type (B) qui sont focalisées sur la conception et l'implantation des IP qui généralement comportent des méthodes avec des étapes bien structurées, bien définies et bien explicites avec une approche que l'on peut qualifier de procédurale car elles présentent en détail les processus à suivre jusqu'à l'obtention d'un SIP efficace et personnalisé de l'entreprise. Exemple : ECOGRAI comportant six étapes, PPMS avec neuf étapes.

- d'autre part les méthodes de type (C) qui ont la particularité d'aider les décideurs à déterminer les points à améliorer de manière durable. Elles comportent des méthodes axées sur l'identification des domaines nécessitant des améliorations. Elles comportent des audits pour mieux cerner les IP à choisir dans ces domaines et les mesures qui leur seront affectés mais aussi pour mieux les rectifier dans le système existant et enfin pour constater aussi la validité du système. Exemple : TOPP avec des questionnaires comportant des audits.

Pour conclure, contrairement aux structurales, les architectures procédurales offrent les processus pour guider les utilisateurs dans le choix des IP et dans leur implantation. De plus certaines architectures, en plus des processus, donnent les domaines à considérer et insistent encore sur l'audit pour contrôler la validation du système mis en place. Exemple : IPMF comportant six domaines de compétitivité, six étapes incluant un audit sur le système en place.

2.2.3. : L'utilisation d'outils méthodologiques

Plusieurs méthodes ont recours à l'utilisation de différents outils dans le projet de développement de définition et d'implantation du SIP. Ces outils servent surtout à la définition des IP ainsi qu'à leur mise en cohérence au sein du SIP. Ce sont par exemple la *carte stratégique* du BSC ou le *tableau de cohérence* d'ECOGRAI.

2.2.4. Les méthodes disposant d'indicateurs génériques

Ce sont les méthodes et les modèles qui fournissent une liste d'indicateurs applicables à toutes formes d'organisations quelque soit leur activité (Exemple : ENAPS, IPMF etc.). L'organisation choisit dans la liste, les indicateurs qu'elle juge pertinents pour mesurer sa performance ou pour les rajouter à d'autres qui lui semblent nécessaires lors de la conception du SIP. Tous les auteurs ne sont pas entièrement du même avis sur l'utilité des indicateurs génériques. GIMSI par exemple, préconise d'éviter ces indicateurs génériques car chaque organisation devra définir et planter ses indicateurs selon ses besoins. Même si ces listes facilitent la conception du SIP et notamment réduisent le délai en partie à la phase de définition, certains auteurs pensent qu'elles réduisent la créativité lors de la conception [Ducq 2007].

2.2.5. Les méthodes qui préconisent l'amélioration continue

Une des faiblesses que l'on avait mentionnée lors de la description des avantages et des inconvénients des systèmes de mesure de performance est l'absence de l'amélioration continue. En effet, plusieurs auteurs ont critiqué l'absence de la révision périodique du système dans différentes méthodes. Or cette révision est présente dans plusieurs recommandations. Cette amélioration doit se faire non seulement sur la performance du système piloté (en l'occurrence le système de production) mais aussi sur le système qui pilote dont le SIP. Donc la révision périodique constitue un élément essentiel pour le SIP mis en place. Nombreuses sont les méthodes qui préconisent l'amélioration continue, mais la plupart ne fournissent aucun procédé descriptif pour son exécution. IPMF propose un audit du système existant avec une démarche selon trois possibilités [Medori et Stepple, 2000] (§.2.2.30, Chap.2). [Najmi et al., 2005] propose un modèle de processus de révision du SIP sur les bases des caractéristiques dictées par [Neely et al., 2000] concernant le processus de sa conception et les besoins de sa révision par rapport aux changements des circonstances. En effet [Neely et al., 2000] suggèrent que le SIP nécessite une révision à différents niveaux suivant le changement de la situation :

- Le SIP doit inclure un mécanisme efficace pour la révision des cibles et des standards.
- Il doit inclure un processus de développement des IP individuels lorsque les circonstances changent.
- Il doit inclure un processus de révision périodique de l'ensemble complet des IP utilisés.

2.2.8. Les méthodes qui insistent sur l'importance du (SI)

Certaines des méthodes et des modèles insistent sur le Système d'information (SI) comme un élément primordial pour le développement du SIP. Ce système d'information constitue une véritable barrière comme nous l'avons signalée auparavant pour la réussite de l'implantation du SIP [Bourne et al.,2000, 2002]. Mais aucune méthode n'offre un processus développé pour sa mise en place. Certaines méthodes comme ECOGRAI inclut dans le processus, la nécessité d'un outil informatique de type EIS (Executive Information System) ou la méthode GIMSI par exemple qui propose une démarche pour choisir le progiciel en fonction des besoins de l'entreprise et les contraintes au niveau des coûts engendrés par le choix. Il s'agit des outils, de collecte des données (ETL, Data Warehouse, Datamart), de déploiement (internet/intranet), d'exploitation pour la présentation et d'analyse (OLAP).

2.3. Synthèse des propriétés des méthodes

Nous avons décrit dans le paragraphe précédent les éléments qui permettent de catégoriser les méthodes de mesure de performance. Une synthèse des différentes catégories dans lesquelles chacune d'elles en font partie est présentée dans le (**Tableau 9**) et une autre synthèse des domaines, des dimensions et des critères retenus par chaque méthode sur lesquels vont porter les IP est présentée dans le (**Tableau 10**)

Tableau 9- Catégorisation des méthodes de mesure de performance

Approches Méthodes	Recommandations	Structurales		Procédurales		Amélioration Continue*	Syst. Info. (SI)	Utilise des outils
		(A)	(D)	(B)	(C)			
DuPONT P.			X					
TB (FR)			X					
PCSystem	X					X		X
MBNQA			X			X	X	
ABC/ABM			X					
PPMatrix		X						
S & T		X						
ECOGRAI				X		X	X	X
PMQ					X			X
TdC		X						
PMSSI		X						
ProMES					X			
W & F	X			X				
PPS		X						
BSC		X				X		X
TOPP					X	X		X
PBSCW				X				
Skandia		X						
SMM			X			X		
CPMS				X				
AMBITE			X			X		
EFQM			X			X		
SCOR			X					
IDPMS					X	X		X
QMPMS					X	X		X
IPMS			X					
ENAPS			X					
PPMS				X		X		
GIMSI		X		X	X	X	X	X
IPMF		X		X	X	X	X	X
Strat.Map		X						
PRISM			X					
MSDP				X	X	X	X	X

* On en parle dans la méthode sans être explicité

Dans le tableau, nous avons mis en horizontal les différentes approches de catégorisation et en vertical les différentes méthodes.

Dans la colonne *recommandations*, nous avons 2 méthodes qui en font parties, Performance criteria system et la méthode de Wisner et Fawcett.

Dans la colonne*structurales* qui comporte 2 catégories différentes, nous avons en (A), caractérisée par des dimensions et critères fixes et prédéterminés, par exemple PPMatrix avec ses quatre dimensions, PMSSI avec ses six dimensions divisées en résultats et déterminants, le BSC avec ses quatre perspectives, ou encore GIMSI avec ses sept dimensions et

d'autres... Nous pouvons retenir en (D), avec la particularité d'avoir des dimensions et critères fixes et prédéterminés mais adaptés selon les modèles d'entreprise, par exemple Dupont Pyramid constitué par des IP financiers présents dans toutes les fonctions mais qui sont adaptés selon les modèles de l'entreprise, le TB dont le fonctionnement est adapté à chaque entreprise, AMBITE avec ses cinq macro processus à correspondre aux cinq dimensions de performance selon le type de fabrication retenue par l'entreprise, ENAPS avec une structure générique pouvant être adapté à n'importe quelle entreprise, ou encore PRISM basé sur les parties prenantes retenues par l'entreprise, leurs besoins et leurs contributions à l'entreprise, et d'autres...

Dans la colonne*procédurales* comportant 2 catégories, nous trouvons en (B), caractérisée par une procédure avec des étapes bien définies pour la définition et l'implantation de SIP, par exemple ECOGRAI avec six étapes, Wisner et Fawcett ainsi que PPMS comportant respectivement neuf étapes, GIMSI avec quatre phases comportant dix étapes, IPMF pourvu de six étapes et d'autres... En (C), comportant un audit pour la robustesse et l'amélioration permanente du SIP en plus des caractéristiques de (B), nous trouvons par exemple PMQ et TOPP avec leur questionnaires respectifs, GIMSI dans la quatrième phase, IPMF, dans l'étape 4 pour l'élimination des IP non cohérents (false alarm), et d'autres...

La plupart des méthodes rentre généralement dans une seule catégorie. Mais il arrive que certaines méthodes font partie de 2 ou même plus d'approches. C'est le cas de la méthode Wisner et Fawcett qui comporte en plus des recommandations, des étapes bien définies pour l'élaboration du SIP. Il en est de même pour GIMSI et IPMF qui respectivement comportent en plus de l'audit pour l'amélioration du système, non seulement des domaines et des critères prédéfinis sur lesquels vont porter les IP, mais aussi des processus pas à pas pour la définition et l'implantation du SIP.

Dans la colonne*amélioration continue*, une douzaine de méthode rentre dans cette catégorie. Les auteurs en parlent dans les méthodes mais il n'existe pas vraiment de processus. Seule IPMF propose une démarche d'audit dans l'étape 4 de la méthode pour l'amélioration du système.

Dans la colonne*Système d'information*, quatre méthodes insistent sur l'importance et la nécessité du SI, mais il n'existe pas de processus pour sa mise en place. GIMSI propose une démarche très brève pour le choix du progiciel en fonction des besoins de l'entreprise.

Dans la colonne*utilisation des outils*, nous avons une dizaine de méthodes qui se servent d'outils méthodologiques. Par exemple, BSC avec la carte stratégique, QMPMS qui se sert de l'AHP et d'autres... Ces outils seront énumérés lors de la définition des différents modules de notre méta cadre dans le paragraphe plus loin dans ce chapitre.

Nous pouvons dire dans ce tableau, qu'aucune méthode n'arrive à remplir toutes les colonnes de sa ligne. Deux d'entre elles arrivent à remplir six sur huit. Ce sont GIMSI et IPMF, MSDP suit avec cinq sur huit, puis ECOGRAI avec quatre sur huit. Quelques méthodes comme Dupont Pyramid, TB et autres ne contribuent qu'à une seule colonne.

Nous pouvons donc dire que ces méthodes ont des caractéristiques qui les rendent similaires (contribution aux mêmes colonnes) mais aussi différentes (colonnes différentes).

L'inexistence d'aucune méthode qui arrive à appartenir à tous les éléments de catégorisation nous permet encore d'affirmer qu'aucune d'elles ne couvre entièrement les exigences d'un SIP efficace. C'est pourquoi, il nous faut leur macro intégration pour faire bénéficier à ces méthodes les apports de chacune.

Tableau 10- Les dimensions et les critères retenus dans les méthodes

Eléments mesurés \ Méthodes	Cash-Flow	ROI	Finance	Process. & Activ.	Leadership	Vision / Stratégie	Système Info	Gestion R H	Gest Actifs	Innovation	Cap. Intellectuel	Apprentissage	Coûts	Délai	Conception prod.	Efficacité	Efficience	Compétitivité	Qualité vie travail	Fiabilité	Réactivité	Productivité	Qualité	Actionnaires	Employés	Parten. sociaux	Clients	Autres	Contributions
	Dupont PYRAMID																												
TB (Français)																													
PCSystem																													
MBNQA																													
ABC / ABM																													
MATRIX																													
SINK & TUTTLE																													
ECOGRAI																													
PMQ																													
TdC																													
PMSSI																													
PROMES																													
WISNER																													
SMART Pyramid																													
BSC																													
TOPP																													
PBSC to W.																													
SKANDIA																													
SMM																													
CPMS																													
AMBITE																													
EFQM																													
SCOR																													
IDPMS																													
IPMS																													
QMPMS																													
ENAPS																													
PPMS																													
GIMSI																													
IPMF																													
Strategy MAP																													
PRISM																													
MSDP																													

Dans le (**Tableau 10**), nous avons mis en horizontal les différentes dimensions et critères retenues dans les différentes méthodes et sur lesquelles vont porter les IP et en vertical les différentes méthodes.

Nous remarquons dans le tableau la méthode Dupont Pyramid qui est focalisé uniquement sur la dimension financière dont l'IP reste toujours le ROI (Return Of Investment) ainsi que TdC qui ne considère que la performance financière car la stratégie est basée sur tout ce qui a trait à faire de l'argent [S. Tangen, 2003].

La plupart des méthodes sont qualifiées d'**intégrées** et tiennent compte des performances financières et non financières. Certaines méthodes expriment les dimensions de manière globale sans vraiment les expliciter ; Exemple PMMATRIX avec ses quatre dimensions [Keegan et al.,1989], PMQ [Dixon et al.,1990] focalisé sur tous les domaines qui nécessitent des améliorations et CPMS [Flapper et al., 1996] qui préconisent l'utilisation des IP financiers, non financiers, globaux et locaux. Seules les méthodes [Sink and Tuttle, 1989] et TOPP [Moseng et Dredrup, 1993] qui tiennent compte de la dimension efficacité. Dans la colonne efficacité, 5 méthodes sont concernées, en particulier MBNQA [1987] et EFQM [1998] qui sont conçues presque avec les mêmes dimensions, Sink et Tuttle et TOPP qui mesurent aussi les mêmes dimensions, PPMSI [Fitzgerald et al. , 1991]. Dans la colonne réservée à la flexibilité, figurent 7 méthodes dont SCOR [Supply chain council, 1996, 2008] et AMBITE [Bradley, 1996] qui disposent des IP génériques adaptables à toute entreprise, PPMSI, PPS [Cross et Lynch, 1991], IDPMS [Ghalyini et Noble, 1997], IPMF [Medori et Steeple, 2000]. Nous avons 5 méthodes qui préconisent la dimension *Innovation* : le BSC [Kaplan et Norton, 1992, 2000], P.BSC in W., [Kaplan et Norton, 1993], PPMS [Kueng, 1999], PRISM [Neely et al., 2001] qui mesurent presque les mêmes dimensions ainsi que IC Scandia [Evidson et Malone, 1994], PPMSI et Sink and Tuttle. Dans la colonne apprentissage, nous retenons les méthodes qui viennent d'être citées en rajoutant Strategy map [Kaplan et Norton, 2000] mais sans PPMS. Dans la dimension*Processus*, 10 méthodes y figurent : MBNQA, ABC/ABM [Johnson et Kaplan, 1987], IC Skandia, EFQM, IPMS [Bititci et Carrie, 1998], ENAPS [ESPRIT, 1999], PPMS, GIMSI, Strategy map, PRISM. Dans la colonne de la compétitivité, il y a MBNQA, PMSSI et PPS. Dans la colonne Vision/stratégie, nous avons MBNQA, EFQM et PRISM. Seules les méthodes MBNQA et GIMSI préconisent la dimension Système d'Information. Au niveau de la colonne *qualité*, nous avons Sink and Tuttle, PMSSI, PPS, AMBITE, IDPMS, ENAPS, GIMSI et IPMF. Pour les coûts de revient, nous pouvons citer : ABC, AMBITE, SCOR, ENAPS, IPMF. Les méthodes qui préconisent la dimension *délai*sont : PPS, AMBITE, ENAPS, IPMF. Deux méthodes mesurent le développement de produit : AMBITE et ENAPS.

Dans les dimensions réservées aux parties prenantes, nous avons quelques méthodes qui n'en tiennent pas compte dans le tableau : Performance D.PYRAMID, TB, ECOGRAI, TdC, SCOR, QMPMS. Au niveau des dimensions* Actionnaires et clients*presque la moitié des méthodes y figurent. Les plus connues sont le BSC P.BSC in W., Strategy map, PPS. Ces méthodes sont critiquées à cause de l'insuffisance des catégories des parties prenantes qui y sont considérées. De nombreuses méthodes figurent aussi à toutes les colonnes complètes des parties prenantes. Exemple : PRISM, AMBITE, EFQM, GIMSI, TOPP etc.

Dans ce tableau, nous remarquons surtout la présence d'une seule méthode qui préconise le capital intellectuel qui est le Scandia navigator. PROMES est aussi la seule focalisée sur la dimension *motivation des employés*. Pour la dimension *réactivité*, SCOR est la seule qui figure sur cette colonne. MSDP [Rentes et al., 2002], le TB français préconisent comme dimension *les Facteurs clés de succès*. Dans la dimension *parties prenantes*, seule la méthode PRISM préconise la considération de toutes les parties prenantes et leurs contributions à l'entreprise.

En nous référant sur ce tableau, aucune méthode présente une ligne complète par rapport aux colonnes qui représentent les dimensions et les critères nécessaires pour avoir un SIP complet. Ce qui nous permet encore d'affirmer qu'aucune d'elles ne couvre entièrement les exigences d'un SIP efficace. Ceci renforce encore la nécessité d'une macro intégration des méthodes.

Conclusion :

Outres les éléments que nous venions de répertorier, d'autres ont été recensés lors d'autres comparaisons déjà procédées dans les précédents chapitres. Nous sommes maintenant en présence de plusieurs éléments qui va nous permettre de dresser le cadre générique du SIP en nous inspirant des démarches de GERAM.

Il reste à définir les différents modules et à décrire les éléments qui leur sont propres de manière respective et à spécifier les relations entre eux.

3. CGMESIP (Cadre Généralisé des Méthodes d'Elaboration de Système d'Indicateurs de Performance)

En nous inspirant de la démarche des méthodes de modélisation en particulier celle de GERAM, nous allons commencer par décrire le cycle de vie du SIP, en tant qu'entité, pour nous permettre de prendre en compte l'évolution et la conformité des méthodes utilisées ainsi que la validation du SIP par rapport aux besoins. Ensuite nous allons décrire les différents modules de notre cadre.

3.1. Le cycle de vie du SIP

En reprenant la description du cycle de vie dans GERAM, nous pouvons décomposer celui du SIP en tant qu'entité en sept phases : le périmètre du SIP, la définition de ses objectifs, la définition de ses besoins, sa conception, son implantation, son exploitation et sa révision. Ces phases seront détaillées dans les paragraphes qui suivent, et en nous appuyant sur ce cycle, nous allons définir les modules de notre cadre.

3.1.1. Le périmètre du SIP

Le système est constitué de plusieurs IP inter reliés et aussi cohérents par rapport aux objectifs de son périmètre qui peut être l'ensemble de l'entreprise ou un processus ou encore

une fonction qui constitue son environnement externe. Ces IP sont contenus dans le système de pilotage qui constitue son environnement interne et dans le système piloté qui est son environnement externe.

3.1.2. La définition des objectifs du SIP

La définition des objectifs du SIP doit passer par la définition de :

-sa mission qui est de donner généralement des informations pour le pilotage à partir des mesures qui seront rapportées aux différents décideurs afin qu'ils puissent déterminer les moyens et les ressources nécessaires pour des actions correctives d'amélioration de performance.

-ses objectifs qui sont de fournir des expressions de performance significatives au moment opportun, au bon endroit (processus, activités) et avec un maximum de fiabilité.

3.1.3. La définition des besoins du SIP

Ce sont les besoins qui vont contribuer à son bon fonctionnement.

Ils correspondent aux moyens que l'entreprise est décidée à mettre en œuvre pour soutenir la définition et l'implantation du SIP. Ce sont les ressources humaines (acteurs libérés de leur temps de travail courant et consultants internes ou externes) et les ressources techniques et plus généralement les outils décisionnels.

3.1.4. La conception du SIP

La conception du SIP concerne les activités et les tâches nécessaires à sa construction:

- La collecte et la mise en forme des informations nécessaires à la compréhension de la structure et du fonctionnement de l'entreprise.

- Le choix des IP nécessaires à la prise de décision.

- L'analyse de la cohésion entre ces IP.

3.1.5. L'implantation du SIP

L'implantation du SIP nécessite les étapes suivantes :

- La conception des fiches décrivant toutes les spécificités des IP respectifs.

- L'introduction des éléments contenus dans les fiches des spécificités dans le système d'information de l'entreprise.

- La formation du personnel et des acteurs ainsi que l'incitation à leur implication dans l'utilisation des IP.

- La personnalisation des logiciels conformément aux besoins du système piloté

3.1.6. L'exploitation du SIP

L'exploitation est constituée par les activités conduisant vraiment à la mission du SIP qui est de fournir les informations destinées au pilotage : Elle nécessite :

-La remontée des mesures faites sur les différents processus et activités et leurs mises en forme pour obtenir les IP.

-La comparaison des valeurs obtenues par rapport aux objectifs fixés ainsi que l'interprétation qui en découle.

-La prise de décision avec le changement ou non des variables de décision selon l'importance des écarts pour une nouvelle définition de ressources et de moyens dans une perspective d'action nouvelle.

3.1.7. La révision du SIP

Il s'agit de la reconsidération ou de la révision du SIP en place pouvant aller jusqu'à son abandon.

Si un des éléments sur lequel est basé le pilotage change, le SIP aussi doit changer pour s'adapter à l'évolution de l'entreprise. Le SIP peut, soit changer dans la redéfinition d'un IP, soit dans la définition de nouveaux IP, soit dans la suppression d'IP existants.

3.2. Définition des modules de CGMESIP

Nous avons procédé à une dernière catégorisation avec tableaux de synthèse des méthodes d'élaboration du SIP dans le dernier paragraphe précédent et nous avons défini le cycle de vie du SIP. Nous allons nous appuyer sur ces deux éléments pour définir les différents modules de notre cadre. Ces modules seront référencés par rapport au cadre global qui sera proposé en synthèse en fin de chapitre.

3.2.1. Module*recommandations*

Il va servir à construire des modèles (architectures ou frameworks) en spécifiant les différents domaines dans lesquels les indicateurs seront implantés. Ces domaines sont ceux qui contribuent à la réalisation des objectifs stratégiques. Ces recommandations concernent les IP à part entière et le SIP dans son ensemble.

3.2.1.1. Les recommandations liées aux IP

Elles décrivent les différentes recommandations destinées à chaque IP concernant son identification et pour son choix par rapport à :

- l'objet de son rattachement : le bien fondé de sa construction ou les raisons sur lesquelles porte l'option pour son choix (son rattachement à un ou plusieurs objectifs stratégiques, à un processus clé etc. mais qui doit toujours contribuer aux objectifs globaux, exemple : les IP doivent être en rapport aux besoins des clients, des actionnaires, des employés).

- son rôle : ses finalités dans la mesure de performance (par exemple la quantification de l'expression de l'atteinte des objectifs assignés aux éléments auxquels il est affilié).

- ses caractéristiques : sa nature financière ou non

- ses qualités : SMART (Exemple : les IP doivent être faciles à utiliser)

- ses typologies etc. (Exemple : indicateurs de résultat, indicateurs de progrès).

3.2.1.2. Les recommandations liées au SIP (l'architecture et la conception)

Elles décrivent les recommandations que doivent intégrer les méthodes concernant le SIP dans son ensemble.

Ces recommandations sont celles dictées ou suggérées par les pionniers tels que Globerson (1985), Maskell (1989), Stalk et Hout, (1990), Band, (1990), Neely et al., (1997,2000) et beaucoup d'autres (Cf chap.2 Etat de l'art).

3.2.2. Module*architectures structurales*

Le module contient toutes les architectures de type (A) et (D) que nous avons spécifiées auparavant. Ces architectures sont construites à partir des recommandations et se présentent comme des modèles structurés dans lesquels les domaines ou les dimensions couverts par le SIP sont fixés d'avance. Ces dimensions couvrent généralement l'environnement interne et externe de l'organisation par exemple la dimension interne de la flexibilité et la dimension externe du client. Une liste non exhaustive de ces dimensions et critères sont décrits dans le (Tableau 10) dans ce chapitre

Ce module peut contenir :

- des architectures fondées sur des perspectives comme le BSC (Kaplan et Norton, 1992) qui propose 4 perspectives ou le PRISM (Neely et Adams, 2000) qui propose un déploiement selon 7 stakeholders ou parties prenantes de l'entreprise.
- des architectures dans lesquelles certains critères considérés comme des facteurs sont les résultats des autres facteurs considérés comme des déterminants (Results and determinants framework, EFQM...).
- des architectures de référence (IPMS, SCOR)
- (Cf.Tableau 9)

Toutes les différentes architectures contenues dans ce module ne présentent aucune démarche ou action précise pour identifier ou choisir les indicateurs à utiliser pour mesurer les dimensions retenues. En d'autres termes, les architectures sont différentes les unes des autres, mais l'approche est très ressemblante. Une fois que les Facteurs Clés de Succès (FCS) qui affectent la stratégie sont identifiés, aucun processus, aucun principe ou encore aucun guide n'est proposé pour la définition, l'implantation, l'utilisation et le renouvellement des IP. Ce défaut est très critiqué par plusieurs auteurs [Neely et al., 1996, 2000 ; Bourne et al., 2000]

3.2.3. Module*architectures procédurales*

Ces architectures sont complémentaires des architectures structurales. Ce module contient toutes les méthodes de type (B) et (C) pourvues de processus bien structurés dans l'élaboration des SIP à partir de la stratégie. Ces démarches permettent de décrire toutes les étapes pas à pas pour définir et mettre en place un SIP opérationnel selon la structure proposée dans le module *architectures structurales*. On peut aussi trouver dans ce module des méthodes qui préconisent des audits pour la validité des IP retenus pour une révision permanente si un changement de FCS est nécessaire en cas d'une reformulation de stratégie suite à un changement environnemental. Exemple GIMSI [Fernandez, 2003], IPMF [Medori et Steeple, 2000].

Ce module préconise ainsi que, les méthodes doivent contenir une démarche pour chaque phase de cycle de vie du SIP.

3.2.4. Module*outils méthodologiques*

Ce module contient tous les outils utilisés dans les architectures structurales et procédurales. Ces outils peuvent être des outils de modélisation, ou des outils graphiques de vérification.

Dans le cadre d'une architecture structurale, les outils méthodologiques servent à construire la structure du modèle du SIP. Nous pouvons citer par exemple :

- **Le BSC** [Kaplan et Norton, 1992, 1996] qui se sert de la carte graphique de la relation de cause à effet.

- **Le SMM** (Strathclyde's Modelling Methodology) [Bititci, 1995] qui utilise :

- *Le Data Flow Diagramming pour la modélisation et la planification des processus pour la réalisation des objectifs stratégiques.

- *Le Quality Function Deployment pour montrer le niveau des relations entre les IP individuels.

Dans le cadre d'une architecture procédurales, ces supports sont constitués par les outils dont les acteurs vont se servir dans les différentes étapes des processus contenus dans l'architecture pour les aider à identifier les IP jugés critiques, les mettre en cohérence, jusqu'à l'établissement des fiches correspondant aux spécificités de chaque IP retenus. Ces outils peuvent aussi servir à la révision du SIP.

Ces outils ne sont pas obligatoirement informatisés.

Nous pouvons citer par exemple :

- **IPMF** [Medori et Steeple, 2000] qui se sert de :

- * PMG (Performance Measurement Grid) qui est une représentation servant à faire coïncider les six priorités de compétitivité aux besoins stratégiques.

- *le Document B (Spectrum/Checklist) qui est combiné avec le PMG pour la sélection des indicateurs suivant les six priorités.

- **GIMSI** [Fernandez, 2000, 2003] qui se sert du diagramme en bâton non seulement pour le choix et simultanément la cohérence des objectifs mais aussi pour les indicateurs correspondants (relation de cause à effet).

- **le système TOPP** [Moseng, Bredrup, 1993] qui sert d'un ensemble de questionnaires pour identifier les domaines qui nécessitent des améliorations.

- **l'IDPMS** [Ghalayini, Noble, Crowe, 1997] qui utilise :

- *le PMQ [Dixon et al., 1990] pour l'analyse de l'alignement, de la conformité, du consensus des actions au regard de la stratégie.

- *le Half-Life Concept [Scheiderman, 1988] utilisé pour la planification des horizons auxquels la performance serait atteinte.

- *Le Modified Value Focused Cycle Time [Noble et LaHay, 1998] qui est un diagramme utilisé pour aider à analyser que rien n'affecte négativement les mesures opérationnelles.

- la méthode ECOGRAI** [Bitton, 90; Doumeingts, 1998 ; Merle, 1993] qui est caractérisée par l'utilisation d'outils et de supports graphiques tels que:

*La grille GRAI qui sert à définir la structure décisionnelle utilisant les SIP.

*le Diagramme (graphe) de décomposition qui sert à analyser la cohérence des objectifs.

*Les tableaux de cohérence utilisés pour la cohérence des IP avec les variables de décision et les objectifs après chaque phase d'identification afin de s'assurer de la bonne contrôlabilité et l'observabilité de la performance.

-Framework to review PMS [Najmi et al., 2005]. Les outils que l'on peut se servir pour l'exécution des opérations de révision :

Pour la révision continue (indicateurs opérationnels) on peut citer par exemple : Cause and effect diagram, Run chart, Scatter diagram, Flow chart, pareto chart, histogram, control chart) et 7 outils de gestion tels que : affinity diagram, interrelationship diagram, tree diagram, prioritisation grid, matrix diagram, process decision program chart, activity network diagram.

Pour la révision périodique (indicateurs tactiques) on peut citer par exemple : Trend analysis tool-control chart, relationship analysis tools, correlation analysis, multivariate analysis, cause and effect diagrams, pareto chart.

Certaines méthodes préconisent des outils existants, d'autres ont développé leurs propres outils. L'utilisation d'outil est recommandée pour éviter des démarches trop empiriques.

3.2.5. Module*concepts génériques*

Ce module contient tous les éléments et les concepts qui sont nécessaires à la conception, et à l'implantation d'un SIP. Tous ces éléments sont élaborés pour les besoins du processus de pilotage. Il est donc important de les redéfinir, d'insister sur leur importance dans la contribution à la performance. Ils correspondent à tous les éléments à identifier dans l'organisation existante pour faciliter le déroulement des différentes phases du cycle de vie du SIP. Ces concepts seront présentés dans l'ordre où il nécessaire de les identifier dans le cycle de vie du SIP.

3.2.5.1. Les concepts liés à la mission et la vision de l'organisation

1. La mission

Elle consiste à établir la raison d'être de l'organisation c'est-à-dire sa vocation. Elle est assez reconnue comme invariante généralement tout au long du cycle de vie de l'organisation [Iribarne, 2003, 2006]. En quelque sorte c'est la nature d'une fonction ou une tâche à laquelle est vouée une entreprise et qu'elle doit assumer ou réaliser en tant qu'entité organisationnelle. Cette mission consiste en la définition et la précision de la nature des activités que l'organisation et en particulier l'entreprise doit assumer et accomplir. On peut retenir l'activité :

- de service : qui consiste à gérer une prestation de service (vente d'une activité manuelle ou la revente d'un travail sans fabrication d'objet physique)

- commerciale : qui consiste à gérer l'achat et la vente (revente sans transformation des biens achetés)

- industrielle : qui consiste à gérer la fabrication et la vente (achat et transformation de matières premières ou de produits semi-finis suivi de la vente de produits finis ou semi-finis).

Ces missions peuvent bien entendu être combinées.

Outre la mission spécifique à chaque activité ou division dans l'organisation, cette mission globale doit être bien communiquée et appuyée par tous. Elle fournit une orientation à laquelle il faut faire participer les employés pour leur faire comprendre la vocation de l'entreprise. Pour être efficace, cette mission doit être faisable, bien distincte et motivante. La mission est assimilable à la finalité de l'organisation en tant que système.

2. La vision

Elle vise à définir le positionnement souhaité à long terme dans un espace de temps bien déterminé et qu'il faut préciser et quantifier [Iribarne, 2003, 2006]. Elle complète la mission par la définition claire des finalités, par la définition des objectifs ou des buts à atteindre pour le long terme. Cette vision, qui est de nature stratégique, comporte généralement un horizon de plusieurs années au bout duquel l'entreprise pense pouvoir atteindre la position idéale. C'est une projection de l'avenir souhaitée par l'entreprise qui doit être cohérente avec les actions faites dans le présent.

Basée sur les attentes futures de l'entreprise et aussi de l'ensemble de ses acteurs, les responsables d'entreprise doivent mobiliser ces derniers pour recueillir leur approbation dans le but de les motiver dans leur action pour l'atteindre. Ils peuvent la faire partager avec les partenaires et les collaborateurs, les actionnaires et même les clients. En un mot elle doit être développée et partagée par tous.

En conclusion, la vision permet de décider où va aller l'organisation tandis que la stratégie qui va suivre permettra de définir comment y parvenir. La vision peut-être amenée à être changée pour s'adapter aux circonstances conjoncturelles alors que la mission, elle, reste identique.

3. La stratégie

Elle est indissociable du couple mission/vision car elle définit les axes de politique générale choisis pour atteindre la vision [Iribarne, 2003,2006]. La stratégie vise à l'obtention d'une position rentable et durable au milieu des forces qui définissent le cadre concurrentiel du secteur [Porter, 1992].

4. L'environnement

Le terme environnement est présent dans de nombreuses méthodes comme élément impactant sur la performance de l'organisation. Les analyses que l'on effectue sur lui et les résultats qui en découlent constituent des véritables atouts pour l'organisation [Quesnel, Koehl, 2001].

Son analyse permet d'identifier les variables stratégiques susceptibles de constituer à terme des menaces ou des opportunités pour la position stratégique de l'entreprise dans son activité. Cet environnement est constitué de facteurs généralement, non contrôlables tels que la démographie qui influe sur l'utilisateur final du produit, la situation économique pour la

solvabilité par exemple, la technologie au niveau de son accélération, le contexte socio culturel, le dispositif politico légal sur les normes et la législation, mais aussi contrôlable comme l'organisation et les processus interne de l'entreprise, la concurrence, le marché etc.

3.2.5.2 Les Facteurs clés de succès

Les facteurs clés de succès (FCS) sont les éléments stratégiques qu'une organisation doit maîtriser afin d'assurer sa pérennité et sa légitimité pour surpasser la concurrence [Iribare, 2003]. Ils constituent les éléments à changer dans l'organisation pour accéder à la vision. Comme l'environnement change, les FCS se focalisent sur les changements que l'organisation doit engager. Les FCS ont un impact décisif sur les positions de compétitivité dans un secteur donné. Généralement ils représentent les enjeux de succès surtout auprès de la clientèle [Garibaldi, 2001]. D'habitude ce sont les critères de performance externe (orientés clients). Mais il arrive aussi qu'ils soient de nature interne permettant d'accéder à la réussite des objectifs externes comme les FCS organisationnels (capacité d'adaptation et flexibilité du système et des processus pour répondre aux changements continuels de l'environnement aussi bien interne qu'externe, la capacité/qualité de management, la motivation/adaptabilité du personnel, le système d'information etc). L'identification de ces FCS se fait de manière méthodique en partant de l'observation des faits comme les forces et les faiblesses de l'organisation, l'évolution des besoins des parties prenantes (stakeholders), le positionnement des concurrents etc. Les facteurs clés de succès sont imposés par l'environnement. Il faut donc faire l'analyse interne de l'entreprise au regard de l'environnement externe avant d'en induire les axes de changement. Ils peuvent se rapporter aux produits (augmentation de la qualité), l'organisation (augmentation des compétences), les finances (réduction de l'endettement), les clients (augmentation de la satisfaction), les partenaires (conclusion d'alliance stratégique), etc.

3.2.5.3. Les concepts liés aux objectifs :

1. Définitions de l'objectif :

Plusieurs définitions sont données pour le concept de l'objectif.

Ils dérivent des finalités qui reflètent la mission de l'organisation et des buts qui concrétisent ces finalités [Mélèse, 1972].

La définition de l'objectif est donné par [Marcotte, 1995] : « Un objectif est le résultat, la cible que doit atteindre le système piloté par le décideur ».

On peut trouver différentes étapes pour atteindre les objectifs où chaque étape représente un objectif intermédiaire [Javel, 1997].

[Mélèse, 1972] précise qu'il existe une imbrication et une hiérarchie entre les finalités, les buts et les objectifs. Cette hiérarchie est aussi soulignée par [Le Moigne, 1974] qui explique

que les finalités représentent la vocation de l'organisation et qu'elle s'exprime plus concrètement en buts que préciseront ou détailleront les objectifs.

Dans la mesure où nous nous intéressons à la performance, nous pouvons citer la définition de [Kromm, 1997] qui met l'accent sur la relation entre l'objectif et la performance : « Un objectif traduit l'intention du décideur, dans un cadre décisionnel donné, de passer de l'état de performance existant à l'état de performance souhaité pour le système piloté. Il constitue donc une représentation anticipatrice de la performance à atteindre ».

Il existe pour les objectifs une hiérarchie qui permet de distinguer les objectifs généraux (globaux) et les objectifs opérationnels (locaux).

2. Typologies d'objectif

On rencontre aussi deux typologies d'objectif : les typologies sémantiques et les typologies syntaxiques. Nous allons nous intéresser surtout aux typologies sémantiques et principalement une typologie basée sur l'horizon et la période des prises de décision c'est-à-dire son positionnement au sein de la structure décisionnelle. Cette typologie permet de distinguer [CPC, 1997] :

- Les objectifs stratégiques qui définissent la trajectoire d'évolution du système dont l'horizon et la période sont les plus longs. Ils sont la traduction quantitative des facteurs clés de succès de l'organisation.

- Les objectifs tactiques qui visent à la mise en place des moyens de production et qui sont la traduction des objectifs stratégique à moyen terme.

- Les objectifs opérationnels qui sont les objectifs d'évolution continue. Ils sont la traduction des objectifs tactiques au niveau opérationnel, à court terme et en temps réel.

Cette typologie conduit à la constatation d'un système d'objectifs dans un système de production.

3. Identification du système d'objectifs

Les objectifs dans une organisation sont de nature multicritère et présents dans tous les différents processus. Une fois les objectifs identifiés, il faut les déployer tout en assurant leur cohérence.

4. Déploiement ou Décomposition

Une fois que les objectifs stratégiques sont mis en place, ils doivent être décomposés en plusieurs objectifs assignés à tous les différents processus que contient le système de production. Cette décomposition se fait sur la base de leur contribution par échelonnement aux objectifs stratégiques fixés par l'organisation [Ducq, 1995, 1999]. C'est pourquoi le déploiement des objectifs doit influencer les outils nécessaires et inclus dans le module* outils méthodologique*.

5. Cohérence des objectifs

Cette cohérence est mentionnée dans différentes méthodes mais quasiment aucune méthode ne propose d'outils pour résoudre cette cohérence. Seule, ECOGRAI élaborée à l'Université de Bordeaux 1 a mis en place des outils et des graphes pour identifier, interpréter et agréger le système d'objectifs dans un système de production [Ducq, 1999].

3.2.5.4. Les processus

1. Définition :

Un processus est un ensemble d'opérations ou d'activités corrélées ou interactives réalisé par des acteurs avec des moyens dans le but de concourir à un même but ou une finalité ou encore une succession d'actions destinées à produire un résultat [AFNOR, 2000].

Une entreprise en tant que système de production est constituée de processus interactifs, interdépendants et inter reliés composés eux-mêmes d'activités

2. Les différents processus et leur déclinaison

En générale dans un système de production, on distingue 3 grands types ou familles de processus [AFNOR, juin 2000] :

- les processus opérationnels ou de réalisation qui concernent le produit (la conception, la fabrication, la vente, la prestation) et qui concrétisent la vocation ou la mission de l'organisation.

-les processus de support ou de soutien qui concernent les ressources humaines (la compétence, la formation, l'implication dans la gestion des coûts, les achats...) et celles liées aux infrastructures (les matériels et équipements, les logiciels...) et qui servent de soutien à l'exécution des processus de réalisation. Ces processus vont apporter leur contribution à la bonne marche des processus opérationnels. Il y a dépendance et interaction entre eux.

-les processus de management ou de pilotage qui concernent la politique, la stratégie, l'innovation et la technologie, le déploiement des objectifs etc. Ce sont les fils conducteurs des processus de soutien et de réalisation. Ils les pilotent, les surveillent, les contrôlent. Ils servent à la réalisation des objectifs stratégiques.

Pour la mise en œuvre de chacun des processus opérationnels ou de réalisation, on doit lui associer les processus de soutien qui lui sont dédiés et les processus de pilotage correspondants. Pour ce faire il faut identifier l'environnement dans lequel on va l'appliquer (externe par exemple), préciser le domaine d'application (client par exemple), répertorier et lister toutes les activités et flux d'activités du processus concerné, leur enchaînement logiques et même les interaction avec les autres processus, définir les processus de soutien pour la mise en œuvre et la réussite des activités (ressources, moyens par exemple), préciser les objectifs du processus, le pilotage des opérations, l'analyse stratégique, les modalités de contrôle etc. C'est la définition du processus de pilotage.

On peut dire que la performance de l'entreprise réside dans l'efficacité de ces familles de processus. Ils sont les générateurs de la création de valeur. Aussi les mesures devraient être effectuées sur ces trois familles de processus par rapport aux activités, aux fonctions, aux départements etc. qui sont découplés.

En bref, il faut surtout identifier et même parfois modéliser les différents processus qui vont être pilotés et sur lesquels les IP vont être implantés

3.2.5.5. Les concepts liés au système de décision

Ces concepts sont constitués par les objectifs que nous avons déjà développés, le Centre de Décision (CD), la Variable de Décision (VD), le Cadre de Décision (CD).

Définitions :

1. Centre de Décision

Un CD est une entité organisationnelle associée à un cadre de décision, placée sous la responsabilité d'un agent humain [Roboam, 1994].

Les centres de décision se définissent comme étant l'ensemble des décisions comprises dans le cadre d'une fonction pour un niveau décisionnel considéré [Ducq, 1999].

2. Variable de décision, Variables d'action

Une Variable de décision est un élément que l'on met en œuvre pour atteindre l'objectif. Les VD modifient les états du système piloté.

Une Variable d'action est l'inducteur de performance, une variable qui influe sur la performance d'une activité ou de tout un processus sur laquelle on peut agir pour faire évoluer le processus afin de mieux atteindre l'objectif [El Mahmedi et al.,2005].

En fait les deux variables représentent les mêmes concepts.

3. Cadre de Décision

Ce sont des informations dont dispose le décideur pour l'aider et le guider dans sa prise de décision. Le CD contient des informations, précise les objectifs (ce qu'il doit faire), les variables de décision (l'élément sur lequel il peut agir pour atteindre les objectifs), les contraintes (les limites d'utilisation des VD) et enfin les critères (une fonction qu'on cherche à optimiser et qui permet de choisir entre les VD pour atteindre l'objectif) [Ducq, 1999]

Ces concepts, en plus des horizons et des périodes, sont nécessaires pour définir et implanter les IP.

3.2.6. Module*Architectures de référence avec IP génériques*

Ce module propose que les méthodes contiennent des indicateurs de référence. Ce sont des indicateurs qui sont adaptables pour toute organisation sans se soucier des détails spécifiques. Ces modèles d'indicateurs sont utiles pour aider les concepteurs dans le choix des indicateurs à implanter. On peut inclure dans ce module AMBITE, ENAPS, SCOR, etc. Le principal problème pour le concepteur est ensuite de les adapter à chaque organisation et de les lier entre eux.

3.2.7. Module*Fiches de spécifications des IP*

Ce module propose que toutes méthodes contiennent des outils nécessaires à la représentation de toutes les informations qui ont été recueillies sur chaque IP. C'est par exemple une fiche de spécification (Record sheet) [Neely et al., 1997] qui a été modifiée ou rajoutée par [C.Lohman et al., 2004].

Plusieurs auteurs ont adapté le contenu de la fiche selon les organisations, cependant, elle doit contenir au moins le minimum d'information sur chaque IP.

En combinant les éléments qu'on peut recueillir dans les littératures proposés par [Neely et al., 1997] ; par [Lohman et al., 2004], par [Tangen, 2003] et ceux définis par ECOGRAI on pourrait constituer une fiche relativement complète.

Ces spécifications doivent être implantées dans l'outil décisionnel pour avoir un SIP opérationnel.

Exemple de fiche d'identification des IP (record sheet, fiche de spécification)

Les éléments contenus dans cette fiche de spécification ont été tirés de la synthèse de ceux décrits par [S.Tangen ,2003 ; Neely et al., 1997 ; C. Lohman et al.,2003 ; Y.Ducq, 1999 ; Medori et Steeple, 2000]

La liste n'est pas exhaustive. Chaque organisation peut établir une fiche de spécification selon ses besoins. Néanmoins quelques éléments de base doivent y figurer tels que :

- 1- Nom : C'est la formulation précise de la dénomination de l'indicateur. Il doit être clair pour éviter l'ambiguïté.
- 2- L'objet : C'est la fonction (utilité) à laquelle est voué l'indicateur.
- 3- Rapport : Les objectifs de l'entreprise auxquels l'indicateur se rapporte
- 4- Cible : c'est le benchmark pour vérifier le progrès dans l'amélioration. Les mesures doivent être comparées suivant une valeur de référence au niveau interne ou avec des références par rapport aux concurrents externes.
- 5- L'équation : c'est le mode de calcul utilisé pour les mesures. Il doit être précis
- 6- L'unité de mesure utilisée
- 7- La fréquence : la fréquence d'enregistrement ou de rapport des mesures
- 8- Les sources des données : c'est la nature des données dont les sources doivent être fiables, robustes et cohérentes. Les données peuvent être internes ou externes.
- 9- Le responsable : C'est l'identification du responsable de la collecte des données et du compte rendu des mesures avant l'implantation.
- 10- La nature : indicateur financier ou non financier, stratégique ou opérationnel, de résultat ou de processus etc.
- 11- Le Centre de décision auquel appartient l'indicateur.
- 12- Les Variables de décision liés à l'indicateur
- 13- Les effets pervers qui ont été identifiés
- 14- L'horizon et la période affectés à l'indicateur
- 15- Le mode de représentation souhaité par les futurs utilisateurs
- 16- Limites (contraintes) entachées à l'indicateur
- 17- Liaison entre les autres indicateurs

18- Autres informations etc.

3.2.8. Module *Outils informatiques de support*

Le module précise l'infrastructure de la technologie d'information que doit spécifier la méthode et qui doit permettre de soutenir l'usage opérationnel du SIP pour le suivi et le contrôle qui pourraient conduire à la modification et à la mise à jour du SIP. Il s'agit de l'implantation et de l'utilisation des outils informatiques décisionnels qui permettraient de collecter les informations, de déployer leur accès auprès des utilisateurs et de les exploiter [Ducq, 1999].

Le système décisionnel est structuré autour de 3 fonctions essentielles :

- la collecte des données avec des outils comme ETL,
- le stockage des données avec les outils de datawarehouse
- l'exploitation de l'information et aide au pilotage avec les outils de présentation

et d'analyse comme OLAP et ses dérivées.

De nombreux systèmes existent mais il faut choisir les progiciels en fonction des besoins, des attentes des utilisateurs, des moyens disposés et des contraintes de mise en œuvre telles que les coûts, le délai, la fiabilité etc.

Ainsi, ce module préconise que les méthodes contiennent une phase de spécification et d'implantation, un paramétrage des outils informatiques.

3.2.9. Module*SIP opérationnel*

Le module présente le SIP opérationnel qui sert à la réalisation du Tableau de bord spécifique à chaque décideur servant au pilotage des systèmes de production. C'est le résultat opérationnel de la mise en place complète de la méthode.

3.2.10. Module*Maintenance périodique*

Ce module contient les éléments nécessaires à la révision permanente du SIP pour maintenir sa validité et le succès de son implantation [Neely, 1996 ; Maskell, 1991 ; Dixon et al., 1990 ; Ghalayini et Noble, 1996 ; Kueng, 1999 ; Neely et al., 2000 ; Medori et Steeple, 2000 ; Bititci et Turner, 2000 ; Fernandez, 2003]. Le processus de révision a pour but d'aider les organisations à se sentir prêtes pour tous les ajustements nécessaires après la conception et l'implantation du SIP. Comme le marché est dynamique, on doit adapter les processus et les indicateurs aux changements. (PPMS). La maintenance doit se faire de manière périodique pour s'assurer de la longévité et de la flexibilité du système [Bourne et al., 2000]. La révision peut parfois conduire au changement de la stratégie, à une implantation de nouvelles technologies etc. [Medori et Steeple, 2000]. Faire un audit permettrait de contrôler et de savoir si le système correspond toujours aux attentes entre le système décisionnel et les besoins des décideurs à partir :

-de l'analyse des résultats pour une identification des améliorations suivant les attentes de l'entreprise.

- des collectes des avis des utilisateurs.

-des repérages des axes qui ont besoin d'être améliorés et de définir des actions d'amélioration si besoin est. (GIMSI)

[Najmi et al., 2005] propose un modèle de processus de révision du SIP comprenant les caractéristiques dictées par [Neely et al., 2000] sur le processus de sa conception et les besoins de sa révision par rapport aux changements des circonstances. En effet [Neely et al., 2000] suggèrent que le SIP nécessite une révision à différents niveaux suivant le changement de la situation :

- Le SIP doit inclure un mécanisme efficace pour la révision des cibles et des standards.
- Il doit inclure un processus de développement des IP individuels lorsque les circonstances changent.
- Il doit inclure un processus de révision périodique de l'ensemble complet des IP utilisés.

Le modèle de révision propose 2 catégories de révision inter-relées (**Figure 36**)

- celle de la performance de l'organisation qui a un impact sur la conception et l'implantation du SIP.

- celle du SIP par rapport à son efficacité et son efficience à mesurer la performance de l'entreprise.

1- La révision de la performance de l'entreprise à travers le SIP est constituée de 3 sortes de révision qui sont effectuées à différentes fréquences :

- la révision continue qui concerne la performance opérationnelle de l'entreprise et qui a un impact sur les indicateurs opérationnels.

- la révision périodique qui concerne la performance stratégique influencée par les indicateurs stratégiques. Cette révision a un impact aussi sur les indicateurs opérationnels.

- la révision totale qui concerne les objectifs stratégiques, la validité de la mission et de la vision. Cette révision influe sur les éléments fixés par la direction, sur les processus et sur les indicateurs de performance.

2- La révision de la performance du SIP porte sur l'efficacité des processus de sa conception et de sa fonction pour mesurer effectivement la performance de l'organisation.

A chaque sorte de révision effectuée, il faut vérifier l'interaction des 2 catégories pour s'assurer de la fonctionnalité du SIP au maintien de l'alignement stratégique.

Pour mener à bien cette révision, il est possible d'utiliser par exemple une « carte de révision » (review card) pour :

-montrer l'interaction des deux catégories de révision.

-fournir un guide d'utilisation pour ceux qui mettent en œuvre le modèle.

-fournir un niveau élevé de processus de révision à partir d'un point de vue opérationnel.

Dans cette procédure de révision, le modèle précise les gens qui sont impliqués, les outils utilisés et les résultats escomptés.

La révision continue : elle se fait au jour le jour (quotidiennement) par l'équipe des processus qui rapporte les résultats au responsable du processus dans le but de résoudre d'éventuels problèmes ou d'améliorer le processus. La révision porte surtout les indicateurs opérationnels. Ainsi, le responsable peut corriger les indicateurs opérationnels pour s'assurer

de l'alignement avec les indicateurs stratégiques. Tous changements même mineurs entraînent un changement du SIP et par conséquent sur la procédure d'implantation en terme de collecte des données, à l'égard de la technologie d'information. Il s'agit alors de :

- redéfinir les éléments de spécification des IP sélectionnés comme : la fréquence de révision, le format des collectes des données et la ou les personnes responsables,
- surveiller et contrôler si le processus une fois les données rassemblées converge vers les cibles destinées aux indicateurs et corriger si des ajustements sont nécessaires,
- diagnostiquer pour identifier les aspects les plus critiques des problèmes et déterminer leur source,
- remédier en proposant et en mettant en œuvre des solutions efficaces une fois les sources des problèmes identifiées.

Les outils de soutien proposés par les auteurs pour les techniques de surveillance, de contrôle, de suivi, de recherche et de résolution des problèmes sont répertoriés en :

- *Basiques* (7): Cause and effect diagram, Run chart, Scatter diagram, Flow chart, Pareto chart, histogram, control chart
- *Outils de gestion* (7): affinity diagram, interrelationship diagram, tree diagram, prioritisation grid, matrix diagram, process decision program chart, activity network diagram.

La révision périodique : elle concerne les indicateurs stratégiques influencés par le changement incessant de l'environnement qui demande une forte flexibilité de l'entreprise pour son orientation stratégique. L'information provenant d'indicateurs du niveau opérationnel est essentielle pour les indicateurs de niveau stratégique. Cette révision a pour préoccupations principales le contrôle et la vérification de :

- l'efficacité de l'organisation dans l'atteinte de ses objectifs stratégiques,
- la validité de toutes les hypothèses au regard de la performance organisationnelle mise en valeur pendant les étapes de conception du SIP,
- la validité des relations possibles entre les indicateurs de performance.

Cette révision est effectuée par l'équipe des cadres. Il est rare qu'une organisation change tout le temps de direction stratégique car ceci nécessite une reconception du système. Généralement on assiste seulement à quelques changements dans les mesures et les processus. L'équipe de révision doit analyser les problèmes qui peuvent provenir :

- d'une faible performance au niveau le plus bas.
- d'une communication de manière inefficace des objectifs
- d'une définition de manière incorrecte des objectifs.
- de l'invalidité ou de l'incohérence des objectifs.

Les outils proposés dans cette révision sont : Trend analysis tool-control chart, relationship analysis tools, correlation analysis, multivariate analysis, cause and effect diagrams, Pareto chart.

La révision totale : elle se fait annuellement pour vérifier la validité de la mission et de la vision et vérifier si les objectifs stratégiques soutiennent toujours ces dernières.

Il s'agit de réviser les facteurs internes et externes pour faire un ajustement de la direction entière de l'organisation. Tout le SIP en entier doit être révisé pour s'assurer de son efficacité et de son efficacité.

La révision doit conduire à :

-la redéfinition des objectifs et de l'allocation des ressources par rapport à l'information recueillie pendant la révision périodique et sur les facteurs externes comme les nouveaux concurrents, la législation, les demandes des clients etc.

-une approche de diagnostic pour identifier les sources de tous les problèmes dont souffre l'organisation en se servant des outils et des techniques de la révision totale tels que l'auto-évaluation, le benchmarking.

-une approche de remédiation qui consiste à proposer une action pour éliminer les problèmes et amorcer une amélioration.

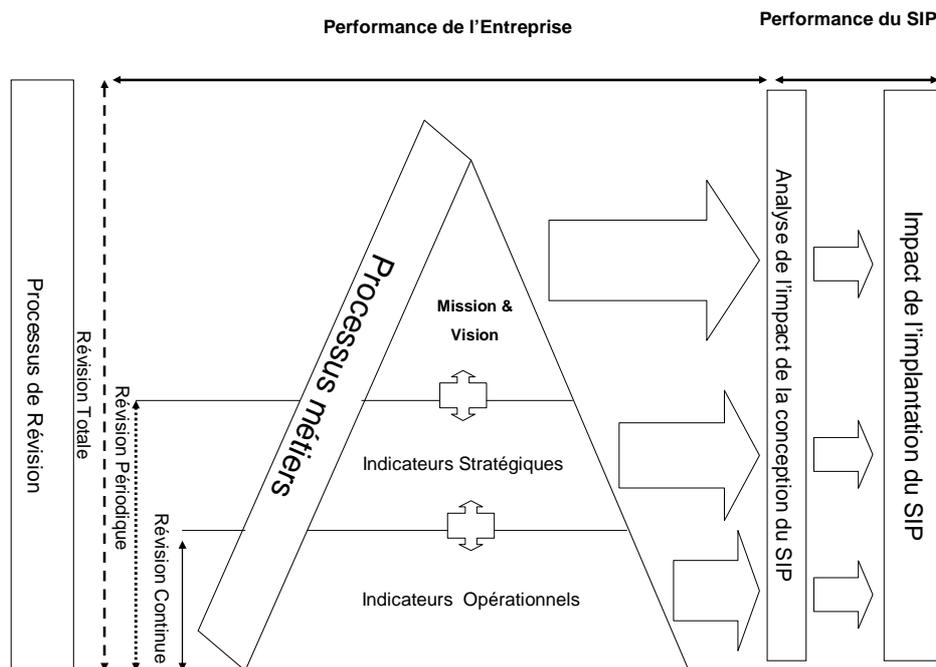


Figure 36- Le modèle pour la révision du SIP [Najmi, 2005]

3.3. Synthèse du cadre CGMESIP : Relation entre les modules

Nous avons décrit tous les modules que constitue notre cadre. Nous allons maintenant définir leur relation en nous appuyant sur le cycle de vie du SIP que nous avons décrit auparavant pour avoir une meilleure vue globale des processus et de leurs interactions pour mieux comprendre le fonctionnement du système et de nous assurer de sa cohérence.

-Le module *recommandations* est utilisée comme base pour construire les modèles et les méthodes, contenus dans le module *architectures structurales* tel que le BSC [Kaplan et Norton, 1992] et dans le module *architectures procédurales* comme ECOGRAI [Bitton, 1990], de mesure de performance. Ces recommandations concernent les IP et le SIP.

Exemple :- au niveau des indicateurs : on doit utiliser des indicateurs non financiers [Neely et al, 2000]

- au niveau du SIP : le SIP doit supporter, être cohérent avec les buts, les objectifs et les FCS de l'organisation [J.Dixon, A.Nanni, T.Vollmann, 1990]

-Le module *architectures structurales* contient les architectures comportant les dimensions et les critères sur lesquels seront implantés les IP par les architectures du module *architectures procédurales*. Exemple, PMMATRIX [Keegan et al., 1989].

-Le module *architectures procédurales*. Les architectures contenues dans ce module tel qu'ECOGRAI [Bitton, 1990] utilisent les dimensions contenues dans les architectures du module *architectures structurales* comme les 4 perspectives du BSC [Kaplan et Norton], en s'appuyant sur les éléments du module *concepts génériques* tel que les FCS et des IP de référence inclus dans le module *architectures avec IP génériques*, exemple, le % de nouveaux clients, et en se servent des outils du module *Outils méthodologiques* tel que la grille GRAI, pour choisir et affecter des IP sur ces dimensions et construire les fiches d'identité de chaque IP retenue réservées au module *Spécificités des IP*.

-Le module *Outils méthodologiques*. Il contient tous les outils tels que « le Data Flow Diagramming, Carte graphique » qui sont utilisés par les architectures du module *Architectures structurales* et *Architectures procédurales* pour le choix et dans l'affectation des IP sur les dimensions contenues dans les architectures du module *Architectures structurales* et pour établir les spécificités de chaque IP retenue pour le module *Fiches de spécificités des IP*.

-Le module *concepts génériques*. Les concepts contenus dans ce module tel que la vision, vont supporter les architectures du module *architectures procédurales* dans l'utilisation des outils contenus dans le module *Outils méthodologiques* et dans le choix des IP à affecter aux dimensions retenues dans les architectures contenues dans le module *architectures structurales*.

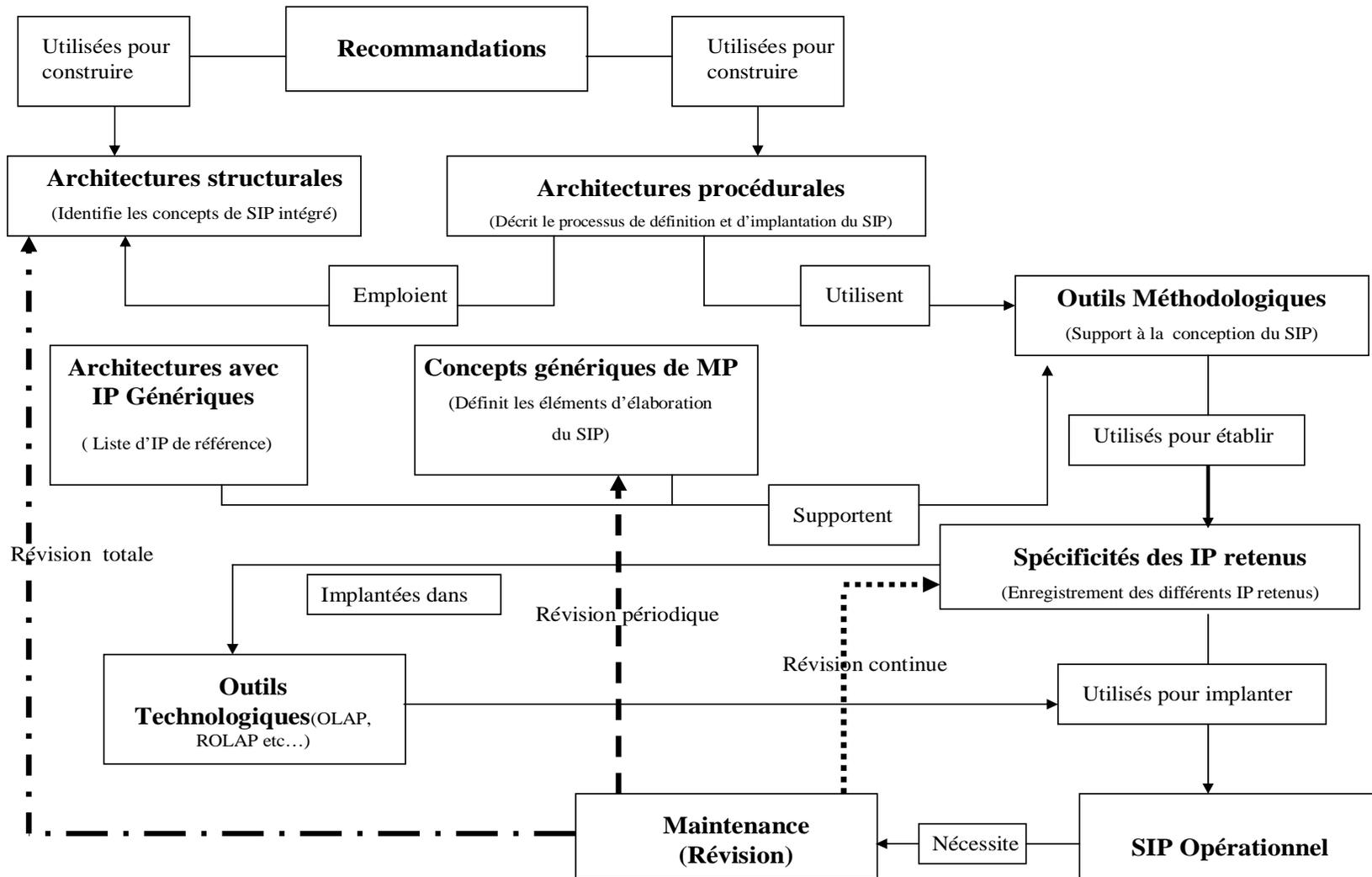
-Le module *Architectures avec IP génériques* va contribuer à fournir des exemples d'indicateurs par exemple « le délai moyen de développement de produit », à sélectionner par les architectures contenues dans le module *architectures procédurales* qui, avec l'utilisation des outils contenus dans le module *Outils méthodologiques* vont établir les fiches d'identité des IP réservées au module *Spécificités des IP retenus*.

-Le module *Spécificités des IP retenus*. Les informations sur les fiches contenues dans ce module seront implantées dans le module *Outils informatiques de support* pour avoir le SIP du module *SIP Opérationnel*.

-Le module *Outils informatiques de support*. Les outils de ce module comme l'EIS (Executive Information System) sert à l'implantation des éléments du module *Spécificités des IP retenus* pour avoir un SIP opérationnel du module *SIP opérationnel*.

-Le module *Maintenance périodique*. Le processus de la révision contenu dans ce module sera appliqué sur le SIP opérationnel en servant des outils décrits à cet effet dans le module *Outils méthodologiques* pour contrôler sa validité. Le module peut conduire à une redéfinition directe des IP du module *Spécificités des IP retenus* lors de la révision continue ou bien, à repasser par le module *Concepts génériques* pour redéfinir certains éléments en cas de changement des éléments stratégiques lors de la révision périodique et même une redéfinition de l'architecture toute entière lors d'une révision totale s'il y a irrecevabilité de la mission ou de la vision.

Tableau 11 - Les composants du méta cadre CGMESIP



CONCLUSION : Nous avons définis les modules de notre méta cadre CGMESIP, leurs contenus ainsi que leur relations. Nous allons faire une synthèse de la contribution respectives des différents modèles et méthodes de mesure de performance aux modules du méta cadre et aussi aux éléments retenus dans les concepts génériques qui servent de base dans l'élaboration et l'exploitation du SIP.

3.4. Contribution des différentes méthodes aux modules du cadre et aux éléments des concepts génériques dans l'élaboration et l'implantation du SIP

Les différentes contributions aux différents modules sont résumées dans le (**Tableau 12**) et les contributions aux concepts génériques dans le (**Tableau 13**)

Le (**Tableau 12**) ressemble relativement à celui des catégorisations des méthodes de mesure de performance, mais il est plus complet et certaines rubriques sont plus détaillées.

Nous avons toujours PCSystem, Wisner et Fawcett dans le module *recommandations*. Les méthodes référencées (A) et (B) comme BSC, PMMATRIX, et PRISM, SCOR sont regroupées dans un seul module*Architectures structurales*. Les méthodes référencées (C) et (D) tels que ECOGRAI, GIMSI et TOPP, IPMF sont regroupées en module*Architectures procédurales*avec le nombre des étapes incluses dans ces méthodes, exemple : 7 étapes pour PROMES, 9 pour PPMS etc. Les outils utilisés dans le module *Outils méthodologiques* sont bien définis aussi, exemple : le diagramme en bâton, l'AHP utilisés par QMPMS, les grilles et réseaux GRAI utilisés par ECOGRAI etc. Nous avons dans le module*Architectures avec IP génériques* IPMF, AMBITE etc. Dans le module* Spécificités des IP retenus*, on peut retenir par exemple ECOGRAI, IPMF etc. Dans le module *Outils informatiques de support*, nous pouvons retenir ECOGRAI, GIMSI...Pour le module* Maintenance périodique*, de nombreuses méthodes la préconisent mais aucune d'elles n'offrent une méthode bien décrite pour son exécution.

Tableau 12 - Contribution des méthodes aux différents modules du CGMESIP

Modules Méthodes	Recom Manda tions	Structurales		Procédurales		Outils méthod.	IP Généri ques	Techn. d' Info.	Fiches De Spéc.	Amélio. Cont inue*
		(A)	(D)	(B)	(C)					
Dupont P.			oui							
TB (FR)			oui							
PCSystem	oui					Oui ⁽¹⁾				oui
MBNQA			oui							oui
ABC/ABM					oui					oui
PMMatrix		oui								
Sink & T		oui								oui
ECOGRAI				6 ét.		oui		oui	oui	oui
PMQ					oui	oui				
TdC				5 ét.						
PMSSI		oui								
ProMES				7 ét.						oui
W & F	oui			9 ét.						oui
PPS		oui								
BSC		oui				oui				
TOPP					oui	oui				oui
PBSCW				8 ét.		oui				oui
SCANDIA		oui								
SMM				4 ét.		oui				oui
CPMS				3 ét.						
AMBITE			oui				oui			oui
EFQM			oui							oui
SCOR			oui			oui	oui			oui
IDPMS					oui	oui				oui
QMPMS				3 ét.		oui				
IPMS			oui							oui
ENAPS			oui				oui			oui
PPMS				9 ét.						oui
GIMSI ⁽²⁾				4 ét.		oui		oui		oui
IPMF ⁽²⁾				6 ét.		oui	oui	oui	oui	oui
Stat.Map		oui				oui				
PRISM			oui							
MSDP				7 ét.		oui		oui	oui	oui

(1) : suggère l'utilisation de PMQ et du AHP

(2) : peuvent contribuer aux 2 modules « structurale* et *procédurale*

(*) : on en parle dans les méthodes sans être explicité

Nous avons décrit aussi les différents concepts génériques dans le module*Concepts génériques*de notre cadre et nous allons montrer les contributions des différentes méthodes aux différents éléments contenus dans ce module, jugés importants et essentiels pour un la mise en place d'un SIP efficace (**Tableau 13**). Les éléments du concept génériques sont répertoriés ci-après :

- 1- La vision : traduction de la position souhaitée à long terme.
- 2- La stratégie : définition des actions qui permettent d'atteindre cette vision.
- 3- Les FCS (Facteurs Clés de Succès) : les axes de changement indispensables pour accéder à la vision.
- 4- Les objectifs : la précision des éléments auxquels les actions vont conduire à l'atteinte de ces visions. Ces objectifs doivent d'une part être déclinés de manière verticale et horizontale mais aussi être cohérents.
- 5- Les Processus Clés : Ils concernent la détermination des processus essentiels et les activités qui conduisent à la bonne performance de l'organisation.
- 6- Les Centres de décisions : ils permettent la transmission des cadres de décision dans tous les autres centres qui se trouvent dans les différents processus de l'organisation.

Tableau 13 - Contribution des différentes méthodes aux éléments des concepts génériques

Eléments pris En compte Méthodes	La Vision	La Stratégie	Les FCS	Les Objectifs	Les Processus clés	Le Syst. de Décision
Dupont P.						
TB (FR)						
PCSystem				oui		
MBNQA		oui	oui	oui		
ABC/ABM					oui	
PMMatrix						
S & T						
ECOGRAI			oui	oui	oui	oui
PMQ		oui				
TdC						
PMSSI						
ProMES						
W & F	oui	oui		oui		
PPS	oui	oui	oui			
BSC		oui	oui			
TOPP						
PBSCW		oui	oui			
Scandia						
SMM						
CPMS						
AMBITE		oui	oui	oui	oui	
EFQM		oui	oui	oui		
SCOR					oui	
IDPMS		oui				
QMPMS		oui				
IPMS				oui	oui	
ENAPS					oui	
PPMS				oui	oui	
GIMSI		oui		oui	oui	oui
IPMF		oui	oui			
Strat.Map		oui	oui	oui		
PRISM		oui	oui	oui		
MSDP			oui	oui	oui	

Le (Tableau 13) nous montre 2 méthodes qui insistent sur la vision, PPS et Wisner et Fawcett. Plus de la moitié des méthodes focalisent l'élaboration du SIP sur la stratégie. De nombreuses tiennent compte aussi de l'importance des FCS. Nous pouvons retenir l'existence de quelques méthodes orientées processus telles que : ABC, SCOR, AMBITE etc. Par contre 2 méthodes prennent en compte l'importance du système de décision : ECOGRAI et GIMSI.

CONCLUSIONS

En nous inspirant du cadre de GERAM et dans une certaine mesure des autres cadres présentés dans le chapitre 2, nous avons fait un rapprochement macroscopique des modèles et des méthodes de mesure de performance. Ce méta cadre est un ensemble de modules qui devrait contenir une méthode dédiée à supporter le cycle de vie d'un SIP.

Certains modules contenus dans GERAM comme le EMLs (Enterprise Modelling Languages) et le EETs (Enterprise Engineering Tools) n'existent pas dans CGMESIP car les langages sont compris dans l'architecture du SIP et que les méthodes dédiées au SIP ne sont pas supportées par des outils informatiques pour la partie définition. Par contre, CGMESIP contient un module dédié aux outils méthodologiques qui servent pour la définition du SIP et un module d'IT consacré à l'implantation des IP et un module maintenance destinée à la révision du SIP.

Le but de l'élaboration du méta cadre comme nous l'avons précisé auparavant est aussi d'apporter une amélioration à tous les différents modèles et méthodes existants en faisant profiter à chacun des avantages respectifs des uns et des autres. Aussi, dans le chapitre suivant, nous allons apporter quelques modifications à la méthode ECOGRAI en y intégrant des éléments du méta cadre pour en faire une nouvelle version qui constitue une seconde contribution de la thèse.

ECOGRAI et les modules du Méta cadre

Sommaire

Introduction	209
1. Rappel de la démarche d’ECOGRAI	209
2. ECOGRAI et les modules de CGMESIP	210
2.1. Les Contributions d’ECOGRAI	210
2.1.1. Les Contributions complètes	210
2.1.2. Contributions partielles	211
2.2. ECOGRAI et les autres modules	211
2.2.1. Le module*architectures structurales*	211
2.2.2. Le module*architectures avec IP génériques*	212
2.2.3. Le module de la maintenance ou de la révision des IP	212
2.2.4. Le module*concept générique*	212
3. La méthode ECOGRAI*	212
3.1. La grille GRAI générique	214
3.2. Les activités décisionnelles génériques	214
3.3. Les objectifs génériques	214
3.4. Les IP génériques	214
4. Le tableau de référence	214
4.1. Le Tableau de liaison des activités de décision	215
4.2. Relations entre les activités de décisions et les objectifs	215
4.3. Le Tableau de liaison ou de déploiement des objectifs	216
4.4. Le tableau d’étude de la cohérence interne	217
4.5. Le tableau de référence : Tableau de synthèse de la cohérence	218
5. Le principe d’exploitation	219
5.1. Les problèmes potentiels entre les éléments de conduite	220
5.1.1. La commandabilité	220
5.1.1.1. Au niveau des décisions	220
5.1.1.2. Au niveau des objectifs	220
5.1.1.3. Au niveau des variables de décision	221
5.1.2. L’observabilité	222
5.2. Les différents liens possibles entre 2 centres de décisions à 2 niveaux successifs par rapport à l’élimination d’un élément de conduite	222
5.2.1. Quelques principes fondamentaux liés à l’utilisation de la grille GRAI au niveau de l’élimination des éléments de conduite	222

5.2.2. Quelques recommandations liées à l'utilisation de la Grille de Référence.....	223
5.2.3. Mise en évidence des principes énoncés	234
6. Démarche d'ECOGRAI*	237
CONCLUSIONS	239

Introduction

Nous avons établi dans le chapitre précédent un méta cadre pour les modèles et les méthodes de mesure de performance dans la même démarche que GERAM qui unifie plusieurs méthodes à savoir CIMOSA, GIM et PERA. L'établissement du Méta cadre a pour objectif de regrouper de façon cohérente les éléments qui sont avantageux pour chaque méthode de mesure de performance existante.

Le méta cadre contient une véritable méthodologie constituée de processus, de plusieurs outils méthodologiques, et technologiques pour le stockage des données, dans le but d'obtenir un SIP opérationnel que l'on peut réviser périodiquement.

ECOGRAI est conçu pour être une méthode applicable pour concevoir et implanter le SIP dans n'importe quelle organisation. Mais il s'avère que, suite à l'établissement du méta cadre CGMESIP, un certain nombre d'éléments sont absents dans la méthode. L'objectif second de ce travail consiste en l'intégration des éléments nouveaux du méta cadre dans la méthode ECOGRAI dans l'optique de l'élaboration d'une version améliorée plus complète et donc plus *performante*.

Pour procéder à cette élaboration, nous allons d'abord résumer dans un premier temps l'approche ECOGRAI. Ensuite, dans un deuxième temps, nous vérifierons les éléments du méta cadre qui y sont déjà présents, et enfin, dans un troisième temps, nous recenserons les éléments du cadre qui lui manquent et les intégrerons.

1. Rappel de la démarche d'ECOGRAI

ECOGRAI comporte six phases dont cinq sont dédiées à la conception du SIP et une phase à son implantation (**Figure 37**). Ces phases sont constituées par la modélisation de la structure de pilotage avec successivement l'identification des centres de décision et les objectifs respectifs cohérents qui leur sont assignés ainsi que les variables de décision servant de leviers d'action qui permettent l'atteinte de ces derniers. Ces phases sont basées sur la grille GRAI. Ensuite, viennent l'identification des différents indicateurs de performance (IP) et l'analyse de la cohérence interne du triplet Objectifs-Variables de décision –Indicateurs de performance avec l'utilisation des outils comme le tableau de cohérence, suivies de la conception du système d'information des IP qui consiste à établir les fiches de spécifications des différents IP retenus et enfin, l'implantation du SIP dans le système d'information de l'entreprise en se servant des outils informatiques de type EIS (Executive Information System) qui supporteront son exploitation et sa mise à jour.

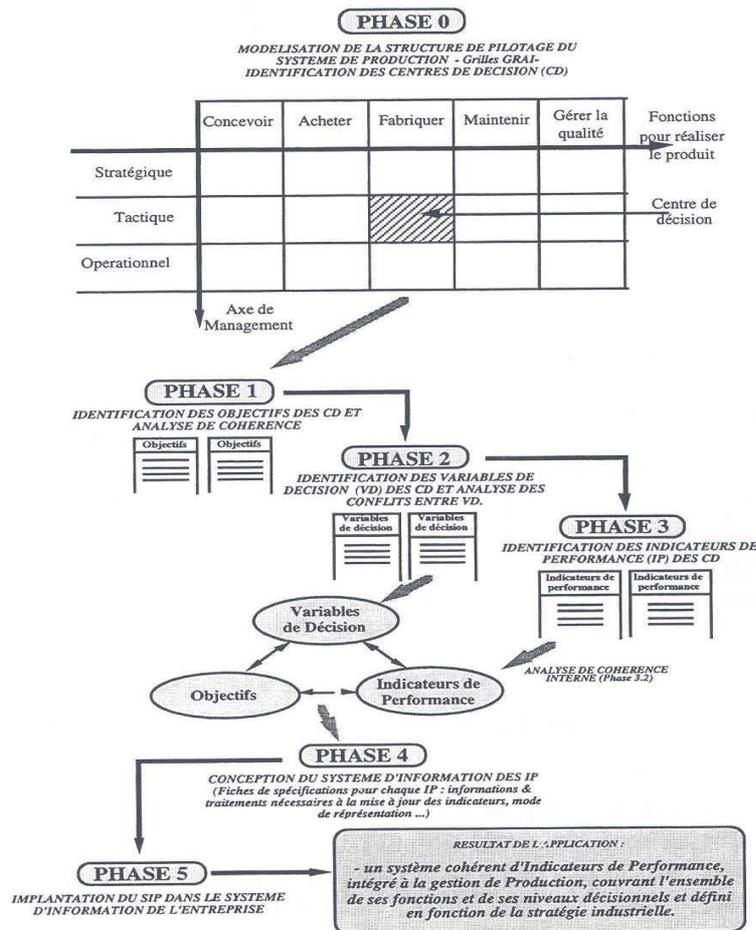


Figure 37 - Les étapes de la démarche d'ECOGRAI

2. EGOGRAI et les modules de CGMESIP

En nous référant aux modules décrits dans le méta cadre, ECOGRAI contribue de manière complète à certains d’entre eux et de manière partielle à d’autres.

2.1. Les Contributions d’ECOGRAI

Ces contributions concernent les modules dont les éléments sont présents de manière complète ou incomplète dans ECOGRAI.

2.1.1. Les Contributions complètes

Elles concernent :

- le module * Recommandations*, ECOGRAI a été conçu sur la base des recommandations émises par différents auteurs en particulier celles de [Neely et al., 1997, 2000, Globerson, 1985, Maskell, 1989, Brown, 1996, Wisner et Fawcett, 1991 etc.].

Exemples : - les indicateurs doivent être déployés à tous les niveaux et être cohérents [Brown, 1996]. ECOGRAI déploie les objectifs à tous les niveaux décisionnels et les indicateurs correspondants.

- il faut réévaluer périodiquement l’adéquation du SIP établi au regard de l’environnement compétitif en cours [Wisner et Fawcett, 1991]. ECOGRAI utilise des outils

informatiques de type EIS (Executive Information System) qui vont supporter la révision du SIP pour son amélioration.

- les IP doivent fournir des informations, être précis, justes pour ce qu'ils représentent [Neely et al., 1997, 2000]. ECOGRAI inclut dans sa démarche l'établissement d'une fiche de spécification pour chaque IP.

- le module * architectures procédurales*, ECOGRAI propose une démarche en six étapes bien définies pour la définition et l'implantation du SIP.

- le module * outils méthodologiques*, ECOGRAI se sert de plusieurs outils utilisés dans la méthode GRAI (grilles et réseaux), le tableau de cohérence, et les graphes de décomposition.

-le module**système d'information**, ECOGRAI utilise des outils technologiques d'information pour implanter le SIP.

-le module **spécificités des IP retenus**, ECOGRAI propose d'élaborer des**fiches de spécification** pour la description de chaque IP.

2.1.2. Contributions partielles

ECOGRAI contient les préconisations de certains modules, mais elles peuvent être améliorées.

-le module **concepts génériques** nécessaires à l'élaboration du SIP, plusieurs de ces éléments sont présents dans ECOGRAI. On peut citer par exemple les concepts de centre de décision, ou de cadre de décision ou d'objectifs. Par contre certains n'y sont pas décrits de manière très précise. On peut citer par exemple l'absence de définition de la mission qui traduit la vocation de l'entreprise, de la vision qui définit le positionnement souhaité à long terme par l'entreprise et qui doit être cohérente avec les actions faites dans le présent et enfin de la stratégie qui définit les axes de politique générale choisis pour atteindre la vision.

2.2. ECOGRAI et les autres modules

2.2.1. Le modulearchitectures structurales****

Tel qu'il a été défini, il est constitué de :

- *Modèles conçus sur les domaines essentiels de la performance* présentés comme des architectures (ossatures) comportant des dimensions de performance prédéterminées sur lesquelles vont porter les indicateurs.

-*Modèles conçus sur la base de la structure de l'organisation* pour déterminer les domaines de performance sur lesquels doivent porter les indicateurs.

Ainsi, l'idée de base est l'existence des dimensions de performance prédéterminées. Dans ce module, on retient surtout l'existence de différentes méthodes qui sont basées sur différents domaines et critères de performance ou différentes perspectives qui sont inexistantes dans ECOGRAI. Cependant une grille GRAI de référence pourrait constituer une architecture structurale utile pour ECOGRAI comme cela a été proposé par [Bakiri, 2006]

2.2.2. Le module*architectures avec IP génériques*

Ce module est caractérisé par les méthodes et les modèles de mesure de performance qui proposent des indicateurs génériques applicables à n'importe quelle organisation. Leur nombre est très variable selon les méthodes et les modèles. Il convient aux entreprises de choisir les IP adéquats, pertinents et significatifs suivant leur structure et leur fonctionnement de telle sorte qu'elles puissent piloter leur performance avec des IP personnalisés. La méthode ECOGRAI ne dispose d'aucun IP générique.

2.2.3. Le module de la maintenance ou de la révision des IP

Lors de la comparaison des différents modèles et méthodes de mesure de performance dans l'état de l'art, le renouvellement et la maintenance des IP ne sont pas intégrés dans plusieurs d'entre eux. ECOGRAI, dans la dernière phase concernant l'implantation du SIP dans le système d'information de l'entreprise (EIS), affirme pouvoir extraire les informations nécessaires aux indicateurs, réaliser les traitements et éditer les résultats sous diverses formes (rapport, courbes...) servant d'outils qui supporteront l'exploitation et la mise à jour du SIP [Ducq, 1999]. Mais cette mise à jour du SIP n'est pas détaillée de manière explicite dans la méthode. Mais elle sera implicitement incluse dans l'exploitation du tableau de référence décrit et intégré dans ECOGRAI*dans la mesure où les entreprises qui s'en servent peuvent toujours garder, changer et/ou supprimer ces IP en fonction de leurs besoins selon les principes qui seront décrits un peu plus loin.

2.2.4. Le module*concept générique*

Il s'agit de répertorier les éléments contenus dans le module « concepts génériques » qu'ECOGRAI ne décrit pas dans sa structure comme la précision sur la mission, sur la vision, sur la détermination des stratégies et des FCS qui sont primordiaux avant l'établissement des différents objectifs. En réalité, ils ne sont pas décrits de manière très développée dans ECOGRAI car ils sont censés être définis lors de l'élaboration de la grille GRAI même s'ils ne sont pas explicitement nécessaires à sa construction.

Ainsi, la partie suivante va proposer des améliorations à la méthode ECOGRAI, notamment dans le domaine des IP génériques, pour améliorer son efficacité d'utilisation sur le cycle de vie d'un SIP et pour le module de révision du SIP.

3. La méthode ECOGRAI*

Le méta modèle a permis de montrer, que certains éléments inclus dans certains modules contenus dans ces derniers s'avèrent inexistantes ou ne sont pas décrits de manière formelle dans ECOGRAI. Nous retenons surtout qu'ECOGRAI ne dispose d'aucun IP générique.

Par contre, en se servant de la grille GRAI générique établie par [Bakiri, 2006] associée aux activités décisionnelles génériques qu'il a définies et décrites, nous pouvons définir des objectifs génériques auxquels nous pourrions affecter les différents IP génériques contenus

dans ENAPS, SCOR ou IMPF etc. de telle sorte que les entreprises utilisatrices de la grille pourraient choisir les IP qui leur conviennent sans être obligées de les utiliser en totalité mais seulement en fonction de leurs besoins.

L'amélioration d'ECOGRAI dans cette thèse ne concerne pas l'établissement de modèle d'IP génériques mais plutôt le choix, l'utilisation des IP génériques contenus dans les méthodes et modèles et qui seront intégrés dans une grille GRAI générique dans le but d'aider les utilisateurs de cette dernière à choisir les IP dont ils ont besoin pour élaborer leur SIP.

Ces IP doivent :

-d'une part, avoir les qualités requises pour être des bons indicateurs c'est-à-dire être SMART :

-et d'autre part, assurer leur fonction correspondant :

*aux différentes typologies qui les caractérisent à savoir que s'ils mesurent le degré d'atteinte d'un objectif, ils font partie des **indicateurs de résultat** et que s'ils mesurent l'efficacité des actions sur les variables de décision et donc le degré d'évolution du système, ils sont qualifiés **d'indicateurs de progrès**.

*aux différentes catégories selon leur nature hiérarchique. Il faut aussi disposer

- d'indicateurs stratégiques qui mesurent des résultats globaux
- d'indicateurs tactiques qui mesurent des résultats intermédiaires
- d'indicateurs opérationnels qui mesurent des résultats détaillés.

La version que nous allons proposer sera focalisée sur l'intégration dans la démarche d'ECOGRAI de l'élaboration de *Tableau de référence* pour chaque CD qui est constitué de l'analyse de cohérence interne entre les objectifs, les variables de décision et les indicateurs de performance, de l'affectation des objectifs, aux différentes décisions auxquelles ils sont liés et les variables de décision associées à ces objectifs, utilisées pour chaque décision et enfin de l'affectation des degrés de pertinence des IP à mesurer les objectifs à chaque décision. Le Tableau générique ou de référence a pour but d'aider les utilisateurs dans le choix des éléments de conduite : objectifs, variables de décision et indicateurs à mettre en place suivant les activités de décisions.

Pour ce faire nous allons procéder comme suit :

1-nous servir de la grille GRAI générique pour l'identification des CD génériques.

2-nous focaliser sur les différentes activités décisionnelles génériques pour déterminer les objectifs et leur déploiement, les variables de décisions qui leur sont adaptées et leur cohérence, les IP génériques correspondants.

3-établir les études de cohérences internes selon les différentes décisions

4-déterminer les IP à retenir qui correspondent aux différentes activités décisionnelles choisies.

5-établir les graphes de décomposition des objectifs et des IP

Ainsi, nous établirons un SIP de référence. Ensuite, nous précisons la démarche d'utilisation et de personnalisation de ce SIP pour chaque entreprise.

3.1. La grille GRAI générique

La grille GRAI générique que nous allons retenir est celle qui a été établie par [Bakiri, 2006]. Cette grille est constituée de la grille de conduite de base à laquelle est rajoutée une grille fonctionnelle « gérer l'ingénierie ». C'est donc un mélange de grille fonctionnelle et de pilotage. Chaque centre de décision est identifié dans la grille et auquel des activités sont définies. Ce sont les activités génériques. Ainsi, cette grille générique décrit le rôle et la finalité des différents centres de décision qui la constituent ainsi que des activités génériques.

3.2. Les activités décisionnelles génériques

Elles correspondent à celles qui ont été dressées par [Bakiri, 2006] sur la base des Centres de Décision génériques (CD) et de la grille GRAI générique. Comme il n'existe pas une liste de catalogue d'activités, celle définie par [M.Bakiri, 2006] ne saurait être exhaustive bien qu'elle soit extraite à partir d'un grand nombre de références correspondant à des activités de gestion de production. Ainsi, les entreprises peuvent s'en servir, voire les modifier ou les supprimer pour les adapter à leur nature (industrielle ou commerciale), à leur taille ou à d'autres spécificités etc.

3.3. Les objectifs génériques

Ils seront déterminés à partir des activités décisionnelles génériques contenus dans les CD génériques de la grille GRAI générique.

3.4. Les IP génériques

Un des modules du méta-cadre est caractérisé par des méthodes et des modèles de mesure de performance tels que SCOR, ENAPS, IPMF, et autres... qui proposent des indicateurs génériques applicables à n'importe quelle organisation. Leur liste n'est pas exhaustive et leur nombre est très variable suivant les méthodes et les modèles. Nous proposons de nous en servir dans la version améliorée d'ECOGRAI car ces IP sont déjà répertoriés suivant différentes fonctions de l'entreprise que l'on peut appliquer directement sur la grille GRAI générique.

4. Le tableau de référence

Comme nous l'avons mentionné précédemment, si nous voulons proposer un SIP de référence cohérent, il faut le rattacher aux décisions génériques. Ainsi, ce tableau contient :

- toutes les affiliations entre les différentes activités de décision, les objectifs respectifs correspondants ainsi que les variables de décisions associées à ces objectifs et les IP qui leur sont affectés

- l'analyse de cohérence interne entre les objectifs d'un CD, les IP et les VD correspondantes.

- l'affectation des IP aux objectifs et suivant les activités de décisions auxquelles ils sont affiliés.

4.1. Le Tableau de liaison des activités de décision

Le [Tableau 14- (b)] permet de montrer les liaisons des différentes activités de décision contenues dans un centre de décision par niveau hiérarchique. Cette liaison se présente dans la grille comme dans le [Tableau 14- (a)] Les chiffres qui précèdent chacune des décisions représentent leurs niveaux respectifs. De cette façon, on peut lire par exemple que (1D3) la décision D3 du 1^{er} niveau est lié à (2D2) la décision D2 du 2^{ème} niveau qui est liée à (3D3) la décision D3 du 3^{ème} niveau et ainsi de suite...

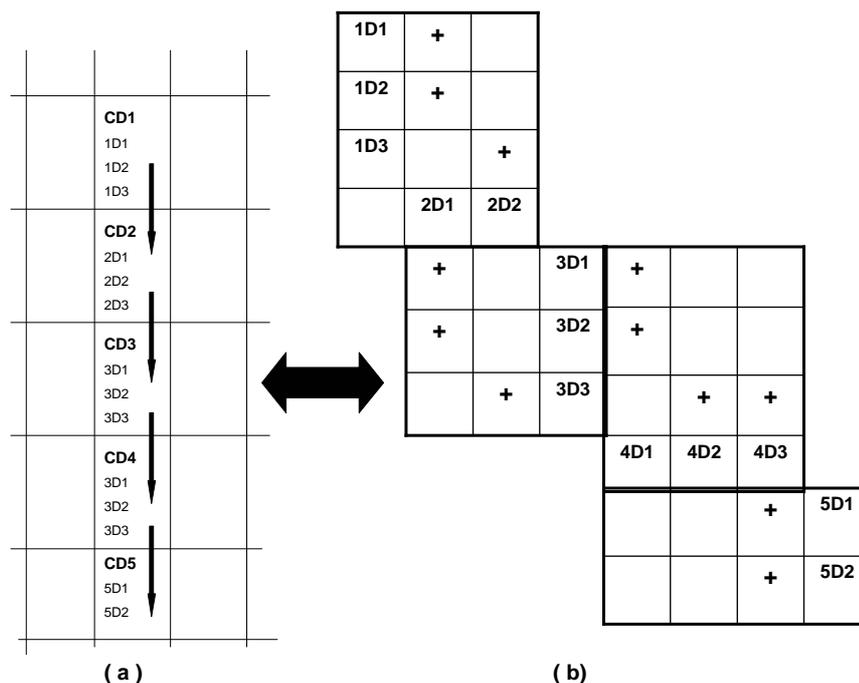


Tableau 14 - Le Tableau de liaison des activités de décision

Ce tableau est important car il permet de détailler les liaisons de contribution entre les décisions des centres différents et de pouvoir quantifier ces liaisons.

4.2. Relations entre les activités de décisions et les objectifs

PP10	Planification stratégique de la fonction				
	Décisions				Objectifs
	1D3				
		1D2			
			1D1		
			o		101
		o	o		102
	o		o		103
		o			104
		o			105
	o				106

Figure 38 - Les relations entre les activités de décision et les objectifs

(105) avec O3 du 2^{ème} (203). Ainsi, dans le 2^{ème} cadran on peut montrer la relation entre l' O4 du 2^{ème} niveau (204) avec l'O3 du 3^{ème} (303) et O4 (304) etc.

Ce tableau permet d'aboutir à la mise en place du déploiement des objectifs et du graphe de décomposition des IP qui leur sont associés.

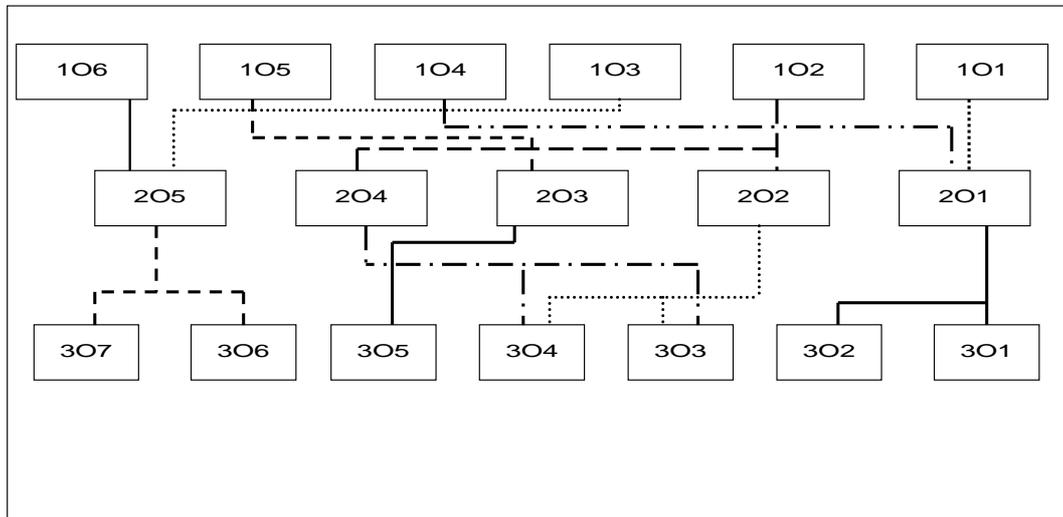


Figure 39 – Graphe de décomposition des objectifs

Le graphe de la (Figure 39) représente les mêmes liaisons que le (Tableau 15) précédent.

4.4. Le tableau d'étude de la cohérence interne

Tableau 16 - Tableau d'analyse de la cohérence interne

PP10	Etude de la cohérence interne											
Objectifs	101	**										
	102		**		**							
	103			**		**		*	*	*	*	
	104				**							
	105					**						
	106							**	*	*	*	*
Indicateurs de Performance	1I1	1I2	1I3	1I4	1I5	1I6	1I7	1I8	1I9	1I10	1I11	
Variables de Décision	1VD1	**	**									
	1VD2			**								
	1VD3				**							
	1VD4					**						
	1VD5						**	**	*	*	*	*
	1VD6						**	**	*	*	*	*

Le (Tableau 16) correspond à l'analyse interne de la cohérence du triplet classique entre Objectif, VD et IP. Ce tableau n'est pas nouveau mais il complète le précédent.

Il montre les différents liens (fort **, faible * et inexistant) entre le triplet.

En consultant le tableau, plusieurs cas de liaisons sont possibles entre les 3 éléments. En effet, on peut avoir un objectif auquel est affectée une ou plusieurs VD. Il en est de même pour les IP car un objectif peut être lié à un ou plusieurs IP et vice versa. On peut aussi rencontrer des cas où plusieurs objectifs sont associés à une seule VD avec un seul indicateur. Mais le plus important lors de l'utilisation du tableau de référence est de prendre en compte les liens entre les IP c'est-à-dire leur similitude, leur complémentarité, leur pertinence pour mesurer la performance ou leur adversité (contradiction) etc. dans le cas où l'utilisateur a l'intention de supprimer ou de remplacer un ou certains indicateurs qui ne lui conviennent pas. Il en est de même pour les VD car elles peuvent être contradictoires ou parfois non pertinentes dans l'atteinte de l'objectif etc.

Ce tableau permet de voir si les VD sont assez pertinentes pour atteindre les objectifs par rapport aux liens représentés par « liens forts » et si les IP sont plus expressifs pour mesurer les effets de ces VD dans l'atteinte de ces objectifs.

4.5. Le tableau de référence : Tableau de synthèse de la cohérence

CD 10										
	Décisions			Objectifs						
	1D3									++
		1D2				++	++	+		
			1D1		++	+	+			
			o	1O1	**	**				
		o	o	1O2			*	*	**	
		o		1O3			*	**		
	o			1O4						**
				IP	1I1	1I2	1I3	1I4	1I5	1I6
				Var.Déc						
			o	1VD1	**	**				
			o	1VD2	**	**	**	*		
		o		1VD3			*	*	**	
		o		1VD4			**	*	**	
	o			1VD5			**	*	**	**

Tableau 17 - Le Tableau de référence

Le Tableau de référence (**Tableau 17**) est la combinaison de l'analyse de cohérence interne avec les décisions. Il montre l'affectation aux activités de décisions respectives des différents objectifs qu'elles doivent poursuivre, des différentes VD qui vont conduire à l'atteinte de ces objectifs ainsi que des différents indicateurs (IP) associés à ces derniers pour mesurer leur performance à partir des différentes VD. Ce tableau doit être utilisé avec celui du déploiement des objectifs. C'est pourquoi il est toujours important de dresser ce dernier avant de mettre en place ce tableau de référence pour la phase d'exploitation.

Les + et ++ montrent le degré de pertinence des IP respectifs à mesurer les performances par rapport aux objectifs au niveau des décisions considérées. Comme chaque IP peut être affecté

à plusieurs objectifs appartenant à plusieurs décisions, il faut suivre aussi l'impact de chacun des IP sur les objectifs dans le tableau de l'analyse de cohérence interne.

Dans cet exemple, le tableau montre que :

- l'objectif 1O1 est lié à 1D1. Il est associé à 1VD1 et 1VD2 et mesuré par 1I1 à fort degré de pertinence et par 1I2 avec une pertinence faible.
- l'objectif 1O2 est en liaison avec de 2 décisions 1D1 et 1D2.
 - a)-au niveau de 1D1, 1O2 est lié à 1VD2 et mesuré par 1I3
 - b)-au niveau de 1D2, 1O2 est lié à 1VD3 et mesuré par 1I4 et 1I5
- l'objectif 1O3 est défini dans 1D2, lié à 1VD4 avec des liens forts et faibles et mesuré par 1I3 et 1I4 à très fort degré de pertinence.
- l'objectif 1O4 est lié à la décision 1D3 et il est associé à la variable 1VD5 et mesuré par l'indicateur 1I6 avec une forte pertinence.
- l'objectif 1O2 est mesuré par 1I4 dans 1D2. Comme 1I4 mesure aussi 1O3 avec un impact très positif, l'impact pour 1O2 n'est visible que par le tableau de cohérence. Et ainsi de suite...

Ce tableau montre aussi les différents cas possibles pouvant exister dans n'importe quel centre de décision sur les relations entre les éléments constitutifs de conduite à savoir : les décisions, les objectifs, les indicateurs de performance et les variables de décision mais aussi leur nombre respectif.

5. Le principe d'exploitation

Le tableau de référence montre tous les cas pouvant se produire dans n'importe quel centre de décision (CD) se trouvant à n'importe quel niveau de la grille GRAI et présentant les différentes relations respectives entre :

- les activités de décision.
- les objectifs fixés émanant de ces activités.
- les variables d'action à mettre en œuvre pour l'atteinte de ces objectifs
- les indicateurs de performances choisis pour la mesure des états de ces objectifs.

Le but de l'exploitation vise à permettre aux utilisateurs d'ECOGRAI* de choisir les éléments contenus dans le tableau de référence voire même de les supprimer ou de les remplacer pour édifier leur propre SIP toute en ayant une parfaite connaissance des implications de ces choix. Le principe est donc d'annuler tour à tour un élément constitutif d'un CD à savoir : activité(s) de décision, objectif(s), variable(s) de décision et indicateur(s) de performance et d'analyser les impacts de leur annulation respective. Ces impacts doivent être analysés à l'intérieur d'un CD se trouvant à un certain niveau hiérarchique et vis-à-vis des relations des éléments restants pouvant exister avec ceux des autres CD à d'autres niveaux en tenant compte des liaisons hiérarchiques des objectifs et des indicateurs mais aussi de la contribution des atteintes des objectifs supérieurs par agrégation.

En d'autres termes, les impacts sont analysés sur :

- la coordination et la synchronisation des décisions
- la cohérence de l'ensemble des objectifs en tant que système (la contribution d'un objectif, de par sa position dans la structure décisionnelle, de par la valeur qui lui est assignée, de par le domaine auquel il se rapporte (coût, délai, qualité...), de par sa nature, dans l'atteinte de l'objectif supérieur ou de même niveau.

- la cohérence entre les objectifs et les variables de décision : la détermination des VD lors d'un changement d'objectif, les conflits entre les VD et les effets antagonistes entre les VD

- la cohérence dans le graphe de décomposition des indicateurs de performance notamment sur le choix des indicateurs à retenir, à supprimer ou à changer par rapport à leurs priorités d'importance.

Avant de réaliser l'exploitation du tableau, nous allons revoir les quelques incidents qui peuvent survenir lors des choix faits par l'utilisateur concernant les éléments de conduite.

5.1. Les problèmes potentiels entre les éléments de conduite

Ce paragraphe décrit les différents incidents qui peuvent résulter des actes de suppression ou de modification des éléments de conduite dans un centre de décision à tous les niveaux lors de l'exploitation du tableau de référence. Ces incidents sont liés à deux concepts : la commandabilité et l'observabilité [Ducq, 1998 ; CCP, 1997] et sont issus des problèmes de non cohérence des éléments de conduite d'une part et entre ces éléments d'autre part.

5.1.1. La commandabilité

Elle est liée au système de prise de décision, d'objectifs et de variable de décision.

5.1.1.1. Au niveau des décisions

Les problèmes peuvent venir de l'absence de coordination et de synchronisation dans la prise de décision qui est fortement dépendante des liaisons des objectifs avec la ou les VD qui permettent leur atteinte. L'absence de ces liens ne permet pas au décideur de faire évoluer le système dans le sens souhaité et de ce fait l'intérêt de ces deux éléments pour le décideur est nul.

5.1.1.2. Au niveau des objectifs

Un centre de décision (CD) peut être à l'origine de plusieurs cadres de décision et de ce fait, il peut posséder un ou plusieurs objectifs qui sont déployés suivant un graphe de décomposition construit par approche descendante et dans lequel les décideurs établissent des liens entre ces objectifs. Partant du principe selon lequel la contribution de l'atteinte de l'objectif du CD à celle de celui du niveau immédiatement supérieur doit être vérifiée, des problèmes provenant de la nature des liens entre les objectifs de ces derniers peuvent empêcher la réalisation de ce principe.

- absence de lien entre les objectifs

Partant de ce qui a été dit dans le paragraphe précédent, si un ou plusieurs objectifs qui ne se trouvent pas au niveau le plus bas de la hiérarchie, n'ont pas fait l'objet de décomposition

alors ils ne seront jamais atteints. Toutes fois on peut y remédier, soit en ajoutant un ou plusieurs objectifs pertinents et indispensables pour l'atteinte des objectifs supérieurs, soit en les supprimant car ils ne sont pas pertinents dans la structure décisionnelle.

- cohérence des objectifs

Outre les problèmes de cohérence entre les objectifs *père et fils*, il peut y avoir des conflits entre les objectifs à atteindre. Ce qui peut conduire dans des sens différents de ce que l'on souhaite. Ce sont des objectifs dits antagonistes. Néanmoins, on pourrait gérer ces conflits en les réduisant ou en les détruisant en donnant un poids à chacun des objectifs.

Les problèmes de cohérence des objectifs peuvent provoquer aussi une impossibilité d'atteinte de l'objectif supérieur qui conduit le ou les décideurs à :

- changer l'objectif existant du niveau inférieur
- ajouter un autre objectif complémentaire à l'existant
- modifier l'objectif du niveau supérieur auquel cas une analyse complète est nécessaire.

5.1.1.3. Au niveau des variables de décision

Lors de l'exploitation on est parfois amené à modifier les VD lors d'un changement d'objectif. Les problèmes qui émergent à ce stade concernent non seulement les liens entre les objectifs et les variables de décision mais aussi entre les VD elles-mêmes.

- liens entre VD et objectif

Ces liens quantifient l'intensité de l'effet des VD sur l'atteinte des objectifs. Aussi, chaque VD doit être reliée au moins à un objectif et un objectif doit être relié au moins à une VD. Le contraire entraîne soit l'absence de commandabilité empêchant l'atteinte de l'objectif, soit l'inadéquation et la VD n'a alors aucun effet. On doit la retirer du système. On peut s'attendre aussi au niveau de ces liens à ce que :

- la VD choisie n'ait pas d'effet sur le système
- l'inertie de la VD (réponse entre l'action et le résultat) soit trop lente.
- liens entre les VD

Plusieurs scénarii peuvent exister au niveau de la corrélation entre les VD :

- une VD qui a un impact positif sur une autre (Exemple : 2VD qui ont des actions complémentaires sur un objectif) conduisant à la détermination de l'une des VD sur laquelle on peut agir.

- un conflit entre VD

C'est le cas où une VD peut faire évoluer le système dans le sens souhaité mais avoir un effet néfaste sur un autre objectif. Généralement le conflit conduit à un sens opposé ou à un freinage. Pour y remédier, des solutions sont possibles :

- retirer l'une des VD ou la remplacer
- redéfinir l'objectif qui est incohérent si les VD sont positives
- redéfinir une nouvelle VD auquel cas on doit revoir l'analyse de cohérence.

5.1.2. L'observabilité

Elle fait partie du concept de pilotage et consiste à faire connaître l'état du système piloté par les décideurs. L'élément fondamental nécessaire pour ce concept est bien entendu l'indicateur. Les problèmes provenant des indicateurs résident d'une part dans leur aptitude, malgré la diversité de leur nature et de leur typologie, à mesurer correctement les effets des variables de décision sur les objectifs et d'autre part à être cohérent avec les objectifs et les VD auxquels ils sont assignés.

Différents types de relations peuvent exister dans un CD. Nous allons encore préciser quelques principes fondamentaux que l'on peut associer à l'utilisation de la grille GRAI.

5.2. Les différents liens possibles entre 2 centres de décisions à 2 niveaux successifs par rapport à l'élimination d'un élément de conduite

Ce paragraphe décrit les possibilités d'existence des liaisons hiérarchiques des objectifs et des indicateurs de 2 centres de décisions à 2 niveaux successifs car à chaque fois qu'on élimine un des éléments de conduite, on analysera l'impact de cette élimination, on émettra toutes les hypothèses possibles sur le comportement de chacun des concepts de telle sorte qu'on puisse statuer sur les liens entre le CD émetteur du cadre de décision et le cadre récepteur.

5.2.1. Quelques principes fondamentaux liés à l'utilisation de la grille GRAI au niveau de l'élimination des éléments de conduite

Les principes énumérés ci-dessous sont applicables lors de l'utilisation et l'exploitation du tableau de référence.

Les principes de base suivants sont valables pour le centre de décision émetteur et récepteur car ils empêchent les liaisons hiérarchiques des objectifs et des indicateurs venant du centre émetteur vers le récepteur.

-1^{er} principe (P1) : si on supprime toutes les décisions d'un CD, ce dernier vient à disparaître.

-2^{ème} principe (P2) : Si un cadre ne possède plus d'objectif ou de VD, le cadre est incomplet. En effet si on supprime les objectifs dans un centre de décision à un niveau donné, il n'y plus de lien au niveau du déploiement (sauf pour le centre de décision le plus bas niveau) et l'atteinte des objectifs supérieurs par agrégation est compromise. Il en est de même lorsqu'on supprime les VD qui sont rattachées à un objectif car il n'y a plus de commandabilité locale du système et l'objectif ne pourra jamais être atteint.

-3^{ème} principe (P3) : Si on supprime à la fois les objectifs et les variables de décision, il n'existe plus de cadre.

- 4^{ème} principe (P4) : Si on enlève ou on supprime les indicateurs de performance (IP), le cadre existe mais conduit à une difficulté de pilotage car on ne dispose plus d'information sur l'état de la performance lié à l'atteinte de(s) objectif(s).

Il est donc important de chercher à remplacer chaque élément de conduite éliminé dans un centre de décision (en cas d'unicité des éléments) qu'il soit émetteur ou récepteur pour que la contribution de l'atteinte de l'objectif du centre récepteur à celle de l'émetteur soit possible.

5.2.2. Quelques recommandations liées à l'utilisation de la Grille de Référence

Dans ce paragraphe, nous allons évoquer les possibilités des utilisateurs de la grille de référence de choisir entre l'élimination des éléments de conduite proposés qu'ils jugent moins importants dans leur système et de les remplacer et/ou même en rajouter selon leur besoin.

Le rajout ou le remplacement d'un élément de conduite nécessite en priorité l'analyse des problèmes que l'on a décrits sur les comportements pouvant exister entre les éléments. Si on rajoute ou on remplace 1 objectif, la cohérence de ce dernier avec les autres doit être assurée. Il en est de même pour 1 VD remplacée ou rajoutée car celle-ci pourrait avoir un effet contradictoire par rapport à une autre (un conflit que l'on doit résorber). Le remplacement ou le rajout d'un IP peut aussi causer des problèmes d'incompatibilité envers les autres IP (2IP conflictuels).

Ce remplacement ou ce rajout pourrait conduire aussi à ce que l'on a dit auparavant :

- changer l'objectif du niveau inférieur existant
- ajouter un autre objectif complémentaire à l'existant
- modifier l'objectif du niveau supérieur auquel cas une analyse complète est nécessaire.
- redéfinir une nouvelle VD auquel cas on doit revoir l'analyse de cohérence.
- redéfinir de nouveaux IP.

Pour illustrer ce que nous venons de décrire, nous allons nous servir d'un tableau de référence que nous allons établir à partir de la fonction « Gérer l'ingénierie » de la grille GRAI générique (**page 225**) décrite par [Bakiri, 2006] correspondant aux 2 premiers niveaux de la grille. Tous les cas possibles ne peuvent pas être présents car on essaye toujours de définir les objectifs cohérents suivant les décisions, les VD les plus pertinentes pour ces objectifs et les indicateurs qui sont les plus cohérents pour mesurer les états de l'atteinte des objectifs par rapport aux effets des variables de décisions. Néanmoins, on peut toujours montrer quelques cas que l'on rencontre en général.

Comme nous l'avons mentionné auparavant, tous les centres de décision sont déjà mis en place dans cette grille GRAI générique. Des activités génériques sont définies dans chaque centre. Nous allons nous servir de quelques unes de ces activités génériques pour définir les objectifs génériques dont nous avons besoins car, on n'oblige pas aux utilisateurs à utiliser toutes les activités présentes dans la grille. L'utilisateur peut en rajouter ou les modifier en cohérence avec ses besoins et ses objectifs.

Pour notre illustration, nous allons nous servir de 3 activités définies dans le CD du niveau 10 et aussi 3 autres dans le CD du niveau 20. Une fois nos objectifs et nos variables de décisions qui leur sont associées sont mis en place, nous allons définir les indicateurs en les choisissant parmi les IP génériques proposés par certaines méthodes de mesure de performance comme ENAPS, AMBITE, etc. Pour notre illustration, nous allons utiliser la liste proposée par ENAPS pour le « développement de produit » (**Page 226**). On n'est pas obligé non plus d'utiliser tous les indicateurs proposés dans ces méthodes car la liste ne couvre pas tous les besoins des utilisateurs et parfois ils correspondent approximativement à ce qu'ils cherchent.

C'est pourquoi, la méthode GIMSI [Fernandez, 2003] par exemple conseille si possible de ne pas utiliser les IP génériques car toutes les entreprises n'ont pas les mêmes besoins. Chaque utilisateur doit définir les IP en cohérence avec ses besoins. Ainsi, nous utiliserons des IP génériques et non génériques en cohérence avec les objectifs que nous allons définir correspondant à nos besoins.

FONCTIONS NIVEAU X	INFORMATIONS EXTERNES	GERER L'INGENIERIE	GESTION DES PRODUITS		PLANIFICATION DE LA PRODUCTION	GESTION DES RESSOURCES		INFORMATIONS INTERNES
			GERER LES ACHATS	GERER LES APPROVISIONNEMENTS		G.R.Humaines	G.R.Techniques	
H = 3 ans à 1 an P = 1 an à 6 mois	- Prévission des commandes - Besoin des parties prenantes	Stratégie d'ingénierie - Politique de développement de produits - Définition des règles de gestion de projet - Définition des règles de gestion des données techniques et des études réalisées - Politique de veille technologique - Analyse/Participation à la réalisation du cahier des charges	Sélection des fournisseurs potentiels - Rédaction des documents d'appels d'offres. - Consultation des fournisseurs. - Réception des offres des fournisseurs - Traitement des offres - Présélection - Bilan périodique des achats	Définition d'une politique d'approvisionnement pour rechercher les fournisseurs. - Critères d'évaluation des fournisseurs et gestion des données permanentes les concernant - Etablissement des états prévisibles des paramètres globaux - Fixation des différents paramètres d'approvisionnement - Méthode d'appels des approvisionnements - Politique des stocks - Bilan périodique des approvisionnements	Planification stratégique de la production - Plan de production, établissement des budgets - Définition des volumes de production - Elaboration des prévisions - Revue de direction	Stratégie gestion du personnel, Plan embauche - Définition des politiques - Processus de gestion des postes et des carrières - Analyse des postes de travail - Bilan périodique des ressources humaines	Définition des politiques des ressources techniques - Gestion du budget et des investissements en ressources techniques - Suivi des moyens de production et des installations - Gestion de pièces, équipements de rechanges et produits d'entretiens - Entretien des moyens et installations - Politique énergétique. - Bilan périodique des ressources techniques.	- Produits nouveaux
H = 1 an à 6 mois P = 6 mois à 1 mois		Lancement de projet - Validation du cahier des charges - Traduction des spécifications du cahier des charges en solutions techniques - Spécification des performances techniques, des coûts de production et des délais - Réalisation de schéma de principe sur l'aspect général du produit	Négociations des marchés: - Négociations des offres avec les fournisseurs retenus - Choix final du fournisseur	Classification des approvisionnements : - Fichiers descriptifs articles et produits - Regroupement des produits - Elaboration de listes décrivant par code pièces les quantités à approvisionner - Définir les approvisionnements critiques	Plan directeur de production (PDP) - Planification détaillée de la production - Spécification et répartition des produits	Programme de formation, adaptation, effectifs - Organisation du recrutement - Activités de formation et développement de compétences - Etablissement des bulletins de paie - Instruction des dossiers de demandes de salariés - Mise en place des formations théoriques et pratiques continues - Gestion du changement - Définition d'un emploi du temps global des ressources	Adaptation des ressources- Règles de sous-traitances - Analyse des besoins techniques - Analyse des retours d'expériences - Fixer les ressources de production qui doivent être engagées - Détermination de l'espace physique nécessaire - Etablir les règles de sous-traitance - Réalisation de l'emploi du temps global des ressources techniques	- Nouveaux moyens de production - Fiabilité des ressources humaines et techniques
H = 6 mois à 1 mois P = 1 mois à 1 semaine	- Système d'informations avec les fournisseurs	Nomenclature et Gammes - Détermination d'une structure détaillée du produit - Etude détaillée des éléments constitutifs du produit - Réalisation des plans fonctionnels - Désignation et codification des composants - Identification des étapes de réalisation du processus - Détermination des usinages, des assemblages et des sous-traitances - Spécifications détaillées des machines et des outillages à utiliser - Regroupement des opérations - Détermination des séquences des opérations à effectuer - Formalisation des procédures de travail - Validation des dossiers de conceptions	Passation des commandes - Regroupement des commandes d'un même fournisseur - Ordre d'achats - Suivi du déroulement	Plan d'approvisionnement - Préparation des prévisions d'achats	Planification des charges de production Calculs des besoins nets - Planning des besoins primaires nets en composants Calcul des charges - Planification des ressources de production	Ajuster les effectifs - Comparaison de la capacité en RH demandée à la capacité disponible en RH - Ajustement des effectifs - Détermination d'un emploi du temps détaillé	Réservation de capacité - Détermination des moyens techniques utilisés pour réserver les charges de travail - Comparaison de la charge demandée par rapport à la capacité disponible - Répartition du travail à faire sur les différents centres de charges ou cellule de production - Planification et réservation des capacités des actions de maintenance préventives	- Etat des moyens de production
H = 1 mois à 1 semaine P = 1 semaine à 1 jour		Gestion des prototypes - Aménagement des postes de travail - Lancement de la fabrication des prototypes - Contrôles et essais de conformités - Actions correctives - Rectification / Validation des nomenclatures et gammes	Relance des commandes - Réception et vérification des factures - Rappels des livraisons - Annulations - Actualisation des renseignements sur les fournisseurs	Processus de réception des marchandises - Réception administrative - Réception quantitative - Contrôle qualitatif éventuel - Marquage des colis - Validation - Décisions sur les litiges - Enregistrements	Ordonnancement - Préparation des documents - Répartition de la réalisation des tâches dans l'espace et le temps - Planning détaillé des ordres de fabrication par jour et des charges par poste - Précision des priorités - Equilibre de la capacité et de la charge	Affecter le personnel - Affectation des RH sur les postes de travail	Affecter les ressources techniques - Détermination détaillée des ressources utilisées pour réaliser les opérations planifiées - Lancement des commandes d'outillages pour les ateliers - Contrôle et réglage des équipements avant lancement - Coordination des actions de maintenance préventives et prévision de capacité pour la corrective	- Disponibilité des ressources humaines et techniques
H = 1 semaine à 1 jour P = 1 jour à Temps réel	- Problèmes quotidiens rencontrés	Réalisation de prototypes - Archivages des dossiers - Amélioration continue des gammes suite à la mise en production	Suivi en Temps réel - Enregistrement des dysfonctionnements d'achats - Retour d'information - Suivi et entretien des relations avec les fournisseurs	Gestion des entrées sorties du magasin - Enregistrement des entrées et sorties - Gestion des emplacements physique - Processus de contrôle physique des stocks - Gestion du stock de produits finis et de composants. - Procédures de réservation d'une quantité en stock	Lancement - Communication des ordres de fabrication - Suivi de l'état d'avancement des ordres de fabrication	Distribution des tâches - Affecter les ordres de fabrication (OF) sur les ressources - Coordonner les actions des opérateurs - Ajuster la capacité - Evaluer les performances des opérateurs	Lancement : Gestion des moyens de production en temps réel - Evaluations de l'état d'occupation des moyens de production en temps réel - Suivi des visites de vérification des états de bon fonctionnement - Lancement des actions de maintenance corrective : - Gestion de la transmission des informations	- Procédure d'enregistrement des informations

Grille GRAI Générique [Bakiri, 2006]

FONCTIONS NIVEAU X	INFORMATIONS EXTERNNES	GESTION DES PRODUITS			GESTION DES RESSOURCES			INFORMATIONS INTERNES
		GERER L'INGENIERIE		PLANIFICATION DE LA PRODUCTION	GERER LES RESSOURCES HUMAINES	GERER LES RESSOURCES TECHNIQUES		
		GERER LES ACHATS	GERER LES APPROVISIONNEMENTS					
H = 3 ans à 1 an P = 1 an à 6 mois	- Prévission des commandes - Besoin des parties prenantes	Stratégie d'ingénierie - % de produits élaborés par co-ingénierie ayant reçu des brevets - Nb d'entreprises partenaires spécialisées dans la R&D impliquées dans l'ingénierie concurrente. - Délai de réalisation du cahier des charges - Délai moyen de développement de produit - Coût de développement de produit - Coût d'ingénierie pour tout changement - Coût de garantie des nouveaux produits - Time to market - Durée moyenne de l'ingénierie concurrente - Nb de variétés de produits - Nb de produits introduits sans succès - Nb de produits non-conformes	Sélection des fournisseurs potentiels - Nb de fournisseurs répondant aux appels d'offre - Nb de fournisseurs satisfaisant les critères d'offre. - Nb de consultations de fournisseurs en cours. - Nb d'offres à traiter - Tx de participation des fournisseurs aux démarches faire ou acheter. - Nb de fournisseurs actifs - Délai moyen pour certifier le fournisseur	Définition d'une politique d'approvisionnement pour rechercher les fournisseurs. - délai d'acquisition des matériels - Coûts d'approvisionnement des matériels - Fréquence de réapprovisionnement - Quantités de réapprovisionnement -	Planification stratégique de la production - Tx de précision des budgets alloués aux fonctions - Tx de précision sur le volume par famille par produit à élaborer - Nb de commandes clients - Heures totales de production - Heures totales de retraitement - Heures supplémentaires totales - Tx de disponibilités des ressources de production - Niveau de stock de produits finis - Nb de personnels intérimaires - % de l'exactitude des données de production	Stratégie gestion du personnel, Plan embauche - Salaire total - Coût total des heures supplémentaires - Coût d'apprentissage, formation etc. - Coût de projet de motivation - Nb d'accidents de travail - Effectif total - Nb moyen d'employés - Nb de nouveaux employés - Nb d'employés perdus pour absentéisme - Ancienneté moyenne des employés - Tx d'absentéisme global	Définition des politiques des ressources techniques - Tx d'adéquation du budget (dépenses réelles/ Dépenses estimées) - Coût de projet d'amélioration des ressources - Coût total de la maintenance - Tx de réutilisation des ressources (remplacement, acquisition) - Coût de sous-traitance - Délai d'approvisionnement des pièces et des produits d'entretiens - Coût de stockage des pièces - Tx de disponibilité des ressources	- Produits nouveaux
H = 1 an à 6 mois P = 6 mois à 1 mois		Lancement de projet - Tx de conformité des cahiers des charges par rapport aux attentes client - Nb d'entreprises partenaires spécialisées dans la R&D - Nb des méthodes, moyens et techniques de production disposés par les partenaires - Délai de production (développement et fabrication). - Durée moyenne de la sous-traitance - Taux de d'adéquation des ressources - Délai estimé pour le développement de produit - Coût des investissements de production - Taux de réutilisation des conceptions antérieures	Négociations des marchés : - Nb de fournisseurs retenus - Nb de fournisseurs partenaires - Nb de fournisseurs actifs - Nb de fournisseurs avec contrats cadre - Nb de fournisseurs certifiés - Coût d'acquisition de produits	Classification des approvisionnements : - Tx de service fournisseur - Nb de produits regroupés par approvisionnement - Nb de produits ou d'articles critiques à approvisionner	Plan directeur de production (PDP) - Tx de précisions des volumes à fabriquer/période - Niveaux de stock initial de produits finis - Tx de précision sur disponibles à vendre - Tx de service client - Tx d'adéquation des ressources et capacités - Tx de sous-traitance	Programme de formation, adaptation, effectifs - Tx de compétence des employés - Tx de polyvalence des employés - Tx de participation des employés à la formation - Nb de jour moyen de formation par employé -	Adaptation des ressources- Règles de sous-traitances - Nb de ressources en état de fonctionner - Nb de ressources nécessitant de la maintenance - Nb d'heures de fonctionnement/par machine - Fréquence de la maintenance	- Nouveaux moyens de production - Fiabilité des ressources humaines et techniques
H = 6 mois à 1 mois P = 1 mois à 1 semaine	- Système d'informations avec les fournisseurs	Nomenclature et Gammes - Tx de conformité du cahier des charges - Tx de complexité de développement - Tx de service fournisseur - Nb de composants, ensembles, sous-ensembles - Nb d'éléments et d'articles à multiples usage - Nb d'étapes pour la réalisation - Nb d'articles à sous traiter - Nb de pièces recyclées - % élément à acheter - Tx d'utilisation des ressources - % éléments à fabriquer - Temps d'attente entre les opérations	Passation des commandes - Quantité à acheter par commande - Délai moyen de livraison des commandes - Coût de passation des commandes - Délai moyen de traitement des commandes - Coûts par facture - Nb de commandes passées	Plan d'approvisionnement - Délai moyen par réapprovisionnement	Planification des charges de production - Qtés de produits à acheter - Qtés de produits à fabriquer - Qtés d'articles à sous-traiter - Tx de couverture des stocks - Tx de rotation des stocks - Tx d'adéquation des charges et des capacités - Tx d'utilisation des ressources - Tx d'occupation des postes de charges - TRS	Ajuster les effectifs - Tx de disponibilité des RH - Nb d'intérimaires embauchés - Nb de poste en déséquilibre - Nb d'employés par poste clés. - Tx de productivité par employé - Nb de personnes maximum disponibles par jour - Nb d'heures totales travaillées par jour/par employé	Réservation de capacité - Nb d'heures supportées par les machines - Taux d'adéquation des RT par rapport aux charges - Tx d'utilisation des capacités des RT - Tx de charge optimale supportée par les machines - Tx de rendement synthétique - Tx de justesse de la prévision des pannes - % total de temps de panne enregistré - % de temps de pannes des systèmes informatiques enregistré	- Etat des moyens de production
H = 1 mois à 1 semaine P = 1 semaine à 1 jour		Gestion des prototypes - Tx d'utilisation de postes de travail - Tx d'adéquation de capacité et des ressources - Nb de types d'actions correctives sur les gammes et les nomenclatures - Nb de rectifications portées sur le processus de fabrication du prototype - Tx de conformité par rapport aux besoins, normes	Relance des commandes - Nb de litiges - Durée moyenne des réparations des litiges - Nb de commandes mal interprétées - Nb d'incidents par rapport au contrat - Nb de paiement à temps	Processus de réception des marchandises - Nb de commandes reçues présentant des anomalies - Nb de commandes reçues complètes - Nb de commandes reçues en retard - Nb de commandes incomplètes - Nb de commandes avariées	Ordonnancement - Délai d'attente entre les documents et les destinataires - Tx d'adéquation des charges et des capacités - Tx d'indisponibilité de ressources - Tx de rupture des composants - Délai moyen de traitement des lots - Nb de machines défaillantes - Nb d'opérateurs absents	Affecter le personnel - Affectation des RH sur les postes de travail - Nb d'employés polyvalents réaffectés - Tx d'occupation des ressources - Degré de satisfaction des personnels / affectations - Nb d'incohérence d'affectation/Compétence - Tx de sur utilisation du personnel - Tx d'absentéisme hebdomadaire - Nb de personnes absents (congé, repos)	Affecter les ressources techniques - Tx de ressources en déséquilibre - Durée moyenne des contrôles et des réglages - Tx d'adéquation entre les actions préventives et correctives	- Disponibilité des ressources humaines et techniques
1 semaine à 1 jour P = 1 jour à Temps réel	- Problèmes quotidiens rencontrés	Réalisation de prototypes - Nb de rectifications portées sur les processus de fabrication - Nb de dysfonctionnement détectés sur les nomenclatures - Tx de précision sur l'évolution de délai de développement prévue - Tx de précision sur les coûts d'investissement de développement.	Suivi en Temps réel - Nb de factures présentant des anomalies - Nb de commandes annulées - Nb de fournisseurs perdus - Nb de factures sans problèmes	Gestion des entrées sorties du magasin - Tx d'obsolescence des stocks - Tx de rupture des stocks - Tx de couverture de stock - Fréquence de contrôle des stocks	Lancement - Nb de dysfonctionnements dans les affectations (incompatibilité entre compétences et les tâches) - Nb d'arrêts pour pannes - Nb de modifications d'ordres de fabrication - Evolution des coûts de fabrication - Tx de déchets et de non conformité	Distribution des tâches - Tx d'adéquation des ressources - Nb de personnels polyvalents - Nb de suggestions venant des employés au niveau de la distribution - Degré de satisfaction des employés par rapport aux tâches assignées.	Lancement : Gestion des moyens de production en temps réel - Nb de pannes événementielles enregistrées - Durée moyenne de l'intervention curative - Durée moyenne de l'ensemble des interventions - Tx de sur utilisation des ressources techniques - Gestion de la transmission des informations	- Procédure d'enregistrement des informations

Grille d'indicateurs

GERER LA STRATEGIE

CD: Ging10- Stratégie d'ingénierie (1^{er} niveau)

1D1-Définir politique de développement

1O1-Avoir un % maximal de produits à haute technologie innovante pour augmenter les brevets

*IVD1-Investir en R& D (**)*

*IVD2-Trouver des entreprises spécialisées dans la R&D pour partenaire (**)*

1I1-% de produits élaborés par co-ingénierie ayant reçu des brevets (++)

1O2-Accélérer l'introduction de nouveaux produits sur le marché

*IVD3-Pratiquer l'ingénierie concurrente (en parallèle) de développement (**)*

*IVD4-Réduire le cycle de développement (**)*

1I2-Nb d'entreprises partenaires spécialisées dans la R&D impliquées dans (++) l'ingénierie concurrente.

1I3-Time to market (++)

1D2-Définir les règles de gestion de projet

1O3-Réduire les coûts des investissements relatifs au développement et à l'introduction des nouveaux produits

*IVD2-Trouver des entreprises spécialisée dans la R&D pour partenaire (**)*

1I4-Coût d'ingénierie pour tout changement (R&D, conception, processus) (++)

1I2-Nb d'entreprises partenaires spécialisées dans la R&D impliquées dans (+) l'ingénierie concurrente.

1O2-Accélérer l'introduction de nouveaux produits sur le marché

*IVD3-Pratiquer l'ingénierie concurrente (en parallèle) de développement (**)*

*IVD5-Utiliser des composants standards (**)*

1I5-Durée moyenne de l'ingénierie concurrente (++)

1I7-Taux d'utilisation des composants standards (++)

1D3-Analyse/participation à la réalisation du cahier des charges

1O2-Accélérer l'introduction du produit sur le marché

*IVD6-Sous-traiter l'élaboration du cahier des charges (**)*

1I6-Délai de réalisation du cahier des charges (++)

Ging20-Lancement de projet (2^{ème} niveau)

2D1-Validation du cahier des charges

2O1-Garantir un taux de conformité maximal du cahier des charges

2VD1-Intégrer dans le C des C les besoins et attentes clients par rapport aux fonctions et spécificités de *produit(**)**

2I1-Tx de conformité du cahier des charges (++)

2D2-Spécification du cahier des charges en solutions techniques

2O2-Disposer d'un taux maximal des méthodes et des technologies nécessaires à la réalisation du produit

2VD2- Trouver des entreprises spécialisée dans la R&D pour partenaire ()**

2I2-Nb d'entreprises partenaires spécialisées dans la R&D (+)

2I3- Tx d'aptitude des méthodes, moyens et techniques de production disposés par les partenaires (++)

2D3-Spécification des performances techniques, des coûts de production et des délais

2O3-Accélérer l'introduction du produit sur le marché

2VD3-Augmenter les ressources affectées au projet ()**

2VD4-Sous-traiter une partie de la conception. ()**

2I4-Délai de production (développement et fabrication) (++)

2I5-Durée moyenne de la sous-traitance (++)

2I6-Taux de d'adéquation des ressources (++)

2O4-Minimiser le coût d'investissement de production (développement, fabrication, maintenance)

2VD2-Trouver des entreprises spécialisée dans la R&D pour partenaire (*)

2VD5-Réutiliser au maximum les conceptions antérieures ()**

2I2-Nb d'entreprises partenaires pluridisciplinaires spécialisées dans la R&D (+)

2I7-Coût des investissements de production (++)

2I8-Taux de réutilisation des conceptions antérieures (++)

2O2-Disposer d'un taux maximal des méthodes et des technologies nécessaires à la réalisation du produit

2VD2-Trouver des entreprises spécialisée dans la R&D pour partenaires ()**

2VD6- Investir en moyens, méthodes et techniques ()**

2I2-Nb de partenaires pluridisciplinaires en R & D (+)

2I3-Tx d'aptitude des méthodes, moyens et techniques de production disposés par les partenaires (existant) (++)

2I7-Coût des investissements en ressources, méthodes, technologies de production (+)

<table border="1"> <tr> <td>CD10</td> <td>1D1</td> <td>1D2</td> <td>1D3</td> </tr> <tr> <td>CD20</td> <td>2D1</td> <td>2D2</td> <td>2D3</td> </tr> </table>	CD10	1D1	1D2	1D3	CD20	2D1	2D2	2D3			
	CD10	1D1	1D2	1D3							
	CD20	2D1	2D2	2D3							
	1D1: Définir la politique de développement	+	+	+							
1D2: Définir les règles de gestion de projet			+								
1D3: Analyse / participation à la réalisation du cahier des charges			+								
	2D1: Validation du cahier des charges	2D2: Spécification du cahier des charges en solutions techniques	2D3: Spécification des performances techniques, des coûts de production et des délais								

(a) (b)

Tableau 18 - Tableau de liaison des décisions

Le [Tableau 18 - (b)] montre les liaisons entre les décisions du niveau 10 et 20 de la fonction « Gérer l'ingénierie » et le [Tableau 18 - (a)] la présentation de ces liaisons dans la grille. Nous pouvons ainsi, voir les liaisons de la décision 1D1 avec 2D1, 2D2 et 2D3. Il en est de même pour la liaison de 1D3 avec 2D3 et ainsi de suite...

<table border="1"> <tr> <td>CD10</td> <td>1O1</td> <td>1O2</td> <td>1O3</td> <td>1O4</td> </tr> <tr> <td>CD20</td> <td>2O1</td> <td>2O2</td> <td>2O3</td> <td>2O4</td> </tr> </table>	CD10	1O1	1O2	1O3	1O4	CD20	2O1	2O2	2O3	2O4				
	CD10	1O1	1O2	1O3	1O4									
	CD20	2O1	2O2	2O3	2O4									
	1O1: Avoir un % maximal de produits à haute technologie innovante pour augmenter les brevets	+	+											
1O2: Accélérer l'introduction de nouveaux produits sur le marché			+											
1O3: Réduire les coûts des investissements relatifs au développement et à l'introduction des nouveaux produits				+										
	2O1: Garantir un taux de conformité maximal du cahier des charges	2O2: Disposer d'un taux maximal de méthodes et de technologies nécessaires à la réalisation du produit	2O3: Accélérer l'introduction du produit sur le marché	2O4: Minimiser le coût d'investissement de production (développement, fabrication, maintenance)										

(a) (b)

Tableau 19 - Liaisons hiérarchiques des objectifs du niveau 10 et du niveau 20

Le [Tableau 19 - (b)] montre les liaisons des différents objectifs entre les niveaux 10 et 20 de la fonction « Gérer l'ingénierie ». Ces liaisons se présentent dans la grille comme dans le [Tableau 19 - (a)]. Nous pouvons ainsi, voir le déploiement des objectifs du niveau 10 vers le niveau 20. Nous pouvons voir dans ce tableau par exemple les liaisons de l'objectif 1O1 avec 2O1 et 2O2 du niveau 20, ou de l'objectif 1O3 avec 2O4 ou encore des objectifs 1O2 et 1O4 avec 2O3.

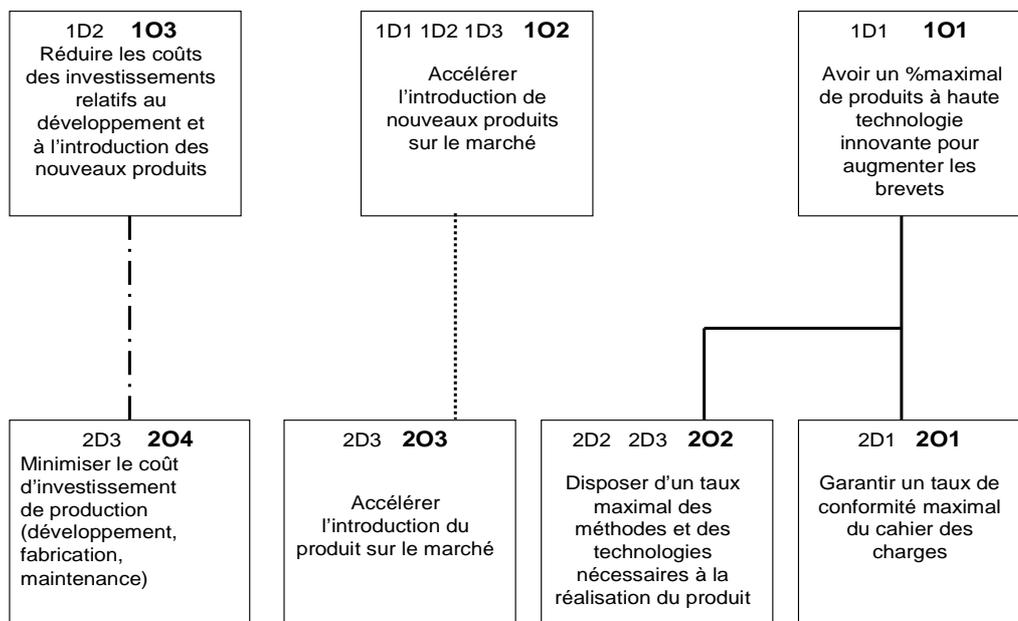


Figure 40 – Graphe de décomposition des objectifs "Gérer l'ingénierie"

La (Figure 40) est pareille que le (Tableau 19) Mais nous avons associé aux objectifs les décisions auxquelles ils sont liés pour nous permettre de voir directement non seulement les liaisons entre les objectifs mais aussi entre les décisions. Ainsi par exemple, nous pouvons voir les liaisons de 1O1 avec 2O1 et 2O2 mais aussi les liaisons de 1D1 avec 2D1 et 2D2, ou bien, la liaison de 1O4 avec 2O3 et celle de 1D3 avec 2D3 et ainsi de suite...

La (Figure 41) présente le graphe de décomposition des objectifs et des IP correspondants. Nous avons rajouté aux objectifs les décisions auxquelles ils sont liés, les VD associées à chaque objectif et les IP respectifs qui mesurent leurs effets.

Ainsi, nous pouvons par exemple voir la décomposition de l'objectif 1O3, lié à la décision 1D2, qui est associé à la variable de décision 1VD2 dont les effets sur l'objectif 1O3 sont mesurés par deux indicateurs 1I2 et 1I4. L'objectif 1O3 est décomposé en objectifs 2O4 et 2O4, liés respectivement à la décision 2D3, auxquels sont associées respectivement trois VD (2VD2, 2VD5 et 2VD6) et dont les effets sont mesurés respectivement par 2I2, 2I8 et 2I7). La décomposition de l'objectif 1O3 en 2 objectifs identiques (2O4 et 2O4) provient de la présence des deux indicateurs affectés à l'objectif 1O3.

Pour réaliser la décomposition des IP, il faut que chaque IP de l'objectif du centre émetteur soit lié à chacun des IP de l'objectif du centre récepteur auquel il est lié.

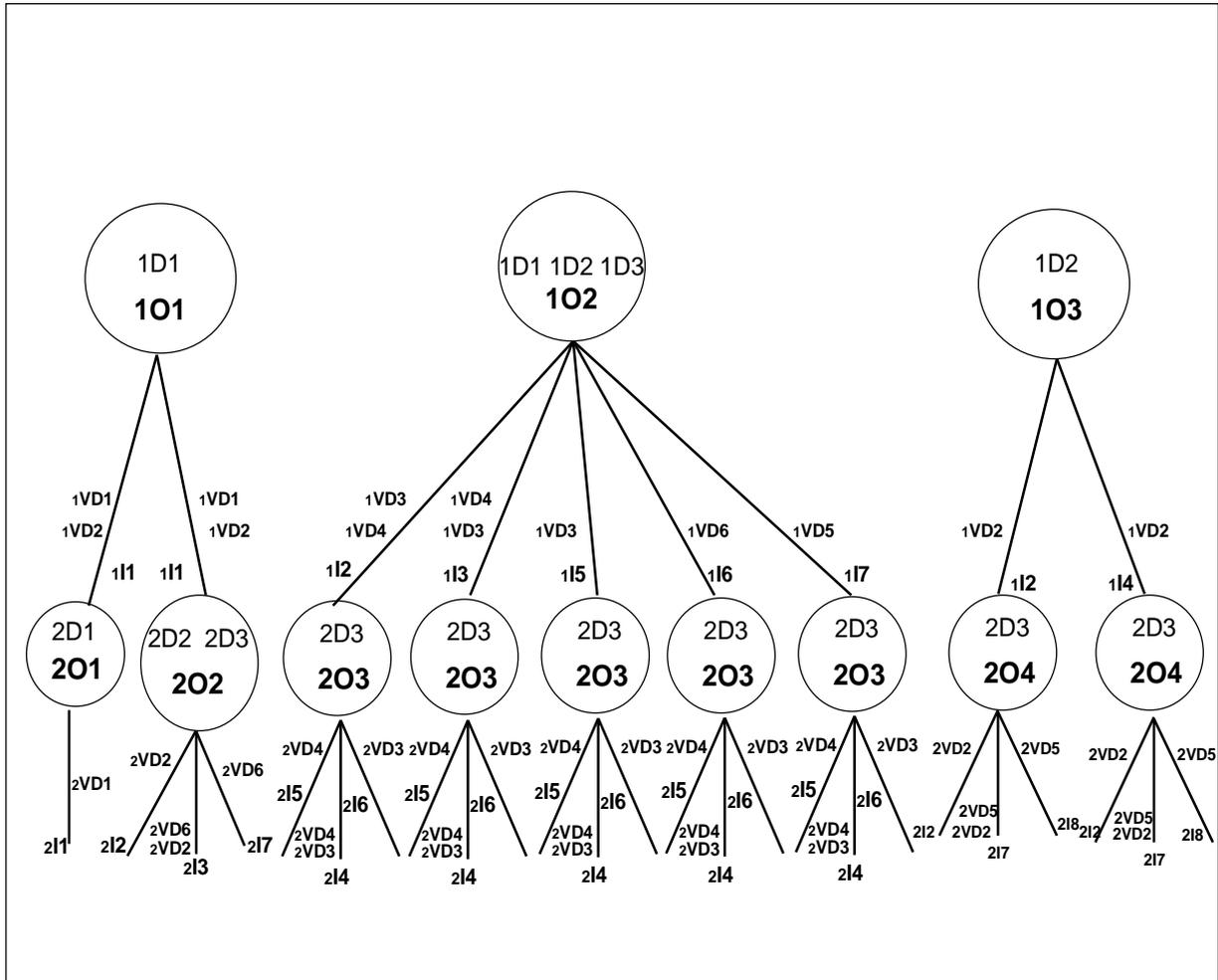


Figure 41 - Graphe de décomposition des objectifs et des IP

Tableau 20 - Analyse des conflits entre les variables de décision

	1VD1	1VD2 2VD2	1VD3	1VD4 2VD4	1VD5 2VD3	1VD6	2VD1	2VD5	2VD6
1VD1: <i>Investir en R & D</i>		**	*				*	**	**
1VD2-2VD2: <i>Trouver des entreprises spécialisée dans la R & D pour partenaires</i>	**		**	*	*	**	**	**	**
1VD3: <i>Pratiquer l'ingénierie concourante (en parallèle) de développement</i>	*	**		**	*	**	**	**	**
1VD4-2V4: <i>Réduire le cycle de développement</i>	*	*	**		**	**		**	*
1VD5-2VD3: <i>Réduire la durée de l'ingénierie concourante</i>		*	*	**		**		**	**
1VD6: <i>Accélérer le processus de réalisation du cahier des charges</i>	**	**	**	**	**		*	*	**
2VD1: <i>Intégrer dans le C des C les besoins et attentes clients par rapport aux fonctions et spécificités du produits</i>	**	**	**					*	*
2VD5: <i>Externaliser</i>	*	**	**	**	**	**			
2VD6: <i>Investir en moyens, méthodes et techniques</i>	**	**	*	**	**	**	**		

Liens forts (**)

Liens faible (*)

Absence de liens (α)

Le (Tableau 20) présente le résultat de l'analyse des conflits entre les VD. Nous avons un lien fort par exemple entre 1VD1 (investir en R & D) et 2VD6 (Investir en moyens, méthodes et techniques), une absence de lien entre 1VD6 et 2VD5, un lien faible entre 1VD4 et 1VD1.

Tableau 21 - Tableau de référence pour le Centre de Décision du niveau 10

Glng10 Stratégie d'ingénierie			GRILLE DE REFERENCE	Fonction : Gérer l'ingénierie						
Décisions			Objectifs	Analyse de la cohérence des éléments de pilotage						
1D3									++	
	1D2				+		++	++		++
		1D1		++	++	++				
		o	1O1: Avoir un taux maximal de produits à haute technologie pour augmenter les brevets	**						
o	o	o	1O2: Accélérer l'introduction de nouveaux produits sur le marché		**	**		**	**	**
	o		1O3: Réduire les coûts d'investissement relatifs développement et à l'introduction de produits sur le marché		*		**			
			Indicateurs de Performance	II1	II2	II3	II4	II5	II6	II7
			Variables de Décisions							
		o	1VD1: Investir en R & D	**						
	o	o	1VD2: Trouver des entreprises spécialisées en R&D pour partenaires	**	**		**			
	o	o	1VD3: Pratiquer l'ingénierie concourante de développement		**	**		**		
		o	1VD4: Réduire le cycle de développement		**	**				
	o		1VD5: Utiliser des composants standards							**
o			1VD6: Sous-traiter l'élaboration du cahier des charges						**	

Tel que nous avons décrit auparavant ce que doit contenir le tableau de référence, celui qui est présenté dans le (**Tableau 21**) nous permet de voir les relations entre tous les éléments de pilotage qui se trouvent dans le centre du niveau 10.

Nous pouvons voir par exemple que l'objectif 1O1 est lié à la décision 1D1 et que 1O2 à 3 décisions 1D1, 1D2 et 1D3. Les VD associées aux objectifs de la décision 1D1 sont : celles qui se trouvent dans sa colonne. Ce sont 1VD1, 1VD2, 1VD3, 1VD4. La VD associée à l'objectif 1O2 de la décision 1D3 est donc 1VD6. Pour distinguer les VD associées à chaque objectif et les indicateurs correspondant, il suffit de les repérer dans l'analyse de la cohérence des éléments de pilotage inclus dans le tableau.

Ainsi par exemple, l'objectif 1O1, lié à la décision 1D1, est associé à 2 VD qui sont 1VD1 et 1VD2 dont les effets, très pertinents (lien fort **) pour l'atteinte de l'objectif, sont mesurés par l'indicateur II1 avec un impact très important (++) au niveau de la décision 1D1.

Si nous prenons l'objectif 1O2, celui-ci est défini pour 3 décisions 1D1, 1D2 et 1D3.

Pour la décision 1D1, l'objectif 1O2 est mesuré par II2 et II3 [repéré avec les (**) qui sont sur le croisement de la ligne de l'objectif mesuré et des colonnes des 2 IP avec les (++) marqués pour la décision 1D1]. Les variables de décision associées à l'objectif se trouvent sur le croisement des lignes des VD et des colonnes des IP qui sont affectés à l'objectif. Ainsi, on peut voir que II2 croise 3VD alors que II3 n'en croise que 2. Comme II2 et II3 mesurent le même objectif, il suffit de retenir les 2 VD de II3 car la 3^{ème} VD sur la colonne de II2 est utilisée pour d'autres objectifs et indicateurs. Nous pouvons donc conclure que pour 1D1,

l'objectif 1O2 est associée à 2VD, (1VD3 et 1VD4) dont les effets (**) sont mesurés par 1I2 et 1I3.

Pour la décision 1D2, l'objectif 1O2, est associé à 2VD, (1VD3 et 1VD5) et mesuré par 2IP, (1I5 et 1I7). Et ainsi de suite...

Tableau 22 - Tableau de référence pour le Centre de Décision du niveau 20

GIng20 Stratégie d'ingénierie			GRILLE DE REFERENCE	Fonction : Gérer l'ingénierie								
Décisions			Objectifs	Analyse de la cohérence des éléments de pilotage								
2D3					++	++	++	++	++	++	++	++
	2D2				+	++						
		2D1		++								
		o	2O1: Garantir un taux de conformité maxima du cahier des charges	**								
o	o		2O2: Disposer d'un taux maximal des méthodes et des technologies nécessaires pour la réalisation des produits		**	**						
o			2O3: Accélérer l'introduction de produits sur le marché				**	**	**			
o			2O4: Minimiser le coût d'investissement de production (développement, fabrication, maintenance)		*					**	**	
			Indicateurs de Performance	2I1	2I2	2I3	2I4	2I5	2I6	2I7	2I8	
			Variables de Décision									
		o	2VD1: Intégrer dans les C des C. les besoins et attentes clients par rapport aux fonctions et spécificités du produit	**								
o	o		2VD2: Trouver des entreprises spécialisées en R&D pour partenaires		**	**				*		
o			2VD3: Augmenter les ressources affectées au projet				**	*	**			
o			2VD4: Sous-traiter une partie de la conception				**	**	*			
o			2VD5: Réutiliser au maximum les conceptions antérieures							**	**	
o			2VD6: Investir en moyens, méthodes et techniques			**				**		

Le (Tableau 22) fonctionne de la même façon que le (Tableau 21). Par exemple, l'objectif 2O3, issu de 2D3 est associé à 2VD qui sont 2VD3 et 2VD4, et est mesuré par 3IP (2I4, 2I5 et 2I6). On remarque la présence des liens forts (**) et faibles (*) des VD suivant les IP.

5.2.3. Mise en évidence des principes énoncés

Il s'agit de vérifier dans un premier temps les conséquences des suppressions tour à tour d'un éléments de conduite du centre émetteur GIng10 sur les liaisons hiérarchiques avec ceux du centre récepteur GIng20 (déploiement), et inversement, dans un deuxième temps la contribution du centre récepteur GIng20 à l'atteinte des objectifs du centre émetteur GIng10. L'utilisation du tableau de déploiement des objectifs et des 2 tableaux de référence sont nécessaires.

L'élimination ou la suppression d'un élément de conduite concerne les liaisons hiérarchiques du centre émetteur vers le centre récepteur et les contributions à l'atteinte des objectifs du centre récepteur pour ceux du centre émetteur.

1. Liaisons hiérarchiques

Si on élimine par exemple 1D3 de ce centre émetteur, la liaison entre l'objectif 1O4 avec 2O3 n'existe plus (cas d'unicité) ainsi que celle entre les indicateurs correspondants car il 'y a plus de cadre, et si on élimine 1D2, seule la liaison entre 1O3 et 2O4 ne se fait pas (cas d'unicité). Par contre, comme 1O2 est utilisé dans 2 décisions différentes, sa liaison avec 2O3 se fait avec les éléments du cadre issus de 1D1 qui n'est pas supprimé (cas de 2 ou plusieurs éléments dans un centre).

Dans les deux cas, le ou les objectifs appartenant à la décision supprimée ne seront jamais atteints. Si ces objectifs sont importants pour l'entreprise, il faudrait trouver d'autres décisions qui permettent de les inclure pour qu'il y ait contribution à leur atteinte ou tout simplement conserver cette décision.

Si maintenant on élimine l'objectif 1O1, le cadre de la décision 1D1 est incomplet. La liaison vers 2O1 et 2O2 est rompue et ces objectifs n'ont plus aucun effet sur le système. La synchronisation entre les décisions ne se fait plus. Ceci peut conduire à l'élimination des deux objectifs du centre récepteur. La solution serait de redéfinir un autre objectif qui soit cohérent avec 2O1 et 2O2.

Dans cette illustration on peut prendre un exemple simplifié. Le remplacement de 1O1 serait « d'améliorer les gammes de nouveaux produit » et laisser 2O1 et 2O2 car il n'y a pas de contradiction entre le nouvel objectif et les anciens.

Si on élimine 1VD1, il y a toujours une liaison entre 1O1 auquel elle est associée avec 2O1 ainsi que les liaisons avec les indicateurs respectifs car 1VD1 est couplée avec 1VD2. En consultant le tableau de référence, les deux VD ont les mêmes degrés d'effet sur 1O1. Son élimination ne pose pas de problème dans ce cas. Ce n'est pas le cas si on supprime 1VD2 qui est utilisée dans 2 décisions différentes car elle est associée à 1O1 dans 1D1 et associée à 1O3 dans 1D2. Les liaisons entre ces 2 objectifs avec ceux du centre récepteur existent mais le cadre n'est pas complet pour 1O3 et son atteinte est compromise. (Un objectif doit être associé au moins à 1VD). Il faut donc définir d'autres VD en remplacement de 1VD2 qui est supprimée pour permettre l'atteinte des objectifs auxquels elle était associée. Il suffit de veiller à ce que la nouvelle VD soit cohérente avec les autres. Il faut dire que dans cette illustration 1VD2 est utilisée dans 2 décisions différentes. Si on supprime 1VD2 de la décision 1D1 on peut la laisser dans une autre décision si son effet est pertinent sur l'objectif de cette dernière.

S'il fallait vraiment redéfinir une VD pour 1O3, on pourrait choisir par exemple « externaliser ». La sous-traitance permet d'éviter un investissement, donc permet de réduire ce coût.

Si on élimine par exemple 1I1 qui est affecté à 1O1, le cadre existe et la liaison entre 1O1 et 2O1 est présente. Par contre, on ne dispose plus d'information sur l'état de la performance liée à l'atteinte de(s) objectif(s). Ce qui conduit à une difficulté de pilotage (cas d'unicité). La solution serait de trouver un autre IP ou même 2 IP complémentaires qui pourraient mesurer

l'état de l'objectif. (Par exemple ici, on peut prendre comme IP « Nb de brevets récompensés par période/ Nb total de brevets détenus).

Mais si on supprime 1I2 qui est affecté à 1O2, la liaison de cet objectif avec 2O3 peut se faire et avec l'indicateur 1I4. Par contre, il faut faire une analyse au niveau de l'indicateur non supprimé s'il est apte à mesurer de manière efficace l'état de l'objectif qu'il est censé de mesurer. L'analyse peut porter sur sa complémentarité avec l'indicateur supprimé auquel cas on doit redéfinir un indicateur très pertinent ou sur son indépendance par son impact très positif sur la mesure. Le degré de l'impact des indicateurs est visible sur le tableau de référence par (++) ou (+) au niveau des décisions qu'ils supportent. Dans notre cas, l'impact de 1I4 est très positif par rapport à 1I2. On peut éliminer 1I2 et se servir de 1I4 comme indicateur dans les 2 décisions. Si l'impact de 1I2 est important dans une autre décision, il faudrait le garder pour cette décision.

Toute suppression d'IP conduisant à l'impossibilité d'obtention d'information sur l'état de l'atteinte des objectifs doit conduire au remplacement de cet IP pour un bon pilotage.

☞ Remarques :

Les problèmes ne résident pas seulement au niveau des liaisons mais au niveau de l'absence des 2 concepts cités auparavant : la commandabilité et l'observabilité pour le pilotage.

2. La contribution à l'atteinte des objectifs par agrégation

Si on supprime par exemple 2D1, il n'y a plus d'objectifs, de VD ou d'IP qui justifient l'existence de cette décision (cas d'unicité dans notre cas) c'est-à-dire qu'il n'y a plus de cadre de décision. La synchronisation des décisions n'existe plus entre celles de ce centre récepteur et de son centre émetteur situé à son niveau supérieur mais aussi de ce centre qui est émetteur vers son centre récepteur situé à son niveau inférieur. Il en est de même pour la suppression de 2D3. Mais pour 2O2 qui est relié de 2 décisions la contribution aux atteintes des objectifs tels que 1O1 est toujours possible (cas de 2 ou plusieurs éléments). Il faudrait donc reformuler une décision comportant des objectifs permettant de combler les contributions manquantes.

Si on élimine respectivement 2O3 ou 2O4, les objectifs (1O2, 1O4) ou 1O3 ne seront jamais atteints et il n'y aura pas liaison avec les objectifs du niveau inférieur liés à 2O3 ou à 2O4 (sauf pour ceux qui sont liés à 2O2 ou 2O1). Par contre, si on élimine 2O2, l'atteinte de l'objectif 1O1 reste possible car la contribution à son atteinte peut être assurée par 2O1. Comme 2O2 est utilisé dans 2 décisions, on peut le garder s'il est assez pertinent pour l'une de ces décisions.

Si on élimine 2VD2 qui est associée à 2O2 relié à la décision 2D2. L'objectif 2O2 existe toujours mais il ne peut pas être atteint avec cette décision car le cadre est incomplet, il n'existe donc pas de commandabilité. De ce fait, l'objectif 1O1 qui lui est relié au niveau du centre émetteur ne serait pas atteint. Mais comme 2O2 est relié aussi à la décision 2D3, et que 2VD2 est utilisée avec 2VD6 dans cette décision, 2O2 sera toujours atteint si on élimine 2VD2, et 1O1 sera aussi atteint. Il en est de même pour 2O4 car 2VD2 est utilisée avec 2VD5. Il faut seulement vérifier la pertinence des VD non supprimées s'il faut redéfinir

d'autres VD ou non. Dans notre cas, 2VD5 et 2VD6 ont des impacts très pertinents, donc une redéfinition de VD n'est pas nécessaire.

Par contre, si on devrait éliminer 2VD3 ou 2DV4 qui sont associées à l'objectif 2O3, il faudrait faire une analyse au niveau de leurs impacts respectifs par rapport à l'atteinte de l'objectif 2O3.

*si les 2VD ont le même impact très (**) positif sur l'objectif, on peut éliminer l'une des deux (soit 2V3 ou 2V4) car l'atteinte de l'objectif est toujours possible.

*si l'une des 2VD a un impact supérieur à l'autre ($2VD4^{**} > 2DV3^*$), on peut garder celle qui a le plus d'impact (2VD4).

si les 2VD ont des impacts à intensité égale(), il faut trouver 1VD qui synthétise les actions des 2 VD (par exemple trouver plus de partenaires pour ingénierie concurrente).

Ceci revient à redéfinir une nouvelle VD et ainsi revoir l'analyse de cohérence.

Si on élimine 2I1, il n'existe plus d'information sur l'état de l'objectif 2O1 (cas d'unicité). On a une difficulté de pilotage pour son atteinte.

L'élimination de 2I2 devrait affecter l'objectif 2O2 qui est utilisé dans 2 décisions 2D2 et 2D3 et l'objectif 2O4 de 2D3. Or 2O2 est mesuré pour la décision 2D2 par 2 indicateurs 2I2 qui a un impact faible et 2I3 qui a un impact très fort. L'indicateur 2I2 est aussi utilisé pour l'objectif 2O4 de la décision 2D3. Mais il est associé à d'autres indicateurs 2I7 et 2I8 qui ont des impacts très positifs. L'élimination de 2I2 ne pose donc pas de problème car le pilotage vers l'atteinte des objectifs auxquels il est affecté reste toujours possible. La contribution vers l'atteinte des objectifs 1O3 et 1O1 du centre émetteur qui sont liés à 2O2 et 2O4 du centre récepteur est toujours réalisable.

Conclusion :

L'illustration par la fonction « Gérer l'ingénierie » a permis de montrer la mise en place de Tableau de référence pour chaque CD, son utilisation pour aider les utilisateurs dans le choix des éléments de conduite et les problèmes qui peuvent en découler. Il ne reste plus qu'à intégrer sa mise en place et son utilisation dans la démarche d'ECOGRAI pour en faire une autre version améliorée que nous pourrions appeler « ECOGRAI* ».

6. Démarche d'ECOGRAI*

Cette version comporte 2 étapes supplémentaires dans la démarche d'ECOGRAI.

- **Phase 0** : Modélisation de la structure de pilotage du système de production et d'identification des différents centres de décision (CD) dans lesquels seront implantés les indicateurs de performance (IP).

- **Phase 1** : Identification des objectifs des centres de décisions, décision par décision, suivi de l'analyse de cohérence à partir du tableau de liaison des différentes activités de décision et du tableau de liaison des objectifs.

- **Phase 2** : Identification des variables de décision (VD) des centres de décision par décision et analyse des conflits.

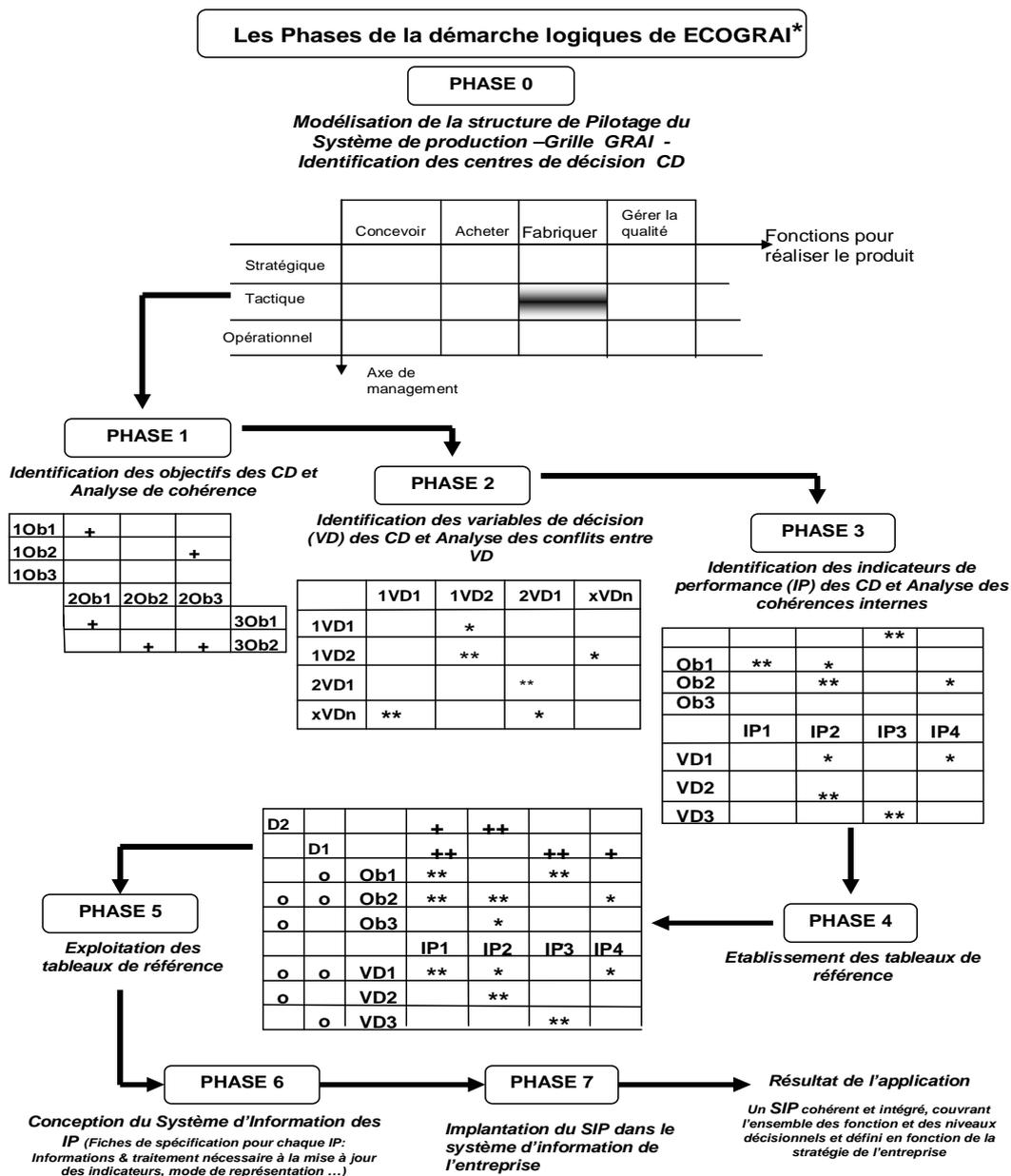


Figure 42 - Les phases de la démarche d'ECOGRAI*

- **Phase 3** : Identification des indicateurs de performance par décision.
- **Phase 4** : Mise en place des tableaux de référence par centre constitué par la combinaison de:
 - l'analyse de la cohérence interne en terme de triplet.
 - l'attribution des objectifs et des variables de décision qui sont associées aux différents activités de décision et qui ont permis leur définition et l'affectation des degrés des impacts des indicateurs (++) ou (+).
- **Phase 5** : L'exploitation du tableau de référence par les utilisateurs d'ECOGRAI* pour définir ou réviser le SIP à leur convenance.
- **Phase 6** : La conception du système d'information des IP (fiches de spécification)
- **Phase 7** : L'implantation du SIP dans le (SI) du système de production.

Pour mettre en pratique cette version améliorée appelée ECOGRAI*, nous allons l'appliquer à la fonction « Planifier la maintenance ». Ce sera l'objet du dernier chapitre intitulé *Application à la fonction « Planifier la maintenance »*

CONCLUSIONS

Nous avons proposé dans ce chapitre la définition d'un tableau de référence et nous l'avons intégré dans la version d'ECOGRAI améliorée. Ce tableau va servir aux utilisateurs d'ECOGRAI* à personnaliser leur SIP à partir de leur choix sur le maintien, la suppression ou le changement des éléments de conduite qui leur sont proposés dans le tableau.

Nous avons évoqué aussi les problèmes potentiels entre les éléments de conduite en général et les principes liés à l'utilisation du tableau de référence.

Nous avons émis diverses recommandations et quelques principes fondamentaux liés à l'utilisation et à l'exploitation de la grille de référence lors de l'élimination, le remplacement ou le rajout des éléments de conduite.

Application d'ECOGRAI* à la fonction « Planifier la maintenance »

Sommaire

Introduction	243
1. La mise en place des éléments de pilotage de la Fonction maintenance	243
1.1. Analyse de la structure de pilotage de la « Fonction Maintenance » (Phase 0).....	243
1.2. Identification des objectifs des CD et analyse de cohérence (Phase I)	245
1.3. Identification des Variables de Décision des CD et analyse des conflits (Phase 2)....	247
1.4. Identification des Indicateurs de Performance des CD (Phase 3)	248
2. La mise en place des tableaux de référence et de leur exploitation.	249
2.1. Affectation des éléments de conduite.....	249
2.2. Mise en place des tableaux de référence (Phase 4)	251
2.3. Utilisation et exploitation des tableaux de référence (Phase 5)	254
2.3.1. Utilisation	254
2.3.2. Exploitation	259
3. La validation des éléments de conduite définis	277
3.1. La conception du système d'information des IP (Phase 6)	278
3.2. L'implantation du SIP dans le SI du système de production (Phase 7)	286
CONCLUSIONS	286

Introduction

Après avoir montré l'établissement du tableau de référence ainsi que les principes de son utilisation et de son exploitation pour aider les utilisateurs à construire leur SIP à leur convenance à partir de leur choix sur les éléments de pilotage proposés dans le tableau, nous l'avons intégré dans l'ancienne version d'ECOGRAI dans le but d'obtenir une version améliorée. Nous allons présenter dans ce chapitre une application de cette dernière version à la fonction « Planifier la maintenance » dans un système de production.

- Dans un premier temps nous allons procéder à la mise en place des trois premières phases de la méthode et nous servir des données de la « Fonction maintenance » pour en dégager les différents éléments de conduite dont nous avons besoin pour l'établissement des tableaux de référence.
- Dans un deuxième temps, nous allons décliner les phases 4 et 5 correspondant à la mise en place des tableaux de référence suivi de leur exploitation et terminer jusqu'à l'implantation.

1. La mise en place des éléments de pilotage de la Fonction maintenance

Elle concerne les phases de la méthode axées sur l'identification :

- des centres de décision
- des objectifs des centres de décision et leur cohérence
- des variables de décision et leur cohérence
- des indicateurs de performance et l'analyse de cohérence interne.

1.1. Analyse de la structure de pilotage de la fonction Maintenance (Phase 0)

L'application de ECOGRAI* sera focalisée sur une grille générique de la « fonction maintenance » (**Figure 43**). C'est une grille constituée des 3 fonctions élémentaires de conduite à laquelle on a rajouté les colonnes réservées aux informations externes et internes à la maintenance. Elle comporte 4 niveaux de décision. Les horizons et les périodes ne sont pas fixes car c'est un modèle de référence. Elle respecte les règles GRAI à l'exception du Centre de Décision GPM20 qui reçoit 2 cadres, mais nous partons du principe qu'ils ne sont pas contradictoires. Elle est focalisée sur un système de type MRPII appliqué à la production de services de maintenance. Notre application, est volontairement réduite à trois centres de décision (niveau PLM20, PLM30 et PLM40) sur lesquels nous allons nous focaliser pour l'identification des IP.

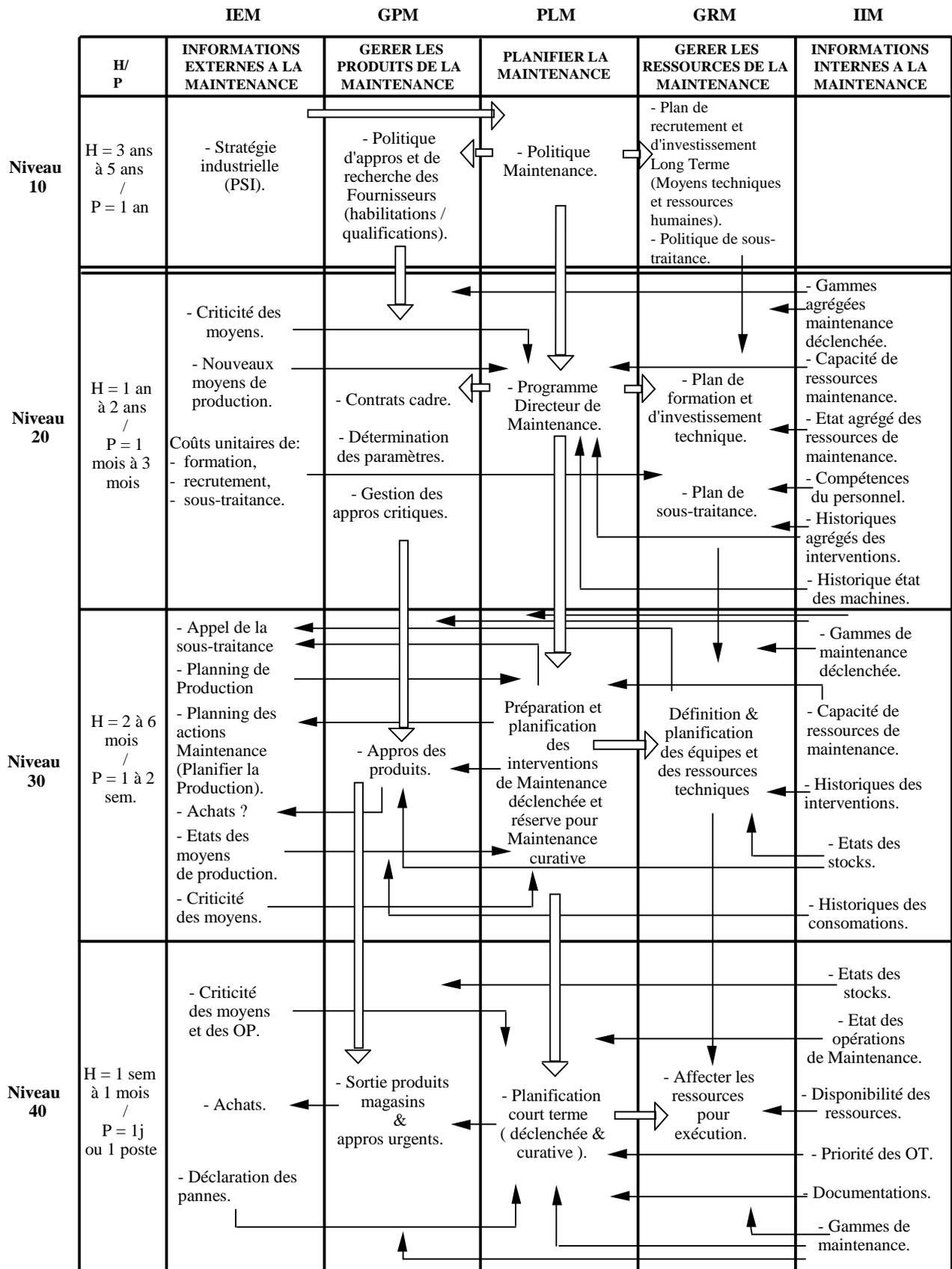


Figure 43 - Structure de pilotage de la "Fonction Maintenance"

1.2. Identification des objectifs des CD et analyse de Cohérence (Phase I)

CD : Programme Directeur de Maintenance

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niveau 20)

Activité (2D1) : Planifier les activités de Maintenance par sous-ensemble (équipes / spécialités) de ressources.

Objectifs :

- 2O1 F_M Pl 20: Optimiser l'adéquation charge/capacité interne de maintenance
- 2O2 F_M Pl 20: Coût minimum de maintenance à disponibilité au moins égale.
- 2O3 F_M Pl 20: Disponibilité maximale des ressources de production.

CD: Préparation et planification des interventions de Maintenance déclenchée et réserve pour Maintenance curative

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 30)

Activité (3D1) : Réserve de la maintenance curative

Objectifs :

- 3O1 F_M Pl 30: Minimiser les ressources de la maintenance engagées pour la maintenance curative
- 3O2 F_M Pl 30: Minimiser le temps d'indisponibilité des ressources dû à une panne événementielle

Activité (3D2) : Préparation des interventions de maintenance (gammes de maintenance)

Objectifs :

- 3O3 F_M Pl 30: Minimiser le temps d'intervention
- 3O4 F_M Pl 30: Assurer la qualité de l'intervention

Activité (3D3) : Planification de la maintenance déclenchée

Objectifs :

- 3O5 F_M Pl 30: Synchroniser les activités de maintenance avec les activités de production

CD: Planification court terme (déclenchée et curative)

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niveau 40)

Activité (4D1) : Ordonnancer les activités de maintenance déclenchée et curative

Objectifs:

- 4O1 F_M Pl 40: Minimiser le temps d'indisponibilité des ressources de production en panne
- 4O2 F_M Pl 40: Respecter le plan de maintenance déclenchée

Pour la synchronisation des activités de décision, elle se fait à partir de 2D1 du centre PLM 20 qui est constitué d'une seule décision vers les trois décisions (3D1, 3D2, 3D3) du centre PLM 30 et continue ensuite de PLM 30 vers PLM 40 avec une seule activité de décision 4D1.

Nous pouvons donc construire le tableau de liaison des activités de décision donné dans la (**Tableau 23**) qui suit.

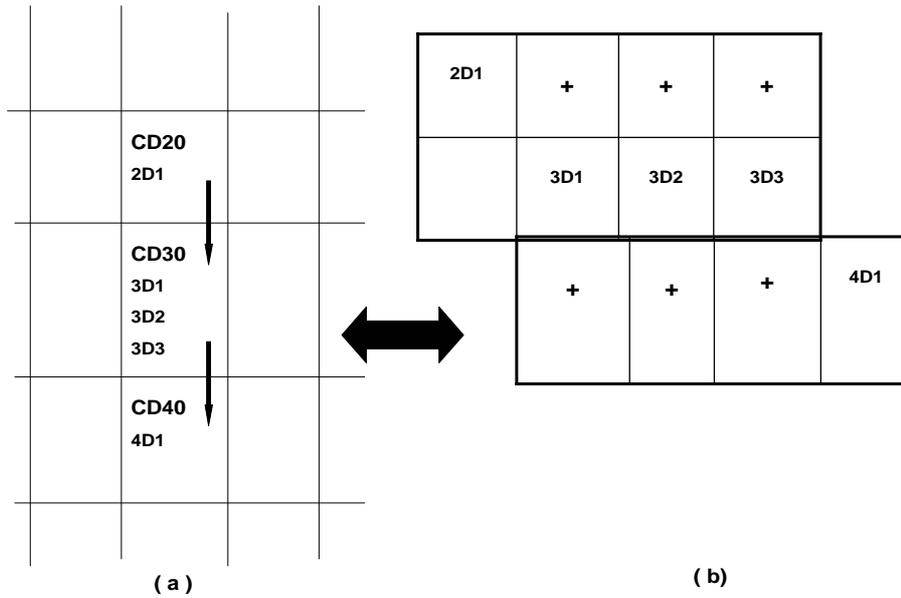


Tableau 23 - Liaisons des activités de décision

Nous pouvons voir dans le [Tableau 23-(b)] la liaison de 2D1 avec les 3 activités de décision (3D1, 3D2, 3D3) et les liaisons de ces dernières avec 4D1. Le [Tableau 23-(a)] montre comment se présentent les liaisons dans la grille.

Nous pouvons ensuite construire le tableau de liaison des objectifs (Tableau 24) ainsi que le graphe de décomposition des objectifs de la (Figure 44)

1O1	+	+				
1O2	+				+	
	2O1	2O2	2O3			
	+	+		3O1	+	
	+		+	3O2	+	
		+	+	3O3	+	+
		+	+	3O4	+	
			+	3O5		+
					4O1	4O2

Tableau 24 - Liaisons hiérarchiques et analyse de la cohérence des objectifs de la fonction "Planifier la maintenance"

Dans le (Tableau 24) nous pouvons voir la liaison de l'objectif 2O1 avec 3O1 et 3O2 par exemple, et de celle de 2O3 avec 3O2, 3O3, 3O4 et 3O5. Nous avons aussi la liaison de 3O3 avec 4O1 et 4O2 etc.

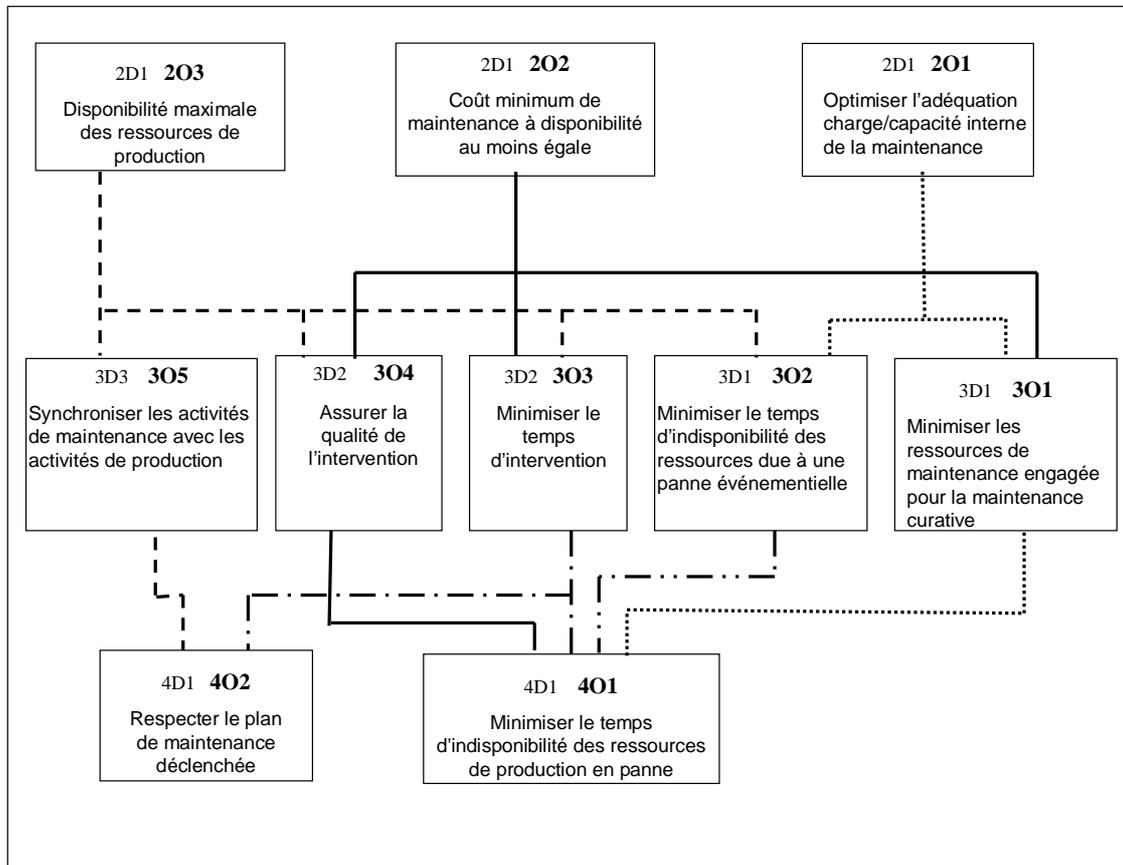


Figure 44 - Graphe de décomposition des objectifs de la "Fonction maintenance"

Dans la (Figure 44), nous avons simultanément les liaisons des objectifs et des décisions auxquelles ils sont liés. Ainsi nous pouvons voir la liaison de 2O2, qui est lié à 2D1, avec 3O4 lié à 3D2, et avec 3O3 lié à 3D2 et enfin avec 3O1 lié à 3D1. Et ainsi de suite... Nous pouvons remarquer dans le tableau que tous les objectifs sont liés. Nous pouvons donc conclure qu'il n'y a pas d'incohérence entre les objectifs.

1.3. Identification des Variables de Décision des CD et analyse des conflits (Phase 2)

Les variables de décision sont classées selon leurs centres de décision respectifs. Les chiffres qui précèdent les VD correspondent à leur niveau décisionnel.

-Pour PLM 20

2VD1 : Choix des ratios de type de maintenance (préventive/ prédictive/ curative)

2VD2 : Priorités dans les activités de maintenance

-Pour PLM 30

3VD1 : Priorités des interventions

3VD2 : Déplacement des activités

3VD3 : Lissage des charges

3VD4 : Réserve des ressources pour la maintenance curative

-Pour PLM 40

4VD1 : Priorités des activités de maintenance.

Nous pouvons alors construire le tableau de liaisons entre VD du (**Tableau 25**) pour montrer les éventuels conflits de pilotage.

Tableau 25 - Tableau d'analyse des conflits entre les variables de décision

	2VD1	2VD2	3VD1	3VD2	3VD3	3VD4	4VD1
2VD1: <i>Choix des ratios de type de maintenance (préventive/prédictive/curative) par sous-ensemble de ressource</i>		**	**	**	*	**	**
2VD2 : <i>Priorités dans les activités de maintenance</i>	**		**	**	*	**	**
3VD1: <i>Priorités des interventions</i>	**	**		**	*	*	*
3VD2: <i>Déplacement des activités</i>	**	**	**		*		**
3VD3: <i>Lissage des charges</i>	*	*	*	*		*	
3VD4: <i>Reserve des ressources pour la maintenance curative</i>	**	**	*		*		
4VD1: <i>Priorités des activités de maintenance</i>	**	**	*	**			

Liens forts (**)

Liens faibles (*)

Absence de liens ()

1.4. Identification des Indicateurs de Performance des CD (Phase 3)

Les IP sont classées selon les centres de décision respectifs.

Les chiffres qui les précèdent correspondent à leur niveau décisionnel

-Pour PLM 20

2I1 : Taux d'utilisation de la capacité interne de maintenance.

2I2 : Coût de la maintenance (salaire+formation+investissement+stock+sous-traitance+structure)

2I3 : Taux de disponibilité des ressources de production

-Pour PLM 30

3I1 : Nombre d'opérations en retard ou annulées pour cause de mauvaise programmation

3I2 : Nombre de temps moyen d'intervention

3I3 : Nombre et durée des perturbations au niveau de la production

3I4 : Nombre d'heures estimées de curative/réelles

-Pour PLM40

4I1 : Temps d'indisponibilité des ressources de production en panne

4I2 : Nombre d'opérations de maintenance curative

4I3 : Nombre d'opérations en retard par rapport au plan

2. La mise en place des tableaux de référence et de leur exploitation.

Elle consiste à associer les éléments issus des étapes précédentes aux différentes activités de décision qu'ils doivent supporter dans un tableau dit « de référence » suivi de l'exploitation du tableau. Pour faciliter l'établissement du tableau, nous allons affecter aux différentes activités de décision respectives les objectifs qui leur sont reliés, les variables de décision associées à ces objectifs et les indicateurs selon l'importance pour mesurer les effets des VD dans l'atteinte des objectifs. Cet établissement est basé sur la démarche dynamique : Objectif-Variable de décision-Indicateur de Performance et ses cohérences.

2.1. Affectation des éléments de conduite

CD : Programme Directeur de Maintenance

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 20)

Activité (2D1) : Planifier les activités de maintenance par sous –ensemble
(équipes/spécialités) de ressources

2O1 : Optimiser l'adéquation charge/capacité

2VD1 : Choix des ratios de types de maintenance (préventive, prédictive, curative) (**)

2VD2 : Priorité dans les activités de maintenance (*)

2I1 : Taux d'utilisation de la capacité interne de la maintenance (++)

2O2 : Coût minimum de maintenance à disponibilité au moins égale

VD1 : Choix des ratios de type de maintenance (**)

VD2 : Priorité dans les activités de maintenance (*)

2I1 : Taux d'utilisation de la capacité interne (+)

2I2 : Coût de la maintenance (++)

2O3 : Disponibilité maximale des ressources de production

VD1 : Choix de ratio de type de maintenance (**)

VD2 : Priorité dans les activités de maintenance (**)

2I3 : Taux de disponibilité des ressources de production (++)

CD : Préparation et planification des interventions de Maintenance déclenchée et réserve pour Maintenance curative

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 30)

Activité (3D1) : Réserve de la maintenance curative

301 : Minimiser les ressources engagées pour la maintenance curative

*3VD4 : Réservation des ressources humaines et technique (**)*

3I1 : Nb d'opérations en retard ou annulée pour cause de mauvaise programmation (+)

3I4 : Nb d'heures estimées de curatives/réelles (++)

302 : Minimiser les temps d'indisponibilité des ressources due à une panne événementielle.

*3VD1 : Priorités des interventions (**)*

*3VD4 : Réservation des ressources humaines et technique (**)*

3I3 : Nb et durée de perturbations au niveau de la production (++)

3I4 : Nb d'heures estimées de curatives/réelles (++)

Activité (3D2) : Préparation des interventions de maintenance (gammes de maintenance)

303 : Minimiser le temps d'intervention :

*3VD1 : Priorité des interventions (**)*

3I2 : Nb et temps moyen d'intervention (++)

3I3 : Nb et durée des perturbations au niveau de la production (++)

304 : Assurer la qualité de l'intervention

*3VD1 : Priorités des interventions (**)*

*3VD4 : Réservation des ressources humaines et technique (**)*

3I2 : Nb et temps moyen d'intervention (+)

3I3 : Nb et durée des perturbations au niveau de la production.(++)

Activité (3D3) : Planification de la maintenance déclenchée

305 : Synchroniser les activités de maintenance avec les activités de production

*3VD2 : Déplacement des activités (**)*

*3VD3 : Lissage des charges (**)*

3I1 : Nb d'opération en retard ou annulées pour cause de mauvaise programmation.(++)

3I3 : Nb et durée des perturbations au niveau de la production. (++)

CD : Planification court terme (déclenchée et curative)

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 40)

Activité (4D1) : Ordonnancer les activités de maintenance déclenchée et curative

4O1 : Minimiser les temps d'indisponibilité des ressources de production en panne

4VD1 : Priorités des activités de maintenance (**)

4I1 : Temps d'indisponibilité des ressources de production en panne (++)

4I2 : Nb d'opération de maintenance curative (++)

4O2 : Respecter le plan de maintenance déclenché

4VD1 : Priorité des activités de maintenance (**)

4I2 : Nb d'opération de maintenance curative (+)

4I3 : Nb d'opération en retard par rapport au plan (++)

2.2. Mise en place des tableaux de référence (Phase 4)

Les affectations précédentes nous permettent d'élaborer les tableaux de référence de chaque CD comme présentés dans les (Tableau 26, 27, 28)

PLM 20 Programme Directeur de Maintenance				Fonction : Planifier la maintenance			
Décisions				Analyse de la cohérence des éléments de pilotage			
			2D1		++	++	++
				Objectifs			
		o	2O1		**		
		o	2O2		*	**	
		o	2O3				**
				IP	2I1	2I2	2I3
				Var.Déc			
		o	2VD1		**	**	**
		o	2VD2		*	*	**

Tableau 26 - Tableau de référence du CD PLM20 de la "Fonction maintenance"

Basé sur les affectations des éléments de conduite que nous venons d'établir, le tableau de référence (Tableau 26) montre par exemple que l'objectif 2O1 est associé à 2VD1 qui a un effet très pertinent (**) et à 2VD2 à faible effet (*) sur l'objectif. Les effets de ces VD pour l'atteinte de l'objectif 2O1 est mesuré par l'indicateur 2I1 avec un impact important (++) dans 2D1. Par exemple, pour l'objectif 2O3, il est associé à 2VD1 et à 2VD2 dont les effets respectifs très pertinents (**) sont mesurés par 2I3 avec un impact important sur l'état de 2O3 par rapport à son atteinte dans 2D1.

Dans ce tableau, nous avons tous les indicateurs qui sont aptes à mesurer l'atteinte de tous les objectifs et toutes les VD ont des effets très pertinents sur les objectifs. Il n'y a pas de carence d'éléments de pilotage.

PLM 30 Préparation et planification des interventions de maintenance déclenchée et réserve pour maintenance curative				Fonction : Planifier la maintenance			
Décisions				Analyse de la cohérence des éléments de pilotage			
	3D3				++		++
		3D2				++	++
			3D1		+		++
				Objectifs			
			o	3O1	*		**
			o	3O2			**
		o		3O3		**	**
		o		3O4		**	**
	o			3O5	**		**
				IP	3I1	3I2	3I3
				Var.Déc			
		o	o	3VD1		**	**
	o			3VD2	**		**
	o			3VD3	**		**
		o	o	3VD4	**	**	**

Tableau 27 - Tableau de référence du CD PLM30 de la "Fonction maintenance"

Le (Tableau 27) fonctionne de la même manière que le (Tableau 26). Si nous prenons le cas de 3D3, il n'y a que l'objectif 3O5 qui est lié avec cette décision, et cet objectif est associé à 3VD2 et à 3VD3 dont les effets (***) très pertinents sont mesurés par 3I1 et par 3I3 avec des impacts respectifs importants (++) dans la décision 3D3.

Nous pouvons remarquer que seule l'objectif 3O5 lié à la décision 3D3 qui est associé à 3VD2 et à 3VD3 dans le tableau. Nous avons le cas où 2 objectifs sont mesurés par 2 indicateurs identiques mais avec des VD différentes. C'est le cas de 3O3 et 3O4. Nous avons expliqué dans le chapitre précédent la méthode à suivre pour connaître les différents éléments qui sont liés dans le tableau.

Comme dans le tableau précédent, il n'y pas nécessité de rajouter d'autres éléments car ils sont tous aptes à assurer leurs fonctions dans le pilotage.

Le (Tableau 28) qui suit fonctionne de la même manière que les 2 autres précédents. Les éléments sont aussi suffisants pour assurer le pilotage.

indicateur 2I1, celui-ci doit être lié à chaque indicateur affecté aux 2 objectifs du centre récepteur 3O1 et 3O2. Comme 3O1, lié à 3D1, est mesuré par 2 indicateurs 3I2 et 3I4, chacun de ces indicateurs doit être lié à chaque indicateur de l'objectif du centre récepteur lié à l'objectif 3O1. C'est pourquoi l'objectif 3O1 est décomposé en 4O1 et en 4O2 qui sont liés à 4D1. L'indicateur 3I2 doit donc être lié à chaque indicateur de 4O1 et 3I4 à chaque indicateur de l'autre 4O2 et ainsi de suite. Si nous prenons le cas de 3O3, celui-ci, lié à 3D1, a une liaison avec 4O1 et 4O2 supportés par 4D1. Comme 3O3 est mesuré par 2 indicateurs 3I2 et 3I3, chacun d'eux doit être lié à chacun des 2 objectifs 4O1 et 4O2. C'est ainsi qu'on trouve 2 objectifs 4O1 et 2 autres 4O2.

2.3. Utilisation et exploitation des tableaux de référence (Phase 5)

L'utilisation va consister à essayer de simuler les impacts d'annulation ou de remplacement de certains éléments de pilotage contenus dans les différents centres de décision et de mettre en pratique et en évidence les principes qui ont été énumérés dans le chapitre précédent.

2.3.1. Utilisation

1)-Partant du centre de décision PLM 20 comme le centre émetteur vers PLM 30, l'élimination ou le remplacement d'un élément de pilotage de ce centre détermine les liens hiérarchiques par graphe de décomposition vers les centres de niveau inférieur.

- Si on élimine une décision de PLM20, par exemple 2D1, le principe P1 est vérifié car il n'y a plus de cadre (cas d'unicité). Il n'existe ni liaison hiérarchique ni graphe de décomposition des objectifs et des indicateurs du centre émetteur PLM 20 vers le centre récepteur PLM 30

- Si on élimine tour à tour les objectifs 2O1, 2O2, 2O3, il n'y aura pas de liaison ou de décomposition de l'objectif supprimé et des indicateurs qui lui sont affectés avec ceux du PLM 30 auxquels il est lié (par exemple l'absence de liaison entre 2O1 vers 3O1 et 3O2 ou encore entre 2O2 avec (3O1, 3O3, 3O4) etc. Mais comme chaque objectif du centre PLM 30 est lié à divers objectifs de PLM 20, seule la liaison entre 2O3 et 3O5 qui est inexistante dans le cas où on élimine 2O3. Dans ce cas, tous les objectifs du centre PLM 40 liés à 3O5 devraient devenir sans effet (cas de 4O2). Mais comme ce dernier est lié 3O3, l'objectif 4O2 reste.

Par contre si on supprime ou on si on remplace un de ces objectifs, il faut veiller à ce que l'impact de la suppression n'altère pas la cohérence du système d'objectifs et que l'objectif de remplacement soit cohérent avec les autres pour assurer leur coordination (cohérence horizontale) et la synchronisation pour le déploiement (cohérence verticale). Il en est de même si on en rajoute.

- Si on élimine 2VD1 du centre auquel elle est associée, la commandabilité vers l'atteinte des objectifs du centre est toujours possible car 2VD1 est combinée avec 2VD2 pour chacun d'eux. Les liaisons hiérarchiques entre les objectifs de PLM 20 et ceux de PLM 30 demeurent. Par contre, la rapidité de l'atteinte respective des objectifs de PLM 20 dépend du degré d'efficacité des effets de 2VD2 (inertie) sur chacun d'eux. Seul l'objectif 2O3 reçoit un effet fort de 2V2. Différentes solutions peuvent être proposées :

* laisser en place 2VD2 pour 2O3 car il a un impact très fort et de ce fait, il peut assurer son atteinte.

* trouver d'autres variables pour remplacer ou compléter 2VD2 avec des effets plus percutants pour les objectifs (2O1 et 2O2). Le remplacement ou le rajout d'une VD ne doit pas provoquer de conflits entre les autres qui sont en place de telle sorte que les liaisons s'effectuent normalement. Par exemple pour 2O2, on peut prendre comme VD « Sous-traiter une partie de la maintenance ». Par contre il faut rajouter un IP pour mesurer l'efficacité de cette variable par exemple « Taux de sous-traitance » à rajouter à 2I2.

- Si on élimine 2I2, le lien entre l'objectif 2O2 avec (3O1, 3O3, 3O4) existe car 2I2 est couplé avec 2I1. Mais comme l'impact de 2I1 n'est pas assez significatif pour mesurer les effets des VD pour l'atteinte de 2O2, il faudrait trouver un autre IP complémentaire à 2I1 ou un remplacement direct de 2I2 avec un impact très percutant pour la mesure de l'état de l'atteinte de 2O2. Par contre, si on élimine respectivement 2I1 ou 2I3, les liaisons de 2O1 avec 3O1 et 3O2 ainsi que celles de 2O3 avec 3O5, 3O4, 3O3 et 3O2 existent respectivement. Mais on ne dispose plus d'information sur l'état de l'atteinte des objectifs 2O1 et 2O3 nécessaire au pilotage (cas d'unicité). Il faut remplacer l'IP supprimé pour arriver à un bon pilotage si on veut garder l'objectif.

2)-Partant du centre PLM 30 comme centre récepteur de PLM 20 et comme centre émetteur de PLM 40, la suppression ou le remplacement d'un élément de conduite affectent la contribution à l'atteinte des objectifs de PLM 20 et les liaisons hiérarchiques par graphe de décomposition des objectifs et des indicateurs avec ceux du PLM 40.

- Si on élimine une des décisions de PLM 30

a)-pour PLM 20

- il n'y a aucune possibilité pour les objectifs appartenant à la décision supprimée de contribution à l'atteinte de ceux de PLM 20. Par exemple si on supprime 3D2, il n'y aura pas de contribution par l'atteinte des objectifs 3O3 et 3O4 à celle de 2O2 et de 2O3. Il en est de même pour la contribution de 3O5 à l'atteinte de 2O3 si on supprime 3D3. Etc. Mais comme ces objectifs sont liés à d'autres objectifs appartenant à 3D1 et à 3D3, la contribution des objectifs issus de ces décisions à l'atteinte de 2O2 et de 2O3 reste possible. Par contre si on élimine 3D1, il n'y a aucune possibilité d'atteinte de 2O1.

b)-pour PLM 40

- il n'y plus de liaison hiérarchique par déploiement des objectifs et des indicateurs venant de la décision supprimée avec ceux de PLM 40 car il n'y a plus de cadre de décision. Par exemple si on supprime 3D2, il n'y a aucune liaison entre 3O3 et les objectifs 4O1 et 4O2 ainsi qu'entre 3O4 et 4O1. Il en serait de même entre 3O5 et 4O2 si on supprimait 3D3.

-Si on élimine un des objectifs de PLM 30

c)- pour PLM 20

- il n'y a aucun problème d'atteinte des objectifs de PLM 20 qui lui sont liés. Par exemple si on supprime 3O3, il n'y a aucune contribution de celui-ci à l'atteinte de 2O2 et de 2O3. Mais comme ils sont liés à d'autres objectifs, leur atteinte sera assurée par la contribution de ces derniers.

d)-pour PLM 40

- il n'y aura plus de liaison ou de décomposition de l'objectif supprimé et des indicateurs qui lui sont affectés avec ceux de PLM 40 auxquels il était lié (par exemple il y aurait absence de liaison de 3O4 avec 4O1 ou encore de 3O3 avec (4O1, 4O2) etc.

Par contre si on remplace un de ces objectifs, il faut veiller à ce que l'objectif de remplacement soit cohérent avec les autres pour assurer leur coordination (cohérence horizontale) et la synchronisation pour le déploiement (cohérence verticale). Il en est de même si on devrait en rajouter.

- Si on élimine une variable de décision d'un objectif de PLM 30

Deux cas peuvent se présenter :

*1er cas : si la VD éliminée est seule à être associée à un objectif, le cadre de décision auquel on a supprimé la VD est incomplet. Il est impossible d'atteindre cet objectif car il n'y a plus de commandabilité.

*2ème cas : si la VD éliminée est couplée avec une ou plusieurs autres, le cadre reste toujours complet. Par contre, la rapidité de l'atteinte de l'objectif dépend de l'importance de l'impact des effets des variables restantes liées à cet objectif.

e)- pour PLM 20

- Dans le 1er cas, comme la contribution à l'atteinte des objectifs de PLM 20 dépend de l'atteinte de ceux de PLM 30, tous les objectifs de PLM 20 qui sont liés à l'objectif de PLM 30 dépourvus de variable de décision ne seront jamais atteints

Si on élimine 3VD1 qui est associée de manière isolée à 3O2 et à 3O3 (1er cas), il n'y aura pas une contribution à l'atteinte de 2O2 et de 2O3 venant de 3O3. Leur atteinte se fera par la contribution des objectifs de PLM 30 différents de 3O3 auxquels ils sont liés. Il en est de même pour l'impossibilité d'atteinte de 2O1 par contribution de 3O2. Le même cas se produit si on supprime 3VD4 qui est associée à 3O1. L'atteinte de 2O1 par contribution de 3O1 est impossible.

- Dans le 2ème cas, l'atteinte des objectifs liés à l'objectif de PLM 30 amputé d'une VD est toujours possible. Suivant les impacts des VD restantes sur l'objectif, on dispose de deux solutions :

-si le ou les impacts des VD restantes sont assez significatifs, l'objectif sera toujours atteint et donc on peut choisir l'option de ne rien changer.

- si le ou les VD restantes ont des impacts faibles, on doit redéfinir une autre VD plus percutante pour l'atteinte de l'objectif, en remplacement ou en complément de la ou des VD restantes. La redéfinition doit être suivie d'une analyse de cohérence et de conflit entre les autres variables.

Si on élimine par exemple 3VD1 ou 3VD4 de l'objectif 3O4, la contribution de cet objectif à l'atteinte de 2O2 et de 2O3 reste toujours valable. Comme les effets de chacune des deux VD sont très forts, on peut laisser l'une des VD non supprimée sans chercher à la modifier. Le même cas se produit pour 3O5 dans la contribution à l'atteinte de 2O3 si on élimine 3VD2 ou 3VD3.

f)- Pour PLM 40

- Dans le 1er cas, on n'aura pas de liaison de l'objectif privé de VD du PLM 30 avec ceux de PLM 40. Par exemple, si on élimine 3VD1, il n'y aura pas de liaison entre 3O3 avec 4O1 et 4O2 ainsi qu'entre 3O2 et 4O1. Il en est de même pour 3O1 et 4O1 si on élimine 3VD4.

-Dans le 2ème cas, les liaisons hiérarchiques entre les objectifs de PLM 30 privés d'une seule VD et ceux de PLM 40 restent viables et la contribution dans l'atteinte des objectifs de PLM 40 en tant que centre récepteur de PLM 30 est réalisable.

-Si on élimine un indicateur d'un objectif de PLM 30

Deux cas peuvent se présenter :

* 1^{er} cas : si l'IP éliminé est seul à être affecté à un objectif. Le cadre de décision auquel on a supprimé l'IP existe mais on ne dispose pas des informations sur l'état de la performance par rapport à l'atteinte de l'objectif. Il manque l'observabilité pour un bon pilotage.

* 2^{ème} cas : si l'IP éliminé n'est le seul à être affectés à l'objectif, le cadre reste toujours complet. Par contre, la fiabilité au niveau de la mesure de l'effet des VD dépend de l'importance de l'impact des IP restant liés à cet objectif.

g)- Pour PLM 20

- Dans le 1^{er} cas, comme la contribution à l'atteinte des objectifs de PLM 20 dépend de l'atteinte de ceux de PLM 30, tous les objectifs de PLM 20 qui sont liés à l'objectif de PLM 30 dépourvu d'IP seront difficilement atteints.

La solution qui s'impose, est de remplacer l'IP éliminé par un autre qui possède un impact très positif sur la mesure de l'état de l'objectif de telle sorte que la contribution par l'atteinte de l'objectif de PLM 30 auquel on a supprimé l'IP à l'atteinte des objectifs de PLM 20. Dans notre application, ce 1^{er} cas n'existe pas. Mais si le cas se présentait, et si on voulait garder l'objectif, il faudrait trouver un autre IP de remplacement.

- Dans le 2^{ème} cas, dans cette application, tous les objectifs sont mesurés par au moins 2 IP différents, la contribution par l'atteinte de tous les objectifs de PLM 30 à celle des objectifs de PLM 20 est assurée.

Par contre, il faut analyser l'impact de tous les IP restants sur l'objectif une fois qu'on a éliminé un des indicateurs qui lui a été affecté. Plusieurs solutions peuvent être possibles :

-si les indicateurs restants ont des impacts très positifs sur l'objectif, l'élimination de l'IP ne pose pas de problème dans la mesure où l'effet des VD reste bien mesuré. Par exemple, l'élimination de 3I1 qui est affecté à 3O1 avec un impact moins important (+) peut se faire aisément dans la mesure où 3I4 a un impact très significatif pour mesurer l'effet des VD. Il en est de même pour 3O5 lié à 1I1 (++) et avec 3I3 (++) . L'élimination respective ne force pas à trouver d'autres IP de remplacement.

-si les indicateurs restants ont des impacts plus faibles, il faut redéfinir un IP beaucoup plus percutant pour l'objectif. Par exemple, 3I1 est relié à 3O1 de même que 3I4 qui a un impact plus fort (++) . Si on élimine 3I4, il faudra redéfinir un IP avec plus d'impact sur 3O1 pour remplacer 3I1.

h)-Pour PLM 40

-Dans le 1er cas, seules les liaisons de l'objectif de PLM 30 dépourvu d'IP avec ceux de PLM 40 sont possibles. Il n'y a pas de décomposition des IP.

- Dans le 2ème cas, toutes les liaisons hiérarchiques des objectifs et des indicateurs restants de PLM 30 avec ceux de PLM 40 restent et la contribution de l'atteinte des objectifs de PLM 40 à celle de ceux de PLM 30 est aussi assurée.

3)-Partant du centre PLM 40 comme centre récepteur du cadre de PLM 30, la suppression ou le remplacement d'un élément de conduite affecte la contribution à l'atteinte des objectifs de PLM 30 qui à leur tour contribue à celle des objectifs de PLM 20.

- Si on élimine 4D1, le principe P1 est vérifié car il n'y a plus de cadre (cas d'unicité). Il n'y a pas de contribution à l'atteinte des objectifs de PLM 30 et à celle des objectifs de PLM 20

-Si on élimine un des objectifs de 4D1, seuls les objectifs de PLM 30 non liés à cet objectif peuvent être atteints par la contribution des objectifs de PLM 40 restant. Mais si les objectifs de PLM 30 liés à l'objectif supprimé de PLM 40 sont aussi liés aux autres objectifs restants de PLM 40, leur atteinte est toujours possible par la contribution de ces derniers. Par exemple si on élimine 4O2, les objectifs 3O5 et 3O3 ne devraient jamais être atteints. Mais comme 3O3 est aussi lié à 4O1, seul l'objectif 3O5 ne sera jamais atteint. Par contribution, l'atteinte de tous les objectifs de PLM 20 liés à 3O5 est impossible. Mais comme ces objectifs de PLM 20 sont aussi liés à ceux de PLM 30 autre que 3O5, la contribution à l'atteinte des objectifs de PLM 20 sera assurée par l'atteinte des autres objectifs de PLM 30.

-Si on élimine une variable de décision liée à un objectif de PLM 40

Dans notre cas, la VD à éliminer est seule à être associée à un objectif. Si on supprime la VD le cadre de décision est incomplet. Il est impossible d'atteindre l'objectif car il n'y a plus de commandabilité. Et par contribution, tous les objectifs de PLM 30 liés à cet objectif ne seront jamais atteints ainsi que tous les objectifs de PLM 20 qui sont liés aux objectifs non atteints de PLM 30. La solution serait de définir une autre VD qui a un impact important pour chaque objectif ou coupler la VD existante avec une autre (par exemple : Sous-traiter la maintenance curative). Le rajout de VD doit être suivi de l'analyse de cohérence entre les VD présentes.

-Si on élimine un IP d'un objectif de PLM 40

Deux cas peuvent se présenter :

* 1er cas : si l'IP éliminé est seul à être affecté à un objectif, le cadre de décision auquel on a supprimé l'IP existe mais on ne dispose pas l'information sur l'état de la performance par rapport à l'atteinte de l'objectif. Il manque l'observabilité pour un bon pilotage. Si on supprime 4I1, l'atteinte de 4O1 est difficilement observable ainsi que celle des objectifs de PLM 30 liés à 4O1 c'est-à-dire (3O1, 3O2, 3O3, 3O4), et par contribution celle de 2O1, 2O2, 2O3 de PLM 20. Ce qui revient à dire qu'il n'y a aucun moyen d'affirmer l'atteinte de tous ces objectifs.

* 2ème cas : si l'IP éliminé n'est pas le seul à être affecté à l'objectif, le cadre reste toujours complet. Par contre, la fiabilité au niveau de la mesure de l'effet des VD dépend de l'importance de l'impact des IP restants sur cet objectif. L'atteinte des objectifs de PLM 30 liés à l'objectif de PLM 40 auquel on a supprimé un IP est toujours assurée, et par

contribution, celle des objectifs de PLM 20 liés à ceux de PLM 30. Par exemple, l'élimination de 4I2 qui est affecté à 4O2 et couplé avec 4I3 permet toujours à cet objectif de contribuer à ceux de PLM 30 (3O3, 3O5) auxquels il est lié. Et toujours par contribution, l'atteinte des deux objectifs (2O3, 2O2) de PLM 20 est assurée par (3O3 et 3O5). Dans cet exemple, 4I3 a plus d'impact sur l'objectif 4O2 que l'IP 4I2 éliminé. On n'est pas véritablement obligé de définir un autre IP.

2.3.2. Exploitation

Ce paragraphe va permettre de montrer les résultats des choix que les utilisateurs de ECOGRAI* ont formulés ou décidés sur la suppression, ou sur les redéfinitions d'un élément d'un cadre de décision se trouvant dans un centre de décision à un niveau donné. Il s'agit dans un premier temps de procéder à des éliminations, à des changements, et à des rajouts d'un ou d'éléments d'un cadre et dans un deuxième temps de faire une analyse de cohérence dans chaque centre qui a subi des changements des nouveaux éléments de conduite. Il s'agit de vérifier si le choix permet d'avoir un SIP cohérent.

A)- Hypothèses sur les changements qui vont être effectués par l'entreprise.

Dans la mesure où les objectifs globaux de la fonction maintenance concernent la minimisation des coûts de la fonction maintenance et la disponibilité maximale des ressources de production, nous pouvons formuler 2 hypothèses :

- première hypothèse : l'entreprise décide de sous-traiter la totalité de la maintenance
- deuxième hypothèse : l'entreprise décide de sous-traiter la maintenance préventive prédictive et de s'occuper seulement de la maintenance curative.

Ces hypothèses proviennent de l'objectif formulé sur la diminution des coûts de la fonction maintenance.

Nous allons traiter tour à tour ces 2 hypothèses pour voir les impacts sur les changements au niveau des éléments de conduite dans les différents centres de décision et pour aboutir à l'obtention d'un SIP personnalisé.

Hypothèse 1 : l'entreprise décide de sous-traiter la fonction maintenance.

(Sous-traiter permet à l'entreprise de se concentrer sur son métier, d'avoir une possibilité de maîtriser les coûts et de bénéficier des services d'un prestataire spécialisé, qui lui donnera accès aux dernières innovations technologiques).

Les changements effectués sont désignés par les lettres (**M, S, A, G**) et les affectations retenues pour l'établissement des tableaux de référence sont écrites en gras.

M : Modifié

S : Supprimé

A : Rajouté

G : Gardé

CD : Programme Directeur de Maintenance

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 20)

Activité (2D1) : Planifier les activités de maintenance par sous-ensemble (équipes/spécialités) de ressources [**M**]

Comme l'entreprise ne s'occupe plus de la maintenance, l'activité est remplacée par :

Activité (2D1 -Planifier les activités de Maintenance par types (préventive, prédictive, curative)

2O1 : Optimiser l'adéquation charge/capacité [S]

Cet objectif n'est plus valable. Il disparaît totalement car l'entreprise ne s'occupe plus de la maintenance, et de ce fait les VD et les IP disparaissent.

2VD1 : Choix des ratios de types de maintenance (préventive, prédictive, curative) (**) [S]

2VD2 : Priorité dans les activités de maintenance (*) [S]

2I1 : Taux d'utilisation de la capacité interne de la maintenance (++) [S]

Conséquence : il n'y aura plus de liaison vers 3O2 et 3O1 venant de 2O1

2O2 : Coût minimum de maintenance à disponibilité au moins égale [M]

Cet objectif devient :

2O2-Coût minimum de maintenance

Comme l'entreprise choisit la sous-traitance, on peut rajouter

2VD3 : Sous-traiter () [A]** : elle justifie le choix de l'entreprise pour la sous-traitance.

2VD1 : Choix des ratios de type de maintenance (*) [S] : elle peut être supprimée. Par contre, il faudrait changer 2DV2 par :

2VD2 : Priorité dans les activités de maintenance préventive et prédictive () [A]** : nous allons donner la priorité aux activités de maintenance préventive car elles permettent d'améliorer, de maintenir la fiabilité de l'équipement et de réduire la probabilité de défaillance de fonctionnement pour éviter les pannes qui immobilisent les ressources, car elles entraînent des pertes au niveau de la production et une augmentation des coûts.

2I4 : Coût de sous-traitance [A] : il mesure l'impact de 2VD3 de manière significative

2I1 : Taux d'utilisation de la capacité interne (+) [S] : conséquence du choix de l'entreprise

2I2 : Coût de la maintenance (salaire + formation + stock etc.) (++) [S] car il est censé mesurer le coût de la maintenance effectuée par l'entreprise

2O3 : Disponibilité maximale des ressources de production [G]

2VD1 : Choix de ratio de type de maintenance (**) [S] : Comme l'entreprise sous-traite la maintenance, on va donner la priorité aux activités de maintenance préventive pour les mêmes raisons que nous avons évoquées auparavant.

2VD2 : Priorités dans les activités de maintenance préventive et prédictive ()** [A]

2VD2 : Priorité dans les activités de maintenance (**)

 [M]

2I3 : Taux de disponibilité des ressources de production (++) [G] a un impact très efficace pour mesurer l'état de l'objectif sur l'effet de 2VD2

CD : Préparation et planification des interventions de Maintenance déclenchée et réserve pour Maintenance curative

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 30)

Activité (3D1) : Réserve de la maintenance curative [G]

3O1 : Minimiser les ressources engagées pour la maintenance curative [S] : C'est la conséquence du choix de l'entreprise . Les VD et les IP disparaissent automatiquement.

3VD1 : Priorités des interventions (*) [S]

3VD4 : Réserve des ressources humaines et technique (**)

 [S]

3I1 : Nb d'opérations en retard ou annulée pour cause de mauvaise programmation (+)

 [S]

3I4 : Nb d'heures estimées de curatives/réelles (++)

 [S]

3O2 : Minimiser les temps d'indisponibilité des ressources due à une panne événementielle.

3VD1 : Priorités des interventions (**)

 [M] : elle est remplacé par

3VD6 : Priorités des interventions curatives

3VD4 : Réserve des ressources humaines et technique (**)

 [S] : conséquence du choix de l'entreprise.

3I3 : Nb et durée de perturbations au niveau de la production (++) [G]

3I4 : Nb d'heures estimées de curatives/réelles (++) [G]

3I5 : Nb et temps moyen d'intervention (mean time to repair) (++) [A] (pour la maintenance curative)

*Remarque : On peut supprimer 3I3 et 3I4 et utiliser seulement 3I5 qui a été rajouté car, il est très significatif pour mesurer l'indisponibilité due à une panne.

Activité (3D2) : Préparation des interventions de maintenance (gammes de maintenance) [G]

3O3 : Minimiser le temps d'intervention [G] :

3VD1 : Priorité des interventions ()** [G] : tous types d'intervention

3I2 : Nb et temps moyen d'intervention (++) [G] pour tous types de maintenance

3I3 : Nb et durée des perturbations au niveau de la production (++) [G]

3O4 : Assurer la qualité de l'intervention [G]

3VD1 : Priorités des interventions () [G]**

3VD4 : Réservation des ressources humaines et technique (**) [S] : conséquence du choix de l'entreprise

3I2 : Nb et temps moyen d'intervention (++) [S] n'influe pas réellement la qualité. Il sera remplacé par 3I6.

3I3 : Nb et durée des perturbations au niveau de la production. (+) [G] : il peut être assez significatif pour la qualité de l'intervention

3I6 : Temps moyen de bon fonctionnement des équipements (++) [A] : qui permet de mesurer la fiabilité et la qualité des interventions

Activité (3D3) : Planification de la maintenance déclenchée [G]

3O5 : Synchroniser les activités de maintenance avec les activités de production [G]

3VD2 : Déplacement des activités (*) [G]

3VD3 : Lissage des charges (*) [S] : choix de l'entreprise

3VD5 : Ajuster l'adéquation de la planification des 2 activités () [A]** permet de synchroniser les 2 activités.

3I1 : Nb d'opération en retard ou annulées pour cause de mauvaise programmation. (++) [G]

3I3 : Nb et durée des perturbations au niveau de la production. (++) [G]

CD : Planification court terme (déclenchée & curative)

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 40)

Activité (4D1) : Ordonnancer les activités de maintenance déclenchée et curative [G]

4O1 : Minimiser les temps d'indisponibilité des ressources de production en panne [G]

4VD1 : Priorités des activités de maintenance (**) [M] remplacé par

4VD2 : Priorités des activités de maintenance curative ()** : car il s'agit d'une panne

4I1 : Temps d'indisponibilité des ressources de production en panne (++)

4I2 : Nb d'opération de maintenance curative (++)

4O2 : Respecter le plan de maintenance déclenché [G]

4VD1 : Priorité des activités de maintenance () [G]** : car c'est pour tous types

4I2 : Nb d'opération de maintenance curative (+) [G]

4I3 : Nb d'opération en retard par rapport au plan (++) [G]

B- Analyse des impacts des changements

B-1)-Pour la synchronisation des activités de décision, il n'y a pas de changement car les modifications qui ont été effectuées portent seulement sur les intitulés. Elle se fait de 2D1 du centre PLM 20 vers les trois décisions (3D1, 3D2, 3D3) du centre PLM 30 et continue de PLM 30 vers PLM 40 avec 4D1 (une seule activité de décision).

B-2)-Pour la cohérence des objectifs, il n'y plus de liaison qui vient de 2O1 vers 3O2 et 3O1. Il en est de même pour l'objectif 3O1 vers 4O1. Il n'y a pas de contradiction entre les objectifs restants dans la mesure où les objectifs supprimés 2O1 et 3O1 ne correspondent pas au choix de l'entreprise axé sur la sous-traitance.

1O1		+				
1O2				+		
		2O2	2O3			
			+	3O2	+	
		+	+	3O3	+	+
		+	+	3O4	+	
			+	3O5		+
					4O1	4O2

Tableau 29 - Liaisons hiérarchiques et analyse de cohérence des objectifs de la fonction "Planifier la maintenance" (Cas de sous-traitance)

Le (Tableau 29) montre que l'objectif 2O3 est lié à 3O2, 3O3, 3O4, 3O5 et que 3O3 est lié à 4O1 et à 4O2. Le tableau montre que tous les objectifs sont liés. Leur cohérence est donc respectée.

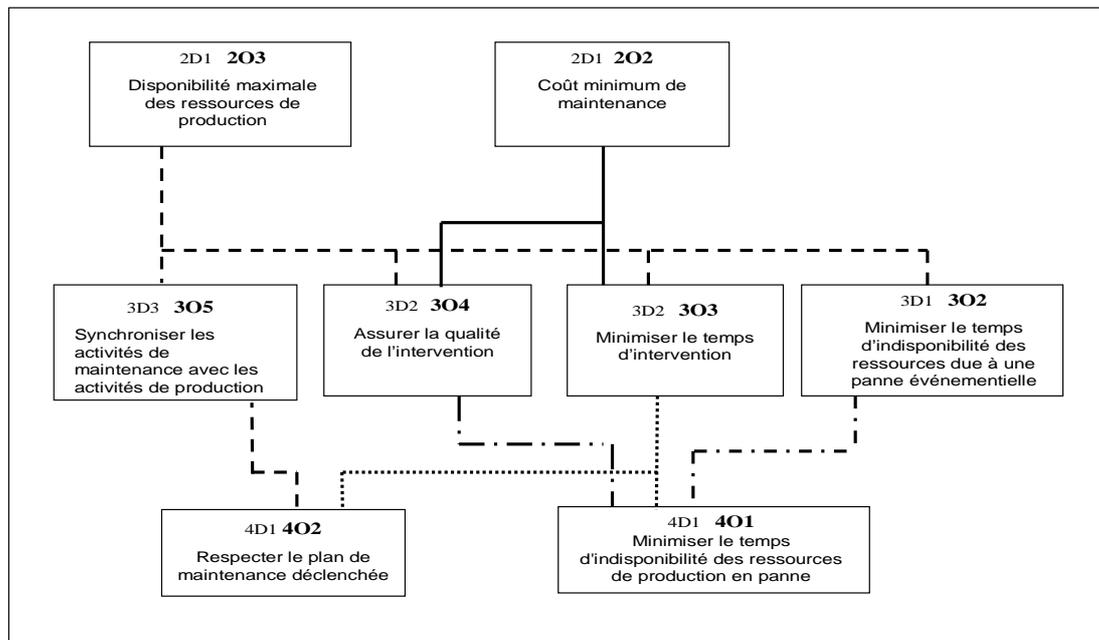


Figure 46 - Graphe de décomposition des objectifs- (Cas de sous-traitance)

Dans la (Figure 46), nous avons simultanément les liaisons entre les objectifs et les décisions auxquelles ils sont liés. Ainsi nous pouvons voir la liaison de 2O2 lié à 2D1, avec seulement 3O4 et 3O3 qui sont liés à 3D2 et aussi les liaisons respectives de ces objectifs avec 4O1 mais aussi la liaison de 3O3 avec 4O2. Le tableau nous montre qu'aucun objectif ne reste pas non lié. Nous pouvons donc conclure qu'il y a une cohérence entre les objectifs.

B-3)-Pour la cohérence des VD, il n'y a pas de conflit comme le montre le (Tableau 30)

Tableau 30 - Analyse des conflits entre les variables de décision – (Cas de sous-traitance)

	2VD2	2VD3	3VD1	3VD2	3VD5	3VD6	4VD1	4VD2
2VD2 : Priorités dans les maintenances préventives et prédictives		**	**	**	**		**	
2VD3 : Sous-traiter	**		**	**	**	**	**	**
3VD1: Priorités des interventions De maintenance	**	**		**	**	**		**
3VD2: Déplacement des activités	**	**	**		**	**	**	**
3VD5: Ajuster l'adéquation des 2 activités	**	**	**	**		**	**	**
3VD6: Priorités des interventions curatives		**	**	**	**		**	
4VD1: Priorités des activités de maintenance	**	**		**	**	**		**
4VD2: Priorités des activités de maintenance curatives		**	**	**	**		**	

Liens forts (**) Liens faibles (*) Absence de liens ()

B-4)- Les tableaux de référence finaux

Les (Tableaux 31, 32, 33) qui vont suivre, décrivent les relations entre les éléments de conduite, résultant des impacts des décisions de l'utilisateur (entreprise). Ces tableaux résument tous les changements effectués au niveau des éléments de conduite dans les différents CD que nous avons opérés lors de la décision à sous-traiter la maintenance.

Tableau 31 - Tableau de référence PLM20 (cas de sous-traitance)

PLM 20 Programme Directeur de Maintenance			Fonction : Planifier la maintenance (Cas de Sous-traitance)			
Décisions			Analyse de la cohérence des éléments de pilotage			
		2D1			++	++
			Objectifs			
			2O1			
		○	2O2			**
		○	2O3		**	
			IP	2I1	2I2	2I3
			Var.Déc			
		○	2VD1			
		○	2VD2		**	**
		○	2VD3			**



Le (Tableau 31) montre que l'objectif 2O1, n'étant plus valable pour l'entreprise, est supprimé ainsi que les VD (2VD1 et 2VD2) et les IP (2I1 et 2I2) qui lui sont liés. Pour justifier le choix au niveau des coûts, nous avons changé l'intitulé de 2O2 et avons défini une autre VD (2VD3) (**) et aussi un autre IP (2I4) (++) pour mesurer son effet. Pour maintenir au maximum la disponibilité des ressources, nous avons préféré mettre en priorité la maintenance préventive, d'où la définition de 2VD2 (**) dont l'effet est mesuré par 2I3 (++) avec un impact pertinent que nous préférons garder.

Tableau 33 - Tableau de référence PLM40- Cas de sous-traitance

PLM 40 Planification court terme (déclenchée et curative)				Fonction : Planifier la maintenance (cas de sous-traitance)		
Décisions				Analyse de la cohérence des éléments de pilotage		
			4D1	++	++	++
			Objectifs			
		o	4O1	**	**	
		o	4O2		*	**
			IP	4I1	4I2	4I3
			Var.Déc			
		O	4VD1		*	**
		o	4VD2	**	**	

Modifié
 Supprimé
 Gardé
 Ajouté

Le (Tableau 33) montre le rajout de 4VD2 nécessaire pour la maintenance curative.

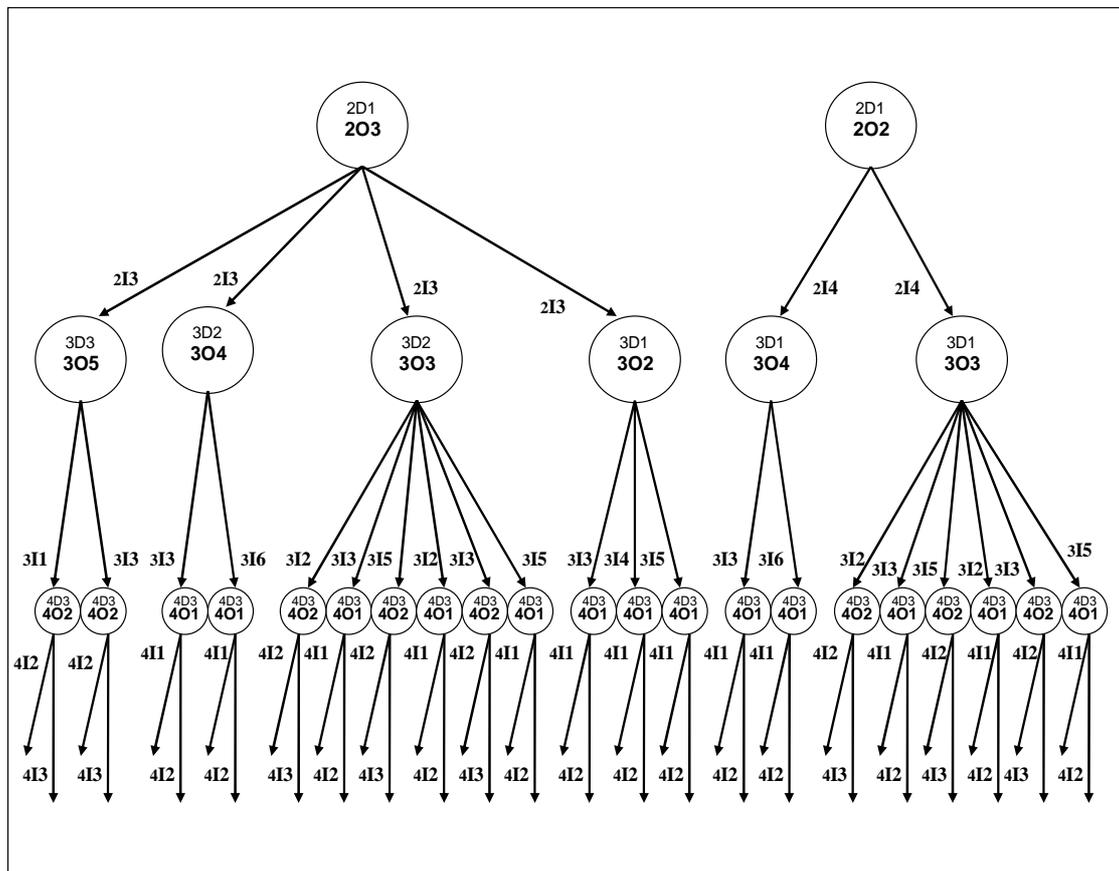


Figure 47 - Graphe de décomposition des objectifs et des IP (cas de sous-traitance)

La (**Figure 47**) montre les liaisons des objectifs et des indicateurs qui leurs sont affectés du centre émetteur avec ceux du centre récepteur. Par exemple, 2O2, lié à 2D2 est décomposé en 3O4 et en 3O3 qui sont liés respectivement à 3D1. L'indicateur 2I4 de 2O2 doit être lié à chacun des indicateurs de 3O4 et de 3O3. Comme 3O3 est mesuré par 3IP (3I2, 3I3, 3I5) et aussi lié à 4O1 et à 4O2, chaque indicateur doit être lié respectivement à chacun des indicateurs de 4O1 et de 4O2. C'est pourquoi le tableau montre 3 objectifs (4O1, 4O1, 4O1) et (4O2, 4O2, 4O2) qui sont liés à 3O3 (liaison par indicateur).L'objectif 2O3 fonctionne de la même manière.

Conclusion :

Nous avons montré la cohérence entre les éléments de conduite des différents centres restants qui résultent des suppressions, des remplacements, et des rajouts de certains d'entre eux provoqués par la décision de l'entreprise à sous-traiter entièrement les activités de maintenance. Nous allons voir maintenant les impacts dans le cas où l'entreprise décide la sous-traitance partielle de ces activités.

Hypothèse 2 : l'entreprise décide de sous-traiter la fonction maintenance préventive et prédictive mais s'occupe de la curative. L'entreprise choisit de sous-traiter la maintenance préventive et prédictive dans la mesure où les intervenants sont des spécialistes qui connaissent toutes les caractéristiques des machines, comme leur cycle de vie, les défauts et leurs avantages et même les coûts de leur maintenance ou de leur mise en état. De plus, la sous-traitance préventive et prédictive permet d'immobiliser relativement moins longtemps les ressources de production si elles sont récentes et conformes aux normes. S'occuper de la maintenance curative permet d'éviter l'état de dépendance envers les prestataires qui peut nuire à l'entreprise en cas de tensions, relativement nombreuses à l'occasion de pannes et de dysfonctionnements. Ceci permet à l'entreprise de gérer la compétence de ses techniciens. Les changements effectués sont désignés par les lettres (**M, S, A, G**). Les éléments retenus pour l'établissement des tableaux de référence sont écrits en gras.

M : Modifié S : Supprimé A : Rajouté G : Gardé

CD : Programme Directeur de Maintenance

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 20)

Activité (2D1) : Planifier les activités de maintenance par sous –ensemble [**M**]
(équipes/spécialités) de ressources

Cette activité sera remplacée par :

Activité (2D1 -Planifier les activités de Maintenance par types (préventive, prédictive, curative)

Cette activité doit aboutir à une autre définition d'objectif sur la fiabilité de la planification pour éviter les indisponibilités des ressources de production.

2O1 : Optimiser l'adéquation charge/capacité [G]

2VD1 : Choix des ratios de types de maintenance (préventive, prédictive, curative) (**) [M]

L'optimisation porte sur la maintenance curative. Donc le choix de type de maintenance est axé sur la maintenance curative. 2VD1 sera remplacé par :

2VD3 : Choix des ratios de type de maintenance curative ()**

2VD2 : Priorité dans les activités de maintenance (*) [S] : 2VD2 concerne tous les types d'intervention alors que nous en avons besoin seulement pour la maintenance curative. Son impact est faible (*). 2VD3 qui a un impact très fort peut assurer l'atteinte de 2O1.

2I1 : Taux d'utilisation de la capacité interne de la maintenance (++) [G]

2O2 : Coût minimum de maintenance à disponibilité au moins égale [M] : elle est remplacée par :

2O2 : Coût minimum de maintenance par type

Comme l'entreprise a décidé de confier les maintenances préventives et prédictives à un sous-traitant, le coût de la maintenance sera donc scindé en deux parties. Il y aura le coût de la maintenance curative et celle de la maintenance préventive et prédictive.

2VD1 : Choix des ratios de type de maintenance ()** [G] : elle est toujours valable selon le type de maintenance. Par contre il faut rajouter une autre VD pour mesurer les coûts selon le choix de l'entreprise

2VD4 : Choisir entre faire ou sous-traiter ()** [A] : elle justifie le choix de l'entreprise

2VD2 : Priorité dans les activités de maintenance (*) [S] : impact faible

2I1 : Taux d'utilisation de la capacité interne (+) [G] : il affecte la mesure du coût de la maintenance curative

2I2 : Coût de la maintenance (salaire + formation + stock etc.) (++) [G] : car il est censé mesurer le coût de la maintenance curative

2I4 : Coût de sous-traitance [A] : il mesure l'effet de la sous-traitance

2O3 : Disponibilité maximale des ressources de production [G]

2VD1 : Choix de ratio de type de maintenance ()** [G] : elle est toujours valable selon le type de maintenance

2VD2 : Priorité dans les activités de maintenance (**) [M] : nous allons donner la priorité aux activités de maintenance préventive qui permettent d'améliorer et de maintenir la fiabilité de l'équipement et de réduire la probabilité de défaillance de fonctionnement pour éviter les pannes qui immobilisent les ressources, car elles entraînent des pertes au niveau de la production et une augmentation des coûts.

2VD2 : Priorités dans les activités de maintenance préventive et prédictive ()** [A]

2I3 : Taux de disponibilité des ressources de production (++) [G] : il est efficace pour mesure l'impact des effets des VD.

Comme nous avons dit au départ lors du changement de l'activité de décision, cette dernière doit aboutir à une autre définition d'objectif sur la fiabilité de la planification.

2O4: Avoir un taux maximal de fiabilité dans la planification des activités de maintenance [A]

2VD5 : Faire la planification après une expertise de l'état général des ressources () [A]**

2I5 : Taux de précision de la fiabilité de la planification de maintenance (++) [A]

CD : Préparation et planification des interventions de Maintenance déclenchée et réserve pour Maintenance curative

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 30)

Activité (3D1) : Réserve de la maintenance curative [G]

3O1 : Minimiser les ressources engagées pour la maintenance curative [G]

3VD1 : Priorités des interventions (*) [M] : elle concerne toutes les interventions. Nous avons besoin d'une priorité pour la maintenance curative.

3VD5 : Priorités des interventions curatives [A]

3VD4 : Réservation des ressources humaines et techniques () [G]**

3I2 : Nb et temps moyen d'intervention (+) [G]

3I4 : Nb d'heures estimées de maintenances curatives/réelles (++) [G]

3O2 : Minimiser les temps d'indisponibilité des ressources due à une panne événementielle. [G]

3VD1 : Priorités des interventions () [M] :** elle est remplacée par :

3VD5 : Priorités des interventions curatives [A]

3VD4 : Réservation des ressources humaines et technique () [G]**

3I3 : Nb et durée de perturbations au niveau de la production (++) [G]

3I4 : Nb d'heures estimées de maintenance curatives/réelles (++) [G]

Nous avons rajouté un autre IP :

3I5 : Nb et temps moyen d'intervention (mean time to repair) (++) [A] (très significatif pour la maintenance curative)

*Remarque : On peut supprimer 3I3 et 3I4 et utiliser seulement 3I5 qui a été rajouté car, il est très significatif pour mesurer l'indisponibilité due à une panne.

Activité (3D2) : Préparation des interventions de maintenance (gammes de maintenance)
[G]

3O3 : Minimiser le temps d'intervention [G]

3VD1 : Priorité des interventions (*) [G] (tous types d'intervention)

3VD4 : Réservation des ressources humaines et technique ()** [G]

3I2 : Nb et temps moyen d'intervention (++) [G] (pour tous types d'intervention)

3I3 : Nb et durée des perturbations au niveau de la production (++) [G]

3O4 : Assurer la qualité de l'intervention [G]

3VD1 : Priorités des interventions (*) [G]

3VD4 : Réservation des ressources humaines et techniques ()** [G] :

3I2 : Nb et temps moyen d'intervention (+) [S] n'est pas un facteur très significatif de la qualité

3I3 : Nb et durée des perturbations au niveau de la production (++) [M] : c'est significatif pour la qualité de l'intervention, mais nous préférons le modifier par

3I7 : Nombre de réparations de corrections après une intervention [A] qui a un impact encore plus pertinent pour mesurer la qualité d'intervention.

3I6 : Temps moyen de bon fonctionnement des équipements (++) [A] : qui permet de mesurer la fiabilité et la qualité des interventions

Activité (3D3) : Planification de la maintenance déclenchée [G]

3O5 : Synchroniser les activités de maintenance avec les activités de production

3VD2 : Déplacement des activités ()** [G]

3VD3 : Lissage des charges (*) [G]

3VD6 : Ajuster l'adéquation de la planification des 2 activités ()** [A] permet de synchroniser les 2 activités.

3I1 : Nb d'opération en retard ou annulées pour cause de mauvaise programmation.(++)
[G]

3I3 : Nb et durée des perturbations au niveau de la production. (++) [G]

CD : Planification court terme (déclenchée & curative)

(Fonction "Planifier la Maintenance" / Niv. 40)

Activité (4D1) : Ordonnancer les activités de maintenance déclenchée et curative [G]

4O1 : Minimiser les temps d'indisponibilité des ressources de production en panne [G]

4VD1 : Priorités des activités de maintenance (**) [M] remplacé par

4VD2 : Priorités des activités de maintenance curative ()** : car il s'agit d'une panne

4I1 : Temps d'indisponibilité des ressources de production en panne (++)

4I2 : Nb d'opération de maintenance curative (++)

4O2 : Respecter le plan de maintenance déclenché [G]

4VD1 : Priorité des activités de maintenance ()** [G] : car c'est pour tous types

4I2 : Nb d'opération de maintenance curative (+) [G]

4I3 : Nb d'opération en retard par rapport au plan (++) [G]

B- Analyse des impacts des changements

B-1)-Pour la synchronisation des activités de décision, il n'y a pas de changement car les modifications qui ont été effectuées portent seulement sur les intitulés. Elle se fait de 2D1 du centre PLM 20 vers les trois décisions (3D1, 3D2, 3D3) du centre PLM 30 et continue de PLM 30 vers PLM 40 avec 4D1 (une seule activité de décision).

B-2)-Pour la cohérence des objectifs, nous avons rajouté 1 objectif : le 2O4 pour avoir une fiabilité de la planification des activités de maintenance. Cet objectif est lié à la synchronisation des activités de maintenance avec les activités de production (3O5) pour éviter les perturbations causées par l'indisponibilité des ressources de production à cause des mauvaises programmations de la maintenance.

Pour les liaisons entre les autres objectifs du niveau inférieur, il n'y a pas de changement.

Nous allons établir les liaisons hiérarchiques et l'analyse de la cohérence des objectifs.

Le (**Tableau 34**) qui suit montre les mêmes liaisons que nous avons dans la « fonction maintenance » établies au début du chapitre. Le seul changement concerne le rajout de l'objectif 2O4 axé sur la fiabilité de la planification des activités de maintenance pour éviter des perturbations au niveau des activités de production suite à des mauvaises programmations de la maintenance.

Nous avons donc une liaison de cet objectif avec le 3O5. Le tableau montre que tous les objectifs sont liés. Leur cohérence est donc respectée et leur atteinte est donc assurée.

Tableau 34 - Liaisons hiérarchiques et analyse de la cohérence des objectifs (sous-traitance partielle)

101	+	+					
102	+		+	+			
	201	202	203	204			
	+	+			301	+	
	+		+		302	+	
		+	+		303	+	+
		+	+		304	+	
			+	+	305		+
						401	402

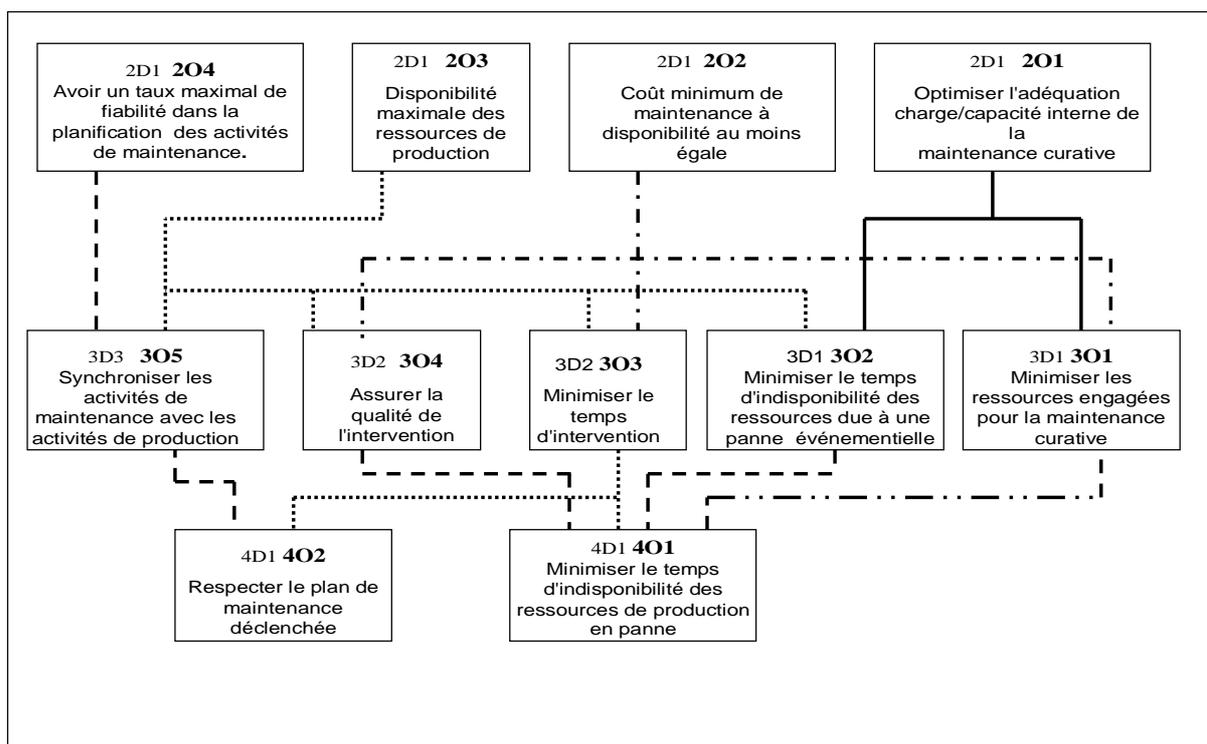


Figure 48 - Graphe de décomposition ou de déploiement des objectifs (cas de sous-traitance partielle)

Comme dans les autres tableaux dédiés au déploiement des objectifs qui sont décrits auparavant, la (Figure 48) montre simultanément les liaisons entre les objectifs et les activités de décisions auxquelles ils sont liés du centre émetteur avec ceux du centre récepteur.

Le tableau montre par exemple la liaison de 2O4 qui est lié à la décision 2DI avec 3O5 lié à 3D3 et qui est ensuite en liaison avec 4O2 lié à 4D1. Nous avons aussi par exemple la liaison de 2O3 lié à la décision 2D1 avec les objectifs 3O4 et 3O3 qui sont liés à 3D2, et avec 3O1 qui supporte 3DI. Il montre aussi les liaisons respectives de ces 3 objectifs à savoir celles de 3O4 et de 3O1 avec 4O1 qui est lié à 4D1, et celles de 3O3 avec respectivement 4O1 et 4O2 qui sont aussi liés à 4D1. Et ainsi de suite...

La figure montre que tous les objectifs sont liés. Leur cohérence est respectée et donc ils seront atteints.

B-3)-Pour la cohérence des VD, il n'y a pas de conflit comme le montre le (**Tableau 35**).

Tableau 35 - Analyse des conflits entre les variables de décision (sous-traitance partielle)

	2VD1	2VD2	2VD3	2VD4	2VD5	3VD1	3VD2	3VD3	3VD4	3VD5	3VD6	4VD1	4VD2
2VD1: Choix des ratios de type de maintenance (préventive/prédictive/curative)		**	**	**	**	**	**	*	**	**	**	**	**
2VD2 : Priorités dans les maintenances préventives	**			**	**	**	*				**	**	
2VD3 : Choix des ratios de type de maintenance curative	**	**		**		**	**	**	**	**		**	**
2VD4: Choisir entre faire ou sous-traiter	**	**	**		*	*			*	*	*	**	**
2VD5: Faire la planification après expertise états des ressources	**	**		*		**					**	**	
3VD1: Priorités des interventions	**	**	**	**	**		**	*	**	**	**	*	*
3VD2: Déplacement des activités	**	**	**			**		*		**	**	*	**
3VD3: Lissage des charges	*	*	**	*		**	**			**	**	*	**
3VD4: Réservation des ressources curatives	*		**	*		*		**		**		*	**
3VD5: Priorités des interventions curatives	**		**	*		*	**	**	**			**	*
3VD6: Ajuster l'adéquation des 2 activités	**	**		**	**	**	**	*				*	
4VD1: Priorités des activités de maintenance	**	**	**	**	**	**	**	*	*	**	**		**
4VD2: Priorités des activités de maintenance curatives	**		**	*		**	**	**	**			**	

Liens forts (**) Liens faibles (*) Absence de liens ()

B-4)- Les tableaux génériques finaux

Tableau 36 - Tableau de référence de PLM20 (sous-traitance partielle)

PLM 20 Programme Directeur de Maintenance			Fonction : Planifier la maintenance (cas: Sous-traitance partielle)					
Décisions			Analyse de la cohérence des éléments de pilotage					
		2D1		++	++	++	++	++
			Objectifs					
		O	2O1	**				
		O	2O2	*	**		**	
		O	2O3			**		
		O	2O4					**
			IP	2I1	2I2	2I3	2I4	2I5
			Var.Déc					
		O	2VD1	*	**		**	
		O	2VD2				**	
		O	2VD3	**				
		O	2VD4	*	**		**	
		O	2VD5					**

 Modifié
  Supprimé
  Gardé
  Ajouté

Le (Tableau 36) montre le changement qui a été effectué sur 2O2 concernant le coût de la maintenance qui est scindé en 2 parties. Ceci nous a conduit à rajouter 2VD4 (**) pour justifier la décision de l'entreprise pour la sous-traitance partielle de la maintenance. Pour mesurer son effet, nous avons introduit 2I4 (++) et laisser 2I2 (++) pour mesurer le coût de la maintenance curative qu'il faut justifier par l'introduction de 2VD3 (**). Comme nous avons défini 2O4, nous avons ajouté 2VD5 dont l'effet est mesuré par 2I5.

Tableau 37 – Tableau de référence de PLM30 (sous-traitance partielle)

PLM 30 Préparation et planification des interventions de maintenance déclenchée et réserve pour maintenance curative				Fonction : Planifier la maintenance							
Décisions				Analyse de la cohérence des éléments de pilotage							
	3D3			++		++				++	++
		3D2			++	++					
			3D1		+	++	++	++			
			Objectifs								
		O	3O1		*		**				
		o	3O2			**	**	**			
		o	3O3		**	**					
		o	3O4						**	**	
	o		3O5	**		**					
			IP	3I1	3I2	3I3	3I4	3I5	3I6	3I7	
			Var.Déc								
		o	3VD1		*	*			*	*	
	o		3VD2	**		**					
	O		3VD3	*		*					
		O	O	3VD4		**	**	**	**	**	**
		O	O	3VD5		**	**	**	**		
	O		3VD6	**		**					

 Modifié
  Supprimé
  Gardé
  Ajouté

Le (Tableau 37) montre que plusieurs éléments définis au niveau de ce CD dans la « fonction maintenance » de base n'ont pas été changés. Mais nous avons rajouté 3VD5 (**), pour justifier la maintenance curative et mesurer son effet par 3I5 (++). La variable 3VD6 (**) est rajoutée pour la synchronisation des activités de maintenance avec les activités de production en complément de 3VD2 (**) et de 3VD3 (*). Par contre, nous avons gardé les IP pour les mesures de leurs effets. Nous avons rajouté 3I6 et 3I7 pour mesurer les qualités des interventions.

Tableau 38 - Tableau de référence de PLM40 (sous-traitance partielle)

PLM 40 Planification court terme (déclenchée et curative)				Fonction : Planifier la maintenance (cas de sous-traitance partielle)		
Décisions				Analyse de la cohérence des éléments de pilotage		
			4D1	++	++	++
			Objectifs			
		o	4O1	**	**	
		o	4O2		*	**
			IP	4I1	4I2	4I3
			Var.Déc			
		o	4VD1		*	**
		o	4VD2	**	**	

Modifié
 Supprimé
 Gardé
 Ajouté

Le (Tableau 38) montre le rajout de 4VD2 nécessaire pour la maintenance curative.

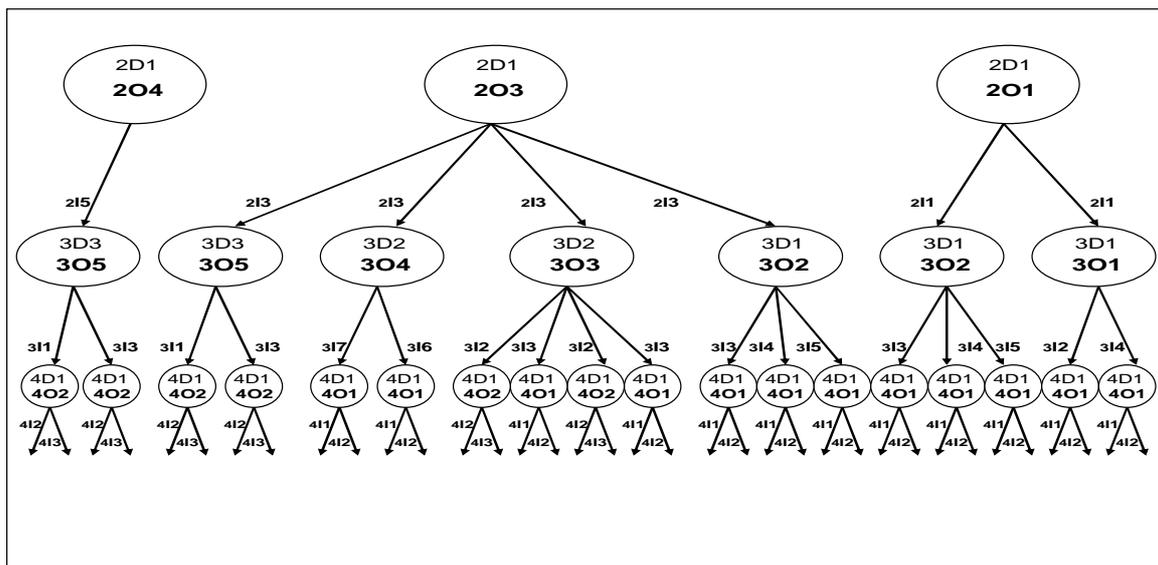


Figure 49 - Graphe de décomposition des objectifs 2O4, 2O3, 2O1 et des IP (Sous-traitance partielle)

La (Figure 49) montre les liaisons des objectifs et des indicateurs qui leurs sont affectés du centre émetteur avec ceux du centre récepteur. Nous avons la liaison de 2O4 qui doit supporter 2D1 avec 3O5 qui est aussi lié avec 4O2. Comme chaque indicateur affecté à l'objectif du centre émetteur doit être lié à ceux des objectifs du centre récepteur, 2I5 doit être lié avec 3I1 et 3I2 de l'objectif de 4O2 qui sont 4I2 et 4I3. La présence des 2 indicateurs 3I1 et 3I2 de l'objectif 3O5 justifie la décomposition de ce dernier en 2 objectifs (4O2, 4O2). Dans ce graphe, le principe est le même pour tous les autres objectifs et les indicateurs qui leur sont associés.

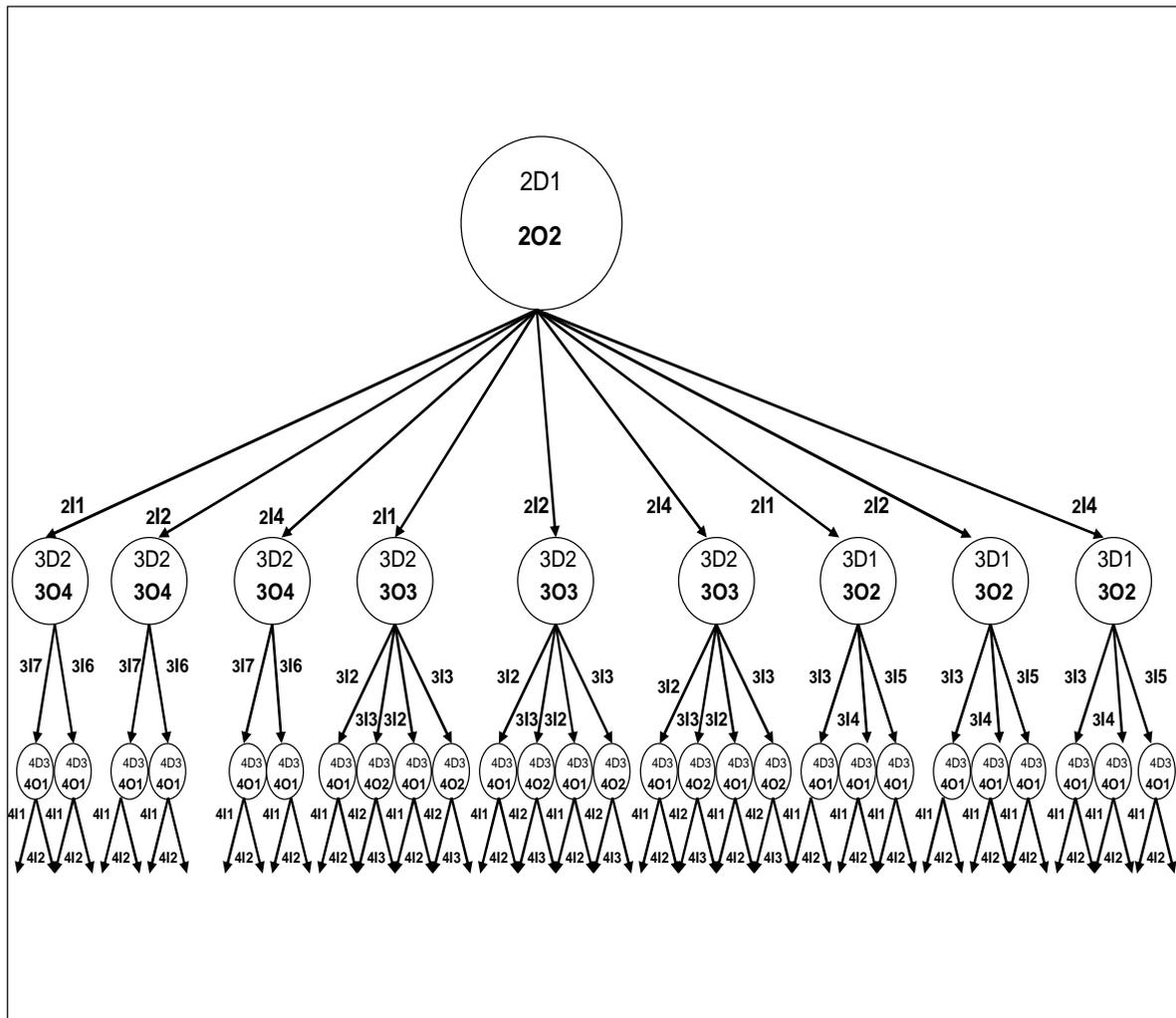


Figure 50 - Graphe de décomposition de l'objectif 202 et des IP (sous-traitance partielle)

Le graphe de décomposition de la (Figure 50) fonctionne comme celui de la (Figure 49).

3. La validation des éléments de conduite définis

Elle concerne les deux dernières phases de la méthode qui sont axées sur le système d'information.

3.1. La conception du système d'information des IP (Phase 6) (L'établissement des fiches de spécification)

Nous avons établi les graphes de décomposition des IP résultant de la deuxième hypothèse. Il nous reste à établir les fiches de spécification qui contiennent toutes les informations recueillies sur chaque IP. Cette phase constitue la dernière étape de la conception notre SIP.

Nous avons retenu dans cette phase les différents indicateurs qui sont très pertinents pour mesurer les effets des variables de décision associées aux différents objectifs pour leur atteinte. Ce qui nous permet d'avoir un nombre limité d'indicateurs. A part l'indicateur de coût de la maintenance curative dans l'hypothèse de la sous-traitance complète, les indicateurs qui sont listés ci-dessous sont valables dans les 2 hypothèses retenues.

N°1- 2I1- Taux d'utilisation de la capacité interne de la maintenance : il permet de mesurer l'aptitude des ressources interne à exécuter l'activité de maintenance curative. Il a une influence en même temps sur le coût.

N°2- 2I2- Coût de la maintenance curative : il permet de mesurer les coûts liés à l'activité de maintenance (salaire, formation, investissement en matériel, stock etc.). Il peut emmener l'entreprise à prendre une décision sur la sous-traitance ou non.

N°3- 2I3- Taux de disponibilité des ressources de production : il permet de mesurer le temps de fonctionnement des machines. Il permet de connaître l'état général des machines pour décider des investissements de remplacement ou de sous-traitance.

N°4- 2I4- Coût de sous-traitance : il permet de mesurer les coûts des prestataires externes. Il a une influence aussi sur la disponibilité maximale des ressources de production pour éviter les pannes qui sont génératrices de surplus de coût.

N°5- 2I5- Taux de précision de la fiabilité de la planification : il permet de mesurer la fréquence des perturbations dans les activités de production à cause des mauvaises programmations. Il permet d'éviter les pannes répétitives des machines.

N°6- 3I1- Nombre d'opérations en retard pour mauvaises programmations : il permet de mesurer encore la fiabilité des planifications pour synchroniser les deux activités.

N°7- 3I3- Nombre et durée des perturbations au niveau de la production : il mesure la fréquence des indisponibilités des machines, il permet de fiabiliser la planification des interventions pour éviter l'indisponibilité des machines.

N°8- 3I5- Nombre et temps moyen d'intervention (mean to repair) : il permet de mesurer le temps d'indisponibilité des machines dues à des pannes. Il influe sur la capacité des ressources, leur compétence à réparer les machines. Il permet aussi de constater l'état des machines selon la gravité des pannes pour décider des remplacements par exemple.

N°9- 3I6- Le temps moyen de bon fonctionnement des équipements : il permet de mesurer la qualité des interventions sans les activités de maintenance qu'elles soient préventives ou curatives. Il permet de statuer sur les connaissances et les compétences des acteurs à exécuter leur travail.

N°10- 4I1- Temps d'indisponibilité des ressources en panne : il permet de mesurer la durée de la réparation des machines. Il est lié à l'indicateur « mean to repare ». Il est donc lié aux capacités des acteurs ou à l'état des machines.

N°11- 4I2- Nombre d'opérations de maintenance curative : il permet de mesurer la fréquence des pannes des machines. Il permet de savoir si les pannes proviennent de l'obsolescence des machines ou de mauvaises programmations de la maintenance préventive.

N°12- 4I3- Nombre d'opération en retard par rapport au plan : il permet de mesurer toutes les opérations non réalisées qui risquent de provoquer les perturbations liées au non respect de la planification.

Nous avons donné les raisons sur les choix des IP à retenir et nous avons montré qu'ils sont liés entre eux. Il nous reste à établir leurs fiches de spécification respectives.

Etude ECOGRAI*	Phase 6 Spécification 211-PLM20	Fonction:Maintenance CD:PLM20 H:1à 2ans / P: 1 à 3 mois
<p>Indicateur: Taux d'utilisation de la capacité interne de la maintenance</p> <p>Objectifs : * Optimiser charge et capacité interne ** * Minimiser le coût de la maintenance à disponibilité égale *</p> <p>Variables de décision: * Choix de ratios de type de maintenance (préventive,prédicative,curative)** * Sous-traiter** * Priorité dans les activités de maintenance préventive**</p> <p>Informations de base: * Temps de fonctionnement de chaque unité de production * Temps total</p> <p>Origine: Base de données de la production</p> <p>Traitements: Rapport entre la somme des temps de fonctionnement de chaque unité de production et le produit du temps total par le nombre d'unités de production</p> <p>Evolution souhaitée: Egal à 0%</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée: *Réduire les temps d'intervention *Réduire les pannes événementielles</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes.</p>		

Etude ECOGRAI*	Phase 6 Spécification 212-PLM20	Fonction:Maintenance CD:PLM20 H:1à 2ans / P: 1 à 3 mois
<p>Indicateur: Coût de la maintenance curative</p> <p>Objectifs : * Minimiser le coût de maintenance à disponibilité au moins égale **</p> <p>Variables de décision: * Choix de ratios de type de maintenance (préventive,prédicative,curative)** * Sous-traiter** * Priorité dans les activités de maintenance préventive**</p> <p>Informations de base: * Somme des coûts liés à l'activité de la maintenance (salaire, formation, investissement en matériel, stock etc.)</p> <p>Origine: Base de données de la maintenance</p> <p>Traitements: Coûts de travaux de sous-traitance / coûts de maintenance</p> <p>Evolution souhaitée: égal à 0%</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée: *Réduire les opérations de maintenance curative *Améliorer la planification et les priorités de la maintenance préventive et prédictive</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes.</p>		

Etude ECOGRAI*	Phase 6 Spécification 2I3-PLM20	Fonction:Maintenance CD:PLM20 H:1à 2ans / P: 1 à 3 mois
<p>Indicateur: Taux de disponibilité maximale des ressources de production</p> <p>Objectifs : * Maximiser l'adéquation charge /capacité interne ** * Minimiser le coût de la maintenance à disponibilité égale *</p> <p>Variables de décision: * Choix de ratios de type de maintenance (préventive,prédictive,curative)** * Priorité dans les activités de maintenance préventive**</p> <p>Informations de base: * Temps de travail de chaque individu de la maintenance *Temps total</p> <p>Origine: Base de données de la maintenance</p> <p>Traitements: Rapport entre la somme des temps de travail par individu et le produit du temps total par le nombre de personne</p> <p>Evolution souhaitée: Egal à 100%</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée: *Réduire les opérations de maintenance curative *Améliorer la planification et les priorités de la maintenance préventive et prédictive</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes.</p>		

Etude ECOGRAI*	Phase 6 Spécification 2I4-PLM20	Fonction:Maintenance CD:PLM20 H:1à 2ans / P: 1 à 3 mois
<p>Indicateur: Coût de sous-traitance</p> <p>Objectifs : * Coût minimum de maintenance par type **</p> <p>Variables de décision: * Choix de ratios de type de maintenance curative** * Choisir entre faire ou sous-traiter **</p> <p>Informations de base: * Somme des coûts facturés dans le cadre des contrats de maintenance +les coûts de gestion des contrats (programmation, négociation, évaluation des prestataires, inventaire du parc à entretenir etc...)</p> <p>Origine: Base de données de la maintenance</p> <p>Traitements: Coûts de travaux de sous-traitance / coûts de maintenance</p> <p>Evolution souhaitée: égal à 0%</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée: *Réduire les opérations de maintenance curative *Améliorer la planification et les priorités de la maintenance préventive et prédictive</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes.</p>		

Etude ECOGRAI II	Phase 6 Spécification 215-PLM20	Fonction:Maintenance CD:PLM20 H:1à 2ans / P: 3 à 6 mois
<p>Indicateur: *Taux de précision de la fiabilité de la planification des activités de maintenance</p> <p>Objectifs :* Avoir un taux maximal de fiabilité dans la planification des activités de maintenance **</p> <p>Variables de décision: * Faire la planification après une expertise de l'état général des ressources)**</p> <p>Informations de base: * Etat général des ressources de production (durée de vie par exemple etc...)**</p> <p>Origine: Base de données de la production</p> <p>Traitements: Rapport entre le nombre de maintenance non planifiée causant des perturbations et le nombre total de maintenance planifiée.</p> <p>Evolution souhaitée: égal à 100 0%</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée: *Améliorer la planification et les priorités de la maintenance préventive et prédictive</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes.</p>		

Etude ECOGRAI*	Phase 6 Spécification 311-PLM30	Fonction:Maintenance CD:PLM30 H:2 à 6mois / P: 1 à 2 sem.
<p>Indicateur: Nombre d'opérations en retard ou annulées pour cause de mauvaise programmation</p> <p>Objectifs :* Synchroniser les activités de maintenance avec les activités de production **</p> <p>Variables de décision: * Déplacement des activités** * Ajuster l'adéquation de la planification des 2 activités**</p> <p>Informations de base: * Nombre d'opérations annulées pour cause de mauvaise programmation * Nombre d'opérations repoussées pour cause de mauvaise programmation</p> <p>Origine: Base de données de la maintenance</p> <p>Traitements: Somme des opérations annulées et repoussées pour cause de mauvaise programmation</p> <p>Evolution souhaitée: égal à 0</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée: *Améliorer la planification des 2 activités</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes.</p>		

<p style="text-align: center;">Etude ECOGRAI II</p>	<p style="text-align: center;">Phase 6 Spécification 313-PLM30</p>	<p style="text-align: center;">Fonction:Maintenance CD:PLM30 H:2 à 6 mois / P: 1 à 2 sem.</p>
<p>Indicateur: Nombre et durée de perturbations au niveau de la production</p> <p>Objectifs :* Synchroniser les activités de maintenance avec les activités de production **</p> <p>Variables de décision: * Déplacement des activités** * Ajuster l'adéquation de la planification des 2 activités**</p> <p>Informations de base: * Liste des perturbations au niveau de la production</p> <p>Origine: Base de données de la production</p> <p>Traitements: * Somme de perturbations au niveau de la production * Rapport entre la somme des temps des perturbations et le nombre total de perturbations</p> <p>Evolution souhaitée: égaux à 0</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée:</p> <p>*Améliorer la planification des 2 activités *Minimiser le temps d'intervention</p> <p>Description mode: Deux diagrammes couvrant l'horizon et décomposé en périodes l'un pour le nombre de perturbations et l'autre pour le temps moyen d'intervention.</p>		

<p style="text-align: center;">Etude ECOGRAI*</p>	<p style="text-align: center;">Phase 6 Spécification 315-PLM30</p>	<p style="text-align: center;">Fonction:Maintenance CD:PLM30 H:2 à 6 mois / P: 1 à 2 sem.</p>
<p>Indicateur: Temps moyen d'intervention (mean time to repair)</p> <p>Objectifs :* Minimiser le temps d'indisponibilité des ressources dû à une panne événementielle** * Minimiser les temps d'intervention**</p> <p>Variables de décision: * Priorités des interventions curatives ** * Réserve des ressources humaines et techniques **</p> <p>Informations de base: *Nombre d'intervention *Temps d'intervention</p> <p>Origine: Base de données de la maintenance</p> <p>Traitements: * Somme des différentes opérations * Rapport entre la somme des temps d'intervention et le nombre total d'interventions</p> <p>Evolution souhaitée: Egal à 0%</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée:</p> <p>*Meilleure formation du personnel *Réduire le temps d'intervention</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes, l'un pour le nombre d'opération et l'autre pour le temps moyen d'intervention.</p>		

Etude ECOGRAI*	Phase 6 Spécification 3I6-PLM30	Fonction:Maintenance CD:PLM30 H:2 à 6 mois / P:1 à 2 sem.
<p>Indicateur: Temps moyen de bon fonctionnement des équipements (MTBF:mean time between failure)</p> <p>Objectifs :* Assurer la qualité de l'intervention **</p> <p>Variables de décision: * Priorités des interventions**</p> <p>Informations de base: * Temps de fonctionnement entre deux pannes</p> <p>Origine: Base de données de la production</p> <p>Traitements: * Somme des temps de bon fonctionnement / Nombre de défaillance * Rapport entre la somme (des temps de fonctionnement – temps de panne) / Nombre de pannes</p> <p>Evolution souhaitée: Selon les équipements, plus la valeur est élevée, mieux c'est. (100%)</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée: *Améliorer la fiabilité de l'intervention *Améliorer la planification et les priorités des activités de maintenance prédictive et préventive</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes</p>		

Etude ECOGRAI*	Phase 6 Spécification 4I1-PLM40	Fonction:Maintenance CD:PLM40 H:1sem. à 1 mois / P:1 jour ou 1 poste
<p>Indicateur: Temps d'indisponibilité des ressources de production en panne</p> <p>Objectifs :* Minimiser le temps d'indisponibilité des ressources de production en panne**</p> <p>Variables de décision: * Priorités des activités d'interventions**</p> <p>Informations de base: * Liste des différentes pannes avec le temps d'indisponibilité des ressources de production</p> <p>Origine: Base de données de la production</p> <p>Traitements: * Somme des temps d'indisponibilité dû à des pannes</p> <p>Evolution souhaitée: Egal à 0</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée: *Réduire le temps d'intervention *Meilleure formation du personnel</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes</p>		

<p align="center">Etude ECOGRAI*</p>	<p align="center">Phase 6 Spécification 4I2-PLM40</p>	<p align="center">Fonction:Maintenance CD:PLM40 H:1 sem. à 1 mois / P:1 jour ou 1 poste</p>
<p>Indicateur: Nombre d'opérations de maintenance curative</p> <p>Objectifs :* Respecter le plan de maintenance déclenché *</p> <p>Variables de décision: * Priorités des activités*</p> <p>Informations de base: * Listes des interventions de maintenance curative</p> <p>Origine: Base de données de la maintenance</p> <p>Traitements: * Somme des interventions de maintenance curative</p> <p>Evolution souhaitée: Egal à 0</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée:</p> <p>*Améliorer la planification et les priorités des activités de maintenance prédictive et préventive</p> <p>*Améliorer la fiabilité des opérations</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes</p>		

<p align="center">Etude ECOGRAI*</p>	<p align="center">Phase 6 Spécification 4I3-PLM40</p>	<p align="center">Fonction:Maintenance CD:PLM40 H:1sem. à 1 mois / P:1 jour ou 1 poste</p>
<p>Indicateur: Nombre d'opérations en retard par rapport au plan</p> <p>Objectifs :* Respecter le plan de maintenance déclenché**</p> <p>Variables de décision: * Priorités des activités d'interventions**</p> <p>Informations de base: * Nombre d'opérations dans le plan * Nombre d'opérations effectuées</p> <p>Origine: Base de données de la maintenance</p> <p>Traitements: * Différence entre le nombre d'opérations effectuée et le nombre d'opérations planifiées</p> <p>Evolution souhaitée: Egal à 0</p> <p>Effets pervers possibles et répercussions possibles sur d'autres indicateurs</p> <p>Action pour faire évoluer l'indicateur dans la direction souhaitée:</p> <p>*Augmenter les activités de maintenance prédictive et préventive durant les périodes de sous charge.</p> <p>Description mode: Un diagramme couvrant l'horizon et décomposé en périodes</p>		

3.2. L'implantation du SIP dans le SI du système de production (Phase 7)

Ayant recueilli toutes les informations sur les IP, il ne nous reste plus qu'à implanter dans le système d'information de l'entreprise tous les éléments contenus dans chaque fiche de spécification relative aux IP respectifs. Des outils décisionnels existent pour dialoguer avec les bases de données. Ils sont constitués de trois composants principaux :

-l'ETL (extract transform load) qui permet d'extraire, de nettoyer les différentes données provenant des diverses sources d'entreprise.

-Le Data warehouse : l'entrepôt où l'on stocke les données nettoyées

-OLAP (On line analytical processing) qui permet de réaliser les traitements et d'éditer des résultats sous différentes formes pour fournir aux décideurs des informations exploitables.

Ces outils supportent l'exploitation et la mise à jour du SIP.

CONCLUSIONS

Nous avons pu démontrer dans ce chapitre l'applicabilité de la version améliorée ECOGRAI* dans le choix de l'utilisateur de la méthode concernant sa décision de garder, de supprimer ou de remplacer les éléments de conduite qu'on lui propose dans le tableau générique. De plus, la méthode a l'avantage d'être adaptable à n'importe quelle fonction d'un système de production et être souple pour convenir à l'élaboration d'un SIP cohérent suivant les besoins de l'utilisateur. L'exemple montre qu'il suffit seulement de veiller au respect de la cohérence des éléments de conduite, comme définie dans les trois premières phases, lors de la suppression ou de changement d'un élément.

Conclusion Générale

Les travaux de cette thèse sont axés sur la problématique des méthodes de l'élaboration de SIP pour exploiter les performances d'un système de production.

Dans le premier chapitre, nous avons vu l'obsolescence des outils de mesure de performance traditionnels basés sur les coûts qui ne sont plus adaptés pour le pilotage d'un système de production de nos jours. C'est pourquoi, afin d'aider les décideurs dans leurs actions de pilotage, il est nécessaire de mettre en place un véritable système de mesure de performance. Malgré les difficultés de son élaboration, de nombreux praticiens, théoriciens et chercheurs proposent différents systèmes de mesure sans qu'on puisse dire que l'un est meilleur que l'autre. Ainsi, ce chapitre conclut la présence de plusieurs méthodes et systèmes plus ou moins différents, en même temps similaires, sans qu'aucun d'eux ne dispose d'une couverture totale pour être parfaitement intégré.

Le deuxième chapitre, basé sur la conclusion du premier, propose une intégration macroscopique des différents systèmes et méthodes de mesures de performance dans la mesure où ils se ressemblent et que chacun d'eux présente des avantages et des inconvénients que peuvent bénéficier les uns et les autres. La nécessité de faire cette intégration a conduit aux consultations de tous les travaux existants qui ont pu conduire à un méta cadre sur lequel nous pourrions nous appuyer pour construire celui des systèmes et des méthodes de mesure de performance. Aussi, une fois que nous avons fait le tour de ces travaux d'intégration, et que nous avons décrit de manière détaillée les systèmes et les méthodes de mesures, nous avons conclu que GERAM serait l'intégration la mieux adapter.

Le troisième chapitre décrit la mise en place du méta-cadre des méthodes et systèmes de mesures, basé sur GERAM, après avoir comparé leur méthode de conception, leur composant, leur domaine de performance, les outils dont ils se servent etc. Nous avons défini les différents modules du méta-cadre par transposition à ceux de GERAM et nous avons fini par conclure que certains modules de GERAM n'ont pas d'équivalence pour les systèmes et méthodes de mesures et que ces derniers ont des modules spécifiques qu'il fallait intégrer dans le méta-cadre.

Dans le quatrième chapitre, nous nous sommes servis des modules du méta-cadre et procéder à la révision de ECOGRAI pour recenser les éléments des modules qui manquent chez ce dernier et les intégrer dans la méthode pour élaborer une autre version améliorée. Il s'est avéré qu'ECOGRAI ne dispose pas d'indicateurs génériques. En nous servant de la grille GRAI générique établie par [Bakiri, 2006] et des activités de décision génériques qu'il a décrites, nous proposons aux utilisateurs de la nouvelle version d'ECOGRAI appelée ECOGRAI*, à partir d'un tableau de référence contenant des éléments de conduite génériques (décisions, objectifs, VD, IP), le choix de retenir, de supprimer voire même de changer un ou plusieurs de ces éléments en cohérence à leurs besoins.

Nous avons présenté dans le cinquième chapitre l'application d'ECOGRAI* (version améliorée) sur la « fonction Maintenance ». Cette illustration a permis de montrer l'applicabilité de la méthode.

Limites et Perspectives de Recherche

Ce travail de recherche a montré que l'utilisation des modules du cadre CGMESIP permet d'améliorer les méthodes existantes et en particulier ECOGRAI, pour les rendre plus complètes.

Cependant, plusieurs perspectives à ce travail sont envisageables.

La première concerne le cadre en lui-même. Ce cadre est basé sur l'ensemble des méthodes que nous avons étudiées. Or, même si nous avons essayé d'être le plus exhaustif possible dans l'étude de ces méthodes, certaines ont pu nous rester inconnues et pourraient apporter des éléments nouveaux pour enrichir notre cadre, soit pour définir de nouveaux modules, soit pour enrichir les modules existants. Ainsi, pour certains de ces modules, des améliorations possibles dans leur définition et leur contenu seraient possibles. C'est par exemple le cas du module dédié aux concepts des méthodes, certains concepts n'ont peut-être pas été détectés.

Concernant les modules que nous avons définis dans le chapitre quatre pour améliorer ECOGRAI, ils sont aussi perfectibles. Par exemple, le module dédié aux indicateurs génériques n'a été établi qu'à partir d'un nombre limité d'indicateurs de performance. Cet ensemble de référence doit être sans cesse enrichi pour servir de référence la plus générique servant à la définition d'un SIP. Bien entendu cette recherche d'exhaustivité dans la liste d'indicateurs génériques classés par centres de décision est difficile à atteindre tant les systèmes peuvent être très différents de l'un à l'autre. Ainsi, les indicateurs génériques doivent :

- Couvrir toutes les fonctions de l'entreprise,
- Couvrir tous les niveaux décisionnels, depuis le stratégique, jusqu'à l'opérationnel,
- Couvrir tous les domaines de performance. En effet, la plupart des indicateurs sont reliés aux coûts, aux délais ou à la qualité. Mais il n'existe par exemple pas d'indicateurs liés à l'environnement, ou à la flexibilité.

- Couvrir le domaine des services. En effet, la plupart des indicateurs proposés sont dédiés aux entreprises industrielles et non aux entreprises de service. Par exemple, les indicateurs reliés à la qualité de service et à la mesure de la satisfaction client ne sont pas proposés.

La seconde concerne les principes d'agrégation entre ces indicateurs génériques qui pourraient être définis de même que les objectifs et les variables de décisions qui leurs sont reliés. L'identification de ces liens entre IP et des éléments de pilotage permettrait de proposer des scénarii d'indicateurs c'est-à-dire d'indiquer au concepteur de SIP les implications lorsqu'il choisirait tel ou tel IP, sur le choix des IP qui lui sont irrémédiablement reliés et des éléments de pilotage nécessairement impliqués par le choix de cet IP.

La troisième amélioration concerne le module informatique. En effet, ce module devrait permettre de choisir et de paramétrer les outils décisionnels. En effet, les fiches de spécification permettent dans une certaine mesure de proposer des requêtes et des traitements

sur les données collectées mais elles n'indiquent pas quelles fonctionnalités seraient nécessaires aux décideurs comme les cartes de performances, les modes d'affichage en trois dimensions, les indicateurs par décideur, car la grille GRAI n'indique pas qui décide quoi...

Ce module permettrait de choisir les meilleures méthodes et les meilleurs outils d'extraction, de stockage et de restitution et surtout d'assurer l'interopérabilité entre ces différents outils.

Cette dernière perspective est aujourd'hui explorée dans le cadre de la thèse de Guillaume Vicien.

Bibliographie

- [AFGI 92] - Association française de gestion industrielle - **Evaluer pour évoluer, les indicateurs de performance au service du pilotage industriel**- Ouvrage collectif AFGI- Octobre 1992
- [ALGERAS 02] – J.A. ALGERAS, M. DE HAAS - **Performance management at different organizational levels**- in : Pritchard R.D & al.,2002 - Improving organisational performance with the productivity measurement and enhancement system : an international collaboration- Nova Science-New York - 2002
- [AMICE 93] - **Open System Architecture for CIM**- Edition 2 – Springer – Verlag - 1993
- [ANDERSEN 99] – B. ANDERSEN, T. FAGERHAUG -** Green performance measurement**- International Journal of Business Performance Management - Vol.1 - N°2- pp.171-185, 1999
- [ATKINSON 97] – A. ATKINSON, J.H. WATERHOUSE, R. B. WELLS -**Stakeholder approach to strategic performance measurement**- Sloan management review - ISSN 0019-848X - Vol. 38-N°3 - pp.25-37, 1997
- [AZZONE 91] - G.AZZONE, C. MASELLA, U. BERTELE -**Design of performance measures for time based companies**- International Journal of Operations & Production Management - pp.77-85, 1991
- [BAKIRI 06] – M.BAKIRI -**Contribution à la conduite et à l'évaluation des systèmes de production intégrant les domaines Qualité, Sécurité et Environnement**- Thèse de doctorat en Productique - Université de Bordeaux 1 - 2006
- [BANKER 00] – R. D. BANKER, G. POTTER, D. SRINIVASAN -** An empirical investigation of an incentive plan that includes non financial performance measures** - The Accounting Review – Vol. 75 – pp. 65–92, 2000
- [BEER 84] - S.BEER -**The viable system model : Its provenance, development, methodology and Pathology**- Journal of the Operational Research Society - Vol. 35 - pp. 7-25, 1984
- [BERRAH 97] - L.BERRAH-**Une approche d'évaluation de la performance industrielle - Modèle d'indicateurs et techniques floues pour un pilotage réactif** -Thèse de doctorat en Génie Industriel - Institut national Polytechnique de Grenoble - Septembre, 1997
- [BERRAH 97] - L.BERRAH, V. CLIVILLE, M.HARZALLAH, A.HAURAT- **Rapport d'audit d'analyse de conception effectué à l'établissement FOURNIER FRERES**- Juillet - 1999
- [BERTANFLY 68] - L.V. BERTANFLY -**General System Theory Foundations, development applications**- George Braziller - 1968
- [BESSIRE 04] – D. BESSIRE, BAKER -**The french tableau de bord and the American balanced scorecard : a critical analysis**- A critical perspectives on accounting in press - 2004
- [BEZIVIN 01] – BEZIVIN, E. BRETON -**Un méta modèle de gestion par les activités : Définition et intégration**- Vol.10 - 2001
- [BIRBUSSE 97] – P. BIRBUSSE, T. SIESFELD -**Measures that matter**- Journal of Strategic PerformanceMeasurement - Vol. 1 – N°2 - pp.6-11, 1997
- [BITITCI 95] - U.S.BITITCI -**Modelling of performance measurement systems in manufacturing enterprises**- International Journal Of Production Economics - Vol. 42 - pp.137-147, 1995

- [BITITCI 97] - U.S.BITITCI, T.TURNE, C. BEGMANN -*Integrated performance measurement system: a development guide**- International Journal of Operations Production Management - Vol.17 - pp.522-534, 1997
- [BITITCI 97] - U.S.BITITCI, A.S.CARRIE, T.TURNER-*Integrated performance measurement systems : a reference model**- Organizing the Extended Enterprise - International Journal of Operations & Production Management - pp.191-202, 1997
- [BITITCI 98] - U.S.BITITCI, A.S.CARRIE -*Integrated performance measurement systems: structures and relationships**- EPSRC Research Grant Final Report - Engineering and Physical Sciences Research Council - Swindon - UK - 1998
- [BITITCI-00] - U. S.BITITCI, T.TURNER & BEGEMANN-*Dynamics of Performance Measurement Systems**- International Journal of Operations and Production Management - Vol. 20 - pp. 692-704, 2000
- [BITITCI 01] - U.S. BITITCI, P. SUWIGNJO, A.S. CARRIE -*Strategy management through quantitative modelling of performance measurement systems**- International Journal Production Economics - vol.69-pp.15-24, 2001.
- [BITITCI 02] - U.S. BITITCI -*Integrated Performance Measurement Systems : An Audit Approach**- Part 1 and 2 : Control - February - March - 2002
- [BITTON 90] - M.BITTON -*ECOGRAI : Méthode de conception et d'implantation de systèmes de mesure de performance pour organisations industrielles** - Thèse de doctorat en Automatique - Université de Bordeaux 1 - Septembre - 1990
- [BOND 99] - T.C BOND -*The role of performance measurement in continuous improvement**- International Journal of Operations Production Management-Vol. 19-pp.1318-1334, 1999
- [BONNEFOUS 94] - C. BONNEFOUS-*Indicateurs de mesure de pilotage d'un système de production : éléments de réflexion pour une approche non financière**- Actes de l'université d'été du Pôle Productique - Rhône-Alpes - Modélisation systémique en entreprise - Septembre - 1994
- [BONNEFOUS 01] - C. BONNEFOUS, A. COURTOIS -*Indicateurs de performance** - Hermes Science Publications - ISBN 2-7462-0245-X - 2001
- [BONNEFOUS 01] - C. BONNEFOUS -*Système d'indicateurs pertinents et efficaces**- Chap. 6-pp.121-148- Ouvrage Indicateurs de performance - coordonné par C.Bonnefous, A. Courtois - HERMES - 2001
- [BOURGUIGNON 95] - A.BOURGUIGNON -*Peut-on définir la performance**- Revue française de comptabilité N°269 - Juillet - 1995
- [BOURGUIGNON 04] - A.BOURGUIGNON, JENKINS, ALAN- *Management Accounting Change and the Construction of Coherence in Organisations : a Case Study**- ESSEC Working Papers - DR 04003 - ESSEC Research Center - ESSEC Business School - 2004
- [BOURNE 98] - M. BOURNE, M WILCOX -*Translating strategy into action** - Manufacturing Engineer - Vol.77 - pp.109-112, 1998
- [BOURNE 99] - M.BOURNE, A.NEELY, J. MILLS, K.PLATTS -*Performance measurement system implementation: an investigation of failures**- Proceedings of the 6th International Conference of The European Operations Management Association-Venice-pp.749-756 - 7, 8- june -1999
- [BOURNE 00] - M.BOURNE, J.F. MILLS, M.WILCOX, A.D.NELLY, K.W.PLATTS-*Desinign, implementing and updating performance measurement systems**- International Journal of Operations Production Management - Vol.20 - pp.754-771, 2000
- [BOURNE 00] - A. NEELY, M. BOURNE -*Why measurement initiatives fail**- Measuring Business Excellence - Vol. 4 - N°. 4-pp. 3-6, 2000

- [BOURNE 02] - M.BOURNE, A.NEELY, J. MILLS, K.PLATTS -**The success and failures of performance measurement initiatives : Perceptions of participating managers**- International Journal of Operations Production Management - Vol.22 - Issue : 11 - pp.1288-1310, 2002
- [BRADLEY 96] - P.BRADLEY -**A Performance measurement Approach to the Re-engineering of Manufacturing Enterprises**- These de doctorat - University College Galloway - 1996
- [BRAESCH 95] - C. BRAESCH, A. HAURAT -**De la nécessité de maîtriser l'information dans la modélisation systémique en entreprise**- Hermès - 1995
- [BRIGNALL 96] - S. BRIGNALL, J.BALLANTINE -**Performance measurement in service business revisited**- International Journal of Service Industry Management - Vol.7 n°1 - PP.6-31, 1996
- [BROWN 96] - M. BROWN -**Keeping Score: Using the Right Metrics to Drive World Class Performance**- Quality Resources - New York - NY - 1996
- [BROWNE 98] - J. BROWNE, J. DEVLIN -**Performance measurement : The ENAPS Approach**- University College Galway-Ireland -1998
- [BROWN 98] - J. BROWN, J. DEVLIN, A. ROLTADAS, B. ANDERSON - **Performance Measurement : the ENAPS Approach ** - The International Journal of Business Transformation - Vol. 1 - No.2 – pp.- 73-84, 1998
- [BONTIS 00] - DR. N.BONTIS -**CKO Wanted Evangelical Skills Necessary : A review of the Chief Knowledge Officer position**- Knowledge and Process Management - 7, 4,- forthcoming - 2000
- [BOURGUIGNON 04] - A. BOURGUIGNON -** Performance Management and Management Control : Evaluated Managers' Point of View**- European Accounting Review-Vol. 13-pp. 659-687, 2004
- [BRUNS 98] - W. BRUNS -**Profit as a performance measure : powerful concept, insufficient measure**- Performance Measurement - Theory and Practice : the First International Conference on Performance Measurement - Cambridge- pp.14-17, 1998
- [BURLAT 03] - P.BURLAT, E. MARCON, O.SENECHAL, R. DUPAS, L. BERRAH-**Evaluation des performances des systèmes de production**- sous la direction de C.TAHON-HERMES - 2003
- [CHANDLER 77] - A.D CHANDLER -**The Visible Hand - Managerial Revolution in American Business**- Harvard University Press - Boston - MA - 1977
- [CHEFFI 07] - W. CHEFFI, A. BELDI -**Conception d'un système de mesure des performances : divergences entre contrôleurs de gestion et managers : Cas d'un groupe industriel français**- 28ème congrès de l'AFC - Poitiers-France- 2007.
- [CHIAPPELLO 01] - E. CHIAPPELLO, M. LEBAS -** The Tableau de Bord: a French Approach to Management Information**- H.E.C-School of Management - France - 2001
- [CIO COUNCIL 99] - CIO COUNCIL CHIEF INFORMATION OFFICER COUNCIL **FEAF (Federal Enterprise Architecture Framework)**- version.1.1-1999]
- [CIO COUNCIL 01] - CIO COUNCIL CHIEF INFORMATION OFFICER COUNCIL- **A pratical Guide to Federal Enterprise Architecture** - Version 1.0 - February - 2001
- [CLIVILLE 03] - V.CLIVILLE, L.BERRAH, A.HAURAT -**Indicateurs pour l'amélioration de la performance**- Chap.8-pp.177-191 - Ouvrage collectif coordonné par C.Tahon - Evaluation des performances des systèmes de production - HERMES - 2003
- [CLIVILLE 04] - V. CLIVILLE-**Approche systémique et méthode multicritère pour la définition d'un système d'indicateurs de performance**- Thèse de doctorat Université de Savoie – 2004

- [CPC 97] - Club Production et Compétitivité - Coordination P.M Gallois - De la pierre à la cathédrale : **Les indicateurs de performance**- Ministère de l'Industrie de la Poste et des Télécommunications - Edition Londez Conseil - 1997
- [CRAWFORD 88] - K.M. CRAWFORD -**An analysis of performance measurement systems in selected just-in-time operations**-PH.D - Thesis - University of Georgia - 1988
- [CROSS 88] - K.F.CROSS, R.L. LYNCH -**The SMART way to define and sustain success**- National Producty Review - Vol.8 - pp.23-33,1988
- [CROSS 95] - R.L.LYNCH, K.F.CROSS -**Measure up! Yardstick for continuous improvement**- Blackwell-Boston-MA.-1995
- [DAIHANI 94] - D.DAIHANI -**Définition de propositions méthodologiques pour l'intégration des principales fonctions de décision dans un système de production**- Thèse d'état - Université d'Aix-Marseille III – 1994
- [DEPARTMENT OF DEFENSE USA 07] - . DEPARTMENT OF DEFENSE USA -**DoD Architecture Framework**- Version 1.5 - Volume I : Definition and guidelines – 23 April 2007
- [DHOUIB 06] - D. DHOUIB, A. BANFF, H. CHABCHOUB -**Un modèle d'évaluation hiérarchique de la performance des entreprises manufacturières**- D. ASAC- 2006
- [DIGIT 05] - DIGIT (Directorate General for Informatics) -**The commission Enterprise IT architecture Framework**- AAR 2005 DIGIT - Draft version
- [DIXON 90] - J.R. DIXON, A. J. NANNI, T.E. VOLMANN -**The new performance challenge : Measuring operations for world class competition**- Dow Jones-Irwin-Homewood IL-1990
- [DOUMEINGTS 93] – D. DOUMEINGTS, D. CHEN, B. VALLESPIR, P. FENIE -**GIM (GRAI integrated methodology) and its evolutions a methodology to design and specify advanced manufacturing systems**- IFIP Transactions B : Computer Applications in Technology - Issue B-14-pp. 101-117, 1993
- [DOUMEINGTS 98] - G.DOUMEINGTS -**GIM: GRAI Integrated Method**- Document interne au LAP/GRAI - 1998.
- [DUCQ 99] - Y.DUCQ -**Contribution à une méthodologie d'analyse de la cohérence des Systèmes de Production dans le cadre du Modèle GRAI**- Thèse de doctorat en Productique- Université de Bordeaux 1-Février - 1999
- [DUCQ 06] - Y. DUCQ, B. VALLESPIR, M.RAVELOMANANTSOA -**A generic framework for performance indicators methods**- 5th international conference on theory and practice in performance measurement and management – London - UK july - the 25-28- 2006
- [DUCQ 07] - Y. DUCQ,- **Evaluation de la performance d'entreprise par les modèles**- Habilitation à Diriger des Recherches - Université Bordeaux 1 - 05 décembre - 2007
- [ECCLE 92] - R.G. ECCLE, P. PYBURN -**Creating a comprehensive system to measure performance**- Management Accounting - Vol.74-pp.41-44, 1992
- [EDVINSON 97] - L. EDVINSON, M. MALONE -**Intellectual capita l: realizing your companies true value by finding its hidden brain power**- New York –NY-Harper Business
- [EFQM 00] - European Foundation for Quality Management - **History of the EFQM** - on line - last accessed at URL : www.efqm.org/history.htm - on 12 June 2000
- [EL MAHMEDI 05] - A. EL MAHMEDI, S-A. ADDOUCHE, E-M. DAFAOUI - **Identification des relations entre inducteurs et indicateurs de performance des processus d'entreprise**-.CPI'2005 – Casablanca – Morocco - 2005
- [ENAPS 97] - European Network for Advanced Performance Studies-Deliverable n°3 of WP3-1997

- [EPSTEIN 98] - M.EPSTEIN, J.F.MANSONI -*Implementing Corporate Strategy: From Tableaux de bord to Balanced scorecards**- European Management Journal-Vol.16-pp.190-203, 1998
- [ESCAFFRE 00] – L. ESCAFFRE -*Les informations continues dans les rapports de gestion : Etude exploratoire**- Congrès AFC – Angers - 2000
- [FARMER 04] – S. A. FARMER -*A Performance Measurement Framework for Internal Audit**- University of central England Business School-Center of international audit-november-2004
- [FERNANDEZ 99, 00, 03] - A. FERNANDEZ -*Les nouveaux tableaux de bord des managers**- Le projet décisionnel dans sa totalité - Editions d'Organisation - 3ème édition-1999-2000-2003
- [FISCHER 92] -J.FISCHER -*Use of non financial performance measures**- Journal of coast management - Vol.6-pp.31-38, 1992
- [FITZGERALD 91] - L. FITZGERALD, R. JOHNSTON, S. BRIGNALL, R. SILVESTRO, C. VOSS -*Performance measurement in service business**- CIMA-London-1991
- [FLAPPER 96] - S. FLAPPER, L. FORTUIN, P. STOOP -*Towards consistent performance management systems**- International Journal of Operations and Production Management - Vol.16- pp.27-37, 1996
- [FOLAN 05] - P. FOLAN, J.BROWN -*A review of performance measurement : towards performance management**- Computers in Industry archive - Vol. 56 - Issue 7 -pp. 663 – 680- ISSN:0166-3615 - September - 2005
- [FRANCO 03] - M. FRANCO, M. BOURNE -*Factors that play a role in managing through measures**- Management Decision - Vol. 41 N°. 8- pp. 698-710, 2003
- [FRY 89] – T. D. FRY, J. F. COX -*Manufacturing performance : local versus global measures**- Production and Inventory Management Journal - 2nd Quarter - pp.52–56 - 1989
- [FRIGO 01] - L.M. FRIGO -*The State of Strategic Performance Measurement**- The IMA Survey - The Balanced Scorecard Report - 2001
- [GALLOIS 92] - P.M. GALLOIS -*Entreprise industrielle et typologie**-*Synthèses des travaux de commission pilotage et évaluation de la performance industrielle**- AFGI-Paris-1992
- [GALLOIS 96] – P.M. GALLOIS (1996) - *Les indicateurs de performance**- De la pierre à la cathédrale – Ouvrage collectif du club de Production et compétitivité - Edition Londez – Paris – 1996
- [GERAM 99] - *GERAM : Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology**- ISOTC184/SC5/WG1 - N398.
- [GHALAYINI 96] - A.M.GHALAYINI -*The changing basis of performance measurement**- International Journal of Operations & Production Management - Vol.16-pp.63-80, 1996
- [GHALAYINI 97] - A.M. GHALAYINI, J.S. NOBLE, T.J. CROW -*An integrated dynamic performance measurement system for improving manufacturing competitiveness**- International Journal of Operations & Production Management - Vol.15-pp.80-116, 1997
- [GLOBERSON 85] - S.GLOBERSON-*Issues in developing a performance criteria system for an organisation**- International Journal of Production Research-Vol.23-pp.639-646, 1985
- [GOLDRATT 90] - E.M. GOLDRATT -*What is this thing called the Theory of Constraints?**- North River Press – Croton on Hudson - NY - 1990
- [GRADY 91] - M. GRADY-*Performance measurement : implementing strategy**- Management Accounting - Vol. 72-pp.49-53, 1991

- [**HACKER 98**] - HACKER, BROTHERTON, A. PAUL, E. MARIA-**Designing and installing effective performance measurement systems**- Publication: IIE Solutions - August-1998
- [**HUDSON 01**] - M. HUDSON, A. SMART, M. BOURNE -**Theory and practice in SME performance measurement systems**- International Journal of Operations & Production Management - Vol 21 - N° 8-pp.1096 - 1115, 2001
- [**IFIP-IFAC Task Force on Architectures for Enterprise Integration**] -**GERAM : Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology**- Version 1.4, ISO TCI – August – 1997
- [**IFIP-IFAC Task Force on Architectures for Enterprise Integration**] – **GERAM*: Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology**-Version 1.6.3- March 1999
- [**IRIBARNE 03**] - P.IRIBARNE -**Les tableaux de bord de la performance**- DUNOD-2003
- [**IRIBARNE 06**] - P.IRIBARNE -**Les tableaux de bord de la performance: comment les concevoir, les aligner et les déployer sur les Facteurs Clés de Performance**- Dunod - 2003, 2006 - 2^{ème} édition
- [**JACOT 96**] - J.H.JACOT, J.P. MICAELLI -**La question de la performance globale**- Chap.1-pp.15-33 dans la performance économique en entreprise- coordonné par J.P.Micaelli – HERMES - 1996
- [**JACKSON 00**] M. JAKSON -**An analysis of flexible and reconfigurable production systems**- Dissertation - N+. 640-Linko ping University-Linko ping - 200.
- [**JOHNSON 05**] – S. JOHNSON-**The pyramids and pitfalls of performance measurement** http://www.accaglobal.com/students/acca/exams/p5/technical_articles/2950514 - 2005
- [**JONSSON 99**] - P. JONSSON, M. LESSHAMMAR -**Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems**- The role of OEE - International Journal of Operations & Production Management - Vol.19-PP.55-78, 1999
- [**KAPLAN 87**] - R.S.KAPLAN, D.P.NORTON -**Relevance lost: The rise and fall of management accounting**-Harvard business school press-Boston-1987
- [**KAPLAN 92**] - R.S.KAPLAN, D.P.NORTON -**The Balanced scorecard: Measures that drives performance**- Harvard business review-January / February-1992
- [**KAPLAN 93**] - R.S KAPLAN, D. NORTON -**Putting the balanced scorecard to work**- Harvard Business Review - September/October, pp.134-471993
- [**KAPLAN 96**] - R.S KAPLAN, D. NORTON -**The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action**- Harvard Business School Press-Boston-MA-1996
- [**KAPLAN 96**] - R.S. KAPLAN, D. NORTON -**Using the balanced scorecard as a strategic management system**-Harvard Business Review-January/February-pp.75-85, 1996
- [**KAPLAN 00**] - R.S.KAPLAN, D.P.NORTON -**Having a trouble with your strategy? Then map it**- Harvard Business Review, Vol.78, n°5, pp167-176, 2000
- [**KAPLAN 04**] - R.S KAPLAN, D.P.NORTON -**Strategy maps**- Harvard Business school publishing corporation – Boston – MA - 2004
- [**KEEGAN 89**] - D.P. KEEGAN, R.G. EILER, C.R. JONES -**Are your performance measures obsolete** Management accounting-pp.45-50-Juin-1989
- [**KENNERLY 00**] - M.KENNERLY, A. NEELY -**Performance Measurement Frameworks: a Review**- PMA Conference – Cambridge – UK - 2000
- [**KENNERLY 03**] - M.KENNERLY, A. NEELY -**Measuring performance in a changing business environment**- International Journal of Operations & Production Management - Vol. 23 - pp.223-229, 2003

- [KROMM 97] - H.KROMM -**Contribution à l'étude de la cohérence dans la décomposition des objectifs dans le modèle GRAI**- DEA d'Automatique et Productique - LAP/GRAI- Université de Bordeaux 1 - Septembre - 1997
- [KUENG 99] - P. KUENG, A.J. KRAHN -**Building a process performance measurement system: some early experiences**- Journal of Scientific & Industrial Research - Vol.58- pp.140-159,1999
- [KUENG 00] - P.KUENG -**Process performance measurement system: a tool to support process-based organizations**- Total Quality Mnagement - Vol.11 - pp.67-85, 2000
- [LAITINEN 02] – E. LAITINEN -**A dynamic performance measurement system: evidence from small Finnish technology companies**- Scandinavian Journal of Management - Vol.18 (1)-pp.65-99, 2002
- [LARDENOIJE 05] - E. J. H. LARDENOIJE -**Performance management model and purchasing : Relevance still lost**- Researches in purchasing and supply chain management- Proceeding in 14 thIPSERA conference - France - mars - 2005
- [LEMOIGNE 74] - J.L.LEMOIGNE -**Les systèmes de décision dans les organisations** - PUF - 1974
- [LEMOIGNE 77] - J.L.LEMOIGNE -**La théorie du système général : Théorie de la modélisation**- PUF - Paris - 1977
- [LE MOIGNE 90]- J.L. LE MOIGNE -**La modélisation des systèmes complexes**- Bordas 1990
- [LEMOIGNE 94] - J.L.LEMOIGNE -**Le Constructivisme, T. I : Les Fondements**- . Ed. ESF - Collection, Communication et Complexité - 1994
- [LINGLE 96] - J.H.LINGLE, W.A.C. SCHIEMANN -**Measure up : The essential guide to measuring business performance**- London - Mandarin - 1996
- [LOCKAMY 91] - A. LOCKAMY III -**A study of operational and strategic performance measurement systems in selected world class manufacturing firms: an examination of linkages for competitive advantage**- Ph. D.-Thesis-University of Georgia - 1991
- [LOHMAN 04] - C. LOHMAN, L. FORTUIN, M. WOUTERS -**Designing a performance measurement system: A case study**- European Journal of Operational Research - 156(2)-pp. 267-286-ISSN: 03-277217 – July - 2004
- [LORINO 91] - P.LORINO -**Le contrôle de gestion stratégique : la gestion par les activités**- Dunod – Paris - 1991
- [LORINO 96] - P.LORINO -**Méthodes et Pratique de la performance**- Les éditions d'Organisation - Novembre 1996
- [LORINO 01] - P.LORINO -**La performance et ses indicateurs : Eléments de définition**- Chap.1-pp.24-28 - Ouvrage indicateurs de performance - coordonné par C.BONNEFOUS, A.COURTOIS - HERMES - 2001
- [MAHIDHAR 05] – V. MAHIDHAR -**Designing the lean enterprise performance measurement system**- Thesis-Massachussets - Institute of Technology – September - 2005
- [MAISEL 92] - L. S MAISEL -**Performance Measurement: The Balanced Scorecard Approach**- Journal of Cost Management - Summer - p. 47, 52, 1992
- [MANOOCHEHR 99] - N. MANOOCHEHR -**Overcoming obstacles to developing effective performance measures**- Work Study- Vol. 48 - No. 6- pp. 223-229, 1999
- [MANOOCHEHR 05]- N .MANOOCHEHR, J. RIGAS, IP-SHIN FAN -**A framework to review performance measurement systems**- Business Process Management Journal-Vol.11- Issue 2 - pp.109-122, 2005

- [**MARCOTTE 95**] - F.MARCOTTE -**Contribution à la modélisation des systèmes de production : extension du modèle GRAI**- Thèse de doctorat -Spécialité Productique- Université de Bordeaux 1 - Octobre - 1995
- [**MARMUSE 97**] – C.MARMUSE -**Performance**- Encyclopédie de gestion-Economica-tome 2 - 1997
- [**MARR 01**] - B. MARR, G. SCHIUMA -**Measuring and Managing Intellectual Capital and Knowledge Assets in New Economy Organisations**-in Bourne- M.-(Ed.) Handbook of Performance Measurement - Gee-London-2001
- [**MARR 02**] - B.MARR, A.NEELY -**Balanced scorecard software report**- A business review publication from Cranfield school of management with contributions by Gartner, Inc, CT.- 2002.
- [**MARS 04**] - L. MARS -**Méthode de diagnostic et d'évaluation de la performance de chaîne logistiques -Application à la coopération maison mère - filiales internationale dans un groupe pharmaceutiques et cosmétiques**- Thèse de doctorat - spécialité systèmes industriels- Université de Toulouse - 7 juillet - 2004
- [**MARVIE 01**] – R. MARVIE, P. MERLE -**CORBA Component Model : Discussion and Use with OpenCCM Technical report**- Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille-France-Submitted for publication - 2001
- [**MARVIE 03**] – R. MARVIE -**Vers des patrons de méta modélisation**- LIFL-CNRS-2003
- [**MASKELL 91**] - B.H. MASKELL -**Performance measurement for world class manufacturing**- Productivity Press - Cambridge - Massachusetts - 1991
- [**MASKELL 89**] - B.H. MASKELL-**Performance measures for world class manufacturing**- Management Accounting - pp -32-3 - May - 1989
- [**MBNQA 87**] - **THE MBNQA IMPROVEMENT ACT OF 1987**- Public Law 100-107, HR 812 - Section 2 - Findings and Purpose - 1987
- [**MC NAIR 90**] - Mc NAIR, K.F. CROSS, D.LYNCH -**Do financial and non financial performance measure have to agree?**- Management Accounting (Us) - pp.28-36 – Novembre - 1990
- [**MEDORI 98**] - D. MEDORI, D. STEEPLE -**The development and implementation of an integrated performance measurement framework**- Performance Measurement ± Theory and Practice (ConferenceProceedings) - Vol. 2-Cambridge University - pp. 639-46 - Cambridge-1998
- [**MEDORI 00**] - D.MEDORI, D.STEEPLE -**A framework for auditing and enhancing performance measurement systems**- International Journal of Operations & Production Management - Vol.20 - n°5 - pp.520-533, 2000
- [**MEEKINGS 95**] - A.MEEKINGS -**Unlocking the potential of performance measurement: a practical implementation guide**- Public Money & Management - pp.5-12.- 1995
Management, Vol. 21 No. 8-pp. 1096-1115.# MCB University Press - 0144-3577 - 2001
- [**MEL HUDSON 01**] - MEL HUDSON, A. SMART, M. BOURNE -**Theory and practice in SME performance measurement**- International Journal of Operations & Production
- [**MELESE 90**] - J.MELESE -**Approches systémiques des organisations**- Editions d'Organisation - 1990
- [**MEVELLEC 96**] - P. MEVELLEC.-**La comptabilité à base d'activités**- Revue fiduciaire comptable - avril - 1996- N°212 - pp 33-68, 1996
- [**MILLS 95**] - J. MILLS, K. PLATTS, M. GREGORY -**A framework for the design of manufacturing strategy processes**- International Journal of Operations & Production Management - Vol. 15 - pp. 17-49, 1995

- [MOSENG 93] - B. MOSENG, H. BREDRUP -**A methodology for industrial studies of productivity performance**- Production Planning and Control - Vol. 4 No 3 - pp. 198-206, 1993
- [NAJMI 05] - M.NAJMI, J. RIGAS, Ip-S. FAN -**A framework to review performance measurement systems**- Business Process Management Journal - Vol.11 - N°2-pp. 109-122, 2005
- [NANNI 92] - A.J.NANNI, J.R.DIXON, VOLLMAN -**Integrated performance measurement : management accounting to support the new manufacturing realities**- Journal of Management Accounting Research - Vol.4 - pp.1-19, 1992.
- [NAYLOR 80] - J.C. NAYLOR, R.D. PRITCHARD, D.R. ILGEN -**A theory of behavior in organizations**- New York- Academic Press- 1980
- [NEELY 95] - A.NEELY, M.GREGORY, K.PLATTS -**Performance Measurement System Design: A literature review and researc agenda**- International Journal of Production Economics - Vol.48 - pp.23-37, 1995
- [NEELY 96] - A.NEELY, J.MILLS, M.GREGORY, K.PLATTS, H.RICHARDS -**Performance measurement system design: should process based approaches be adopted?**- International Journal of Production Economics - Vol.46/47 - pp.423-431, 1996
- [NEELY 96] - A.NEELY, J.MILLS, M.GREGORY, K.PLATTS, M.BOURNE -**Getting the measure in your business**- Department of Trade Industry - Engineering and Physical Science Research Council - Published by Work Management - University of Cambridge - 1996
- [NEELY 97] - A.NEELY, H. RICHARDS, J. MILLS, K.PLATTS, M.BOURNE -**Desining performance measures: a structured approach**- Internantional Journal of Operations and Production Management - Vol. 17 - pp.1131-1152, 1997
- [NEELY 98] - A.NELLY -** Measuring Business Performance** - Economist Books – London- 1998
- [NEELY 99] - A.NELLY -**The performance measurement revolution: why now and what next?**- International Journal of Operation & Production Management - Vol.19 - pp.205-228, 1999
- [NEELY 00] - A. NEELY, C. ADAMS -**Perspectives on Performance: The Performance Prism**- In Handbook of Performance Measurement (ed. Bourne, M.) - Gee Publishing – London - 2000
- [NEELY 00] - A.NEELY, M.BOURNE, J.MILLS, M.WILCOX, K PLATTS-**Desining, implementing and updating performance measurement system**- International Journal of Operations and Production Management - Vol.20 - pp.754-771, 2000
- [NEELY 01] - A.NEELY, C.ADAMS, P.CROWE-**The performance prism in practice**- Business excellence - 2001.
- [NEELY 02] - A. NEELY, C. ADAMS, M. KENNERLY -**The Performance Prism: The Scorecard for Measuring and Managing Business Success**- Financial Times/Prentice Hall-London - 2002
- [NEELY 02] - A.NEELY -**Business performance measurement**- Cambridge university press - 2002.
- [NORAN 03] - O. NORAN -**An analysis of the Zachman framework for enterprise architecture from the GERAM perspective**-IFAC Annual Reviews in Control - 27/2 - 163-183 - December - 2003
- [OMB 06] - **The FEA (Federal Enterprise Architecture)**- [US Office of Management and Budget (OMB) - V.2.1, 2006]
- [OMG 00] - OMG- **Meta Object Facility (MOF)**- Specification OMG Document formal-mars – 2000

- [PANETTO 06] - H. PANETTO -**Meta-modèles et modèles pour l'intégration et l'interopérabilité des applications d'entreprises de production**- HDR-spécialité génie informatique - Université Henry Poincaré - Nancy I - 2006.
- [PENALVA 94] – J.M. PENALVA -**Sagace, la modélisation des systèmes dont la maîtrise est complexe**- Second International Conference on Integrated Logistic and Concurrent Engineering-ILCE'04 - p.261 – 270, 1994
- [PENALVA 97] – J.M. PENALVA-**La modélisation par les systèmes en situation complexe**- Thèse d'Université- Paris XI-Orsay-1997.
- [PORTER 86] – M. PORTER - **L'Avantage Concurrentiel** - InterEditions - Paris.17
- [PORTER 91] – M. PORTER - **Towards a dynamic theory of strategy** - Strategic Management Journal - Summer Special – Issue -12 - 1991
- [PRITCHARD 90] – R.D. PRITCHARD -**Measuring and improving organizational productivity: A practical guide**- New York- Praeger- pp. 248-1990
- [PRITCHARD 02] – R.D PRITCHARD, H. HOLLING, F. LAMMERS, B.D. CLARK, (Eds) -**Other applications of ProMES - Improving organizational performance with the Productivity Measurement and Enhancement System**- An international collaboration – Huntington - New York - Nova Science - pp. 285-297, 2002
- [RENTES 02] - AF. RENTES, LCR. CARPINETTI, E VAN AKEN -** Measurement system development process : A pilot application and recommendations**- Third international conference on theory and practice in performance measurement and management - Boston - 2002
- [ROLSTADÅS 98] - A. ROLSTADÅS -**Enterprise performance measurement**- International Journal of Operations & Production Management - Vol.18 no. 9/10 - pp 989-999, 1998
- [ROOS 97] - J. ROOS, G. ROOS, N.C. DRAGONETTY, L. EDVINSSON -**Intellectual Capital: Navigating the New Business Landscape**- Macmillan -London - 1997
- [ROY 85] – B. ROY -**Méthodologie multicritère d'aide à la décision**- Paris - Economica - XXII + 423 p - 1985
- [SAATY 80] - T.L. SAATY -**The Analytic Hierarchy Process**- Editions McGrawHill - 1980
- [SANDISON 99] – D. SANDISON, G.GOODERHAM *- *Overcoming Barriers to Implementing Strategic Performance**- Management-Journal of Strategic Performance Measurement - October/November - pp. 27-30, 1999
- [SCC 00] - SUPPLY CHAIN COUNCIL -**Supply Chain Operations Reference**- Version 2000
- [SCC 08] - SUPPLY CHAIN COUNCIL-**SCOR**- éditions 2008 - Version 4.0 - available on <http://www.supply-chain.org/cs/root/home>
- [SCHNEIDERMAN 88] - A.M. SCHNEIDERMAN -**Setting quality goals**- quality progress - Vol.21 - pp.51-75 - Avril - 1988
- [SCHNEIDERMAN 96] - A.M.SCHNEIDERMAN -**Metrics for order fulfilment process (part 1)**- Journal of Cost Management - Vol.10 - N°2-pp.30-42, 1996.
- [SCHNEIDERMAN 96] - A.M.SCHNEIDERMAN -**Why Balanced Scorecards Fail**- Strategic Performance Measurement - January - Special Edition -1996
- [SENECHAL 04] – O. SENECHAL-**Pilotage des systèmes de production vers la performance globale**- HDR - Université de Valenciennes – 2004
- [SIEGER 92] – J. SIEGER-**Manage your numbers to match your strategy**- Management Review - Vol. 81 - pp.46-48, 1992
- [SINK 89] - D.S SINK, T.C. TUTTLE -**Planning and measurement in your organisation of the future**-Industrial Engineering and Management Press-Norcross-G.A.-1989

- [**SINTEF 92**] - SINTEF, TOPP -**A productivity Program for Manufacturing Industry**- NTNF/NTH – Trondheim – Norvège - 1992
- [**SKINNER 74**] – W. SKINNER -**The decline, fall and renewal of manufacturing**- Industrial Engineering - October pp.32-8, 1974
- [**SPERANDIO 05**] - S. SPERANDIO -**Usage de la modélisation multi-vue d'entreprise pour la conduite des systèmes de production**- Thèse de doctorat - spécialité : Productique- Université Bordeaux 1 - 2005
- [**SUWIGNJO 00**]- P. SUWIGNJO, U. BITITCI -**Quantitative models for performance measurement system**- International Journal of Production Economics - Vol.64 - pp.321-241, 2000
- [**SVEIBY 01**] - K-E. SVEIBY -**Methods for Measuring Intangible Assets**- Copyright .Jan - 2001 - latest update - April - 2007.
- [**TAHON 01**] - C.TAHON, D. TRENTESEAUX -**Aide à la décision de gestion de production**- Chap.6 - pp.171-218 - ouvrage Organisation et gestion de production coordonné par J. ERSCHLER, B. GRABOT - HERMES - 2001
- [**TAHON 03**] - C.TAHON -**Evaluation des performances des systèmes de production**- sous la direction C. TAHON - HERMES - Science publication - 2003
- [**TANGEN 03**] - S.TANGEN -**Evaluation and Revision of Performance Measurement Systems**- Research project description in : Work Packages - Proceedings of the Proper Scientific Advisory Group meeting in December 10-12 – Gothenburg – Sweden - 2003
- [**TANGEN 04**] - S. TANGEN -**Performance Measurement: from philosophy to practice**- International Journal of Productivity and Performance Management - Vol.53 - no. 8-2004
- [**TANGEN 04**] - S.TANGEN -**Evaluation and Revision of Performance Measurement Systems**- A Doctoral Thesis TRITA-IIP-04-14 ISSN 1650-1888 ISBN 91-7283-860-4 Woxen Centrum Department of Production Engineering Royal Institute of Technology S-100 44 Stockholm - Sweden - 2004
- [**TATICCHI 08**] - P. TATICCHI, L. CAGNAZZO, M. BOTARELLI -**Performance Measurement and Management (PMM) for SMEs: a literature review and a reference framework for PMM design**- POMS - 19th Annual Conference - La Jolla - California - U.S.A - May 9 to May 12 - 2008
- [**TERZI 03**] - S. TERZI, P. BRAMBILLA, S. CAVALIERI -**Evaluation and validation of scheduling systems: issues and trends**- Proceeding of the 3rd International Workshop on Performance Measurement - 19-20 June - Bergamo - 2003
- [**THEPPIAK 03**] - T. THEPPIAK -**Performance Measurement System in Supply Chain Activities**- Paper Submitted to the 3rd Industrial Academic Annual Conference on Supply Chain and Logistics Management - August -26-27 - Bangkok - 2003
- [**TONI 01**] - A. TONI, S. TONCHIA -**Performance measurement systems: models, characteristics and measures**- International Journal of Operations and Production Management - Vol.21 - no. ½ - pp. 46-70, 2001
- [**USAID, 96**]- USAID -**Selecting performance indicators**- TIPS-Performance monitoring and evaluation - 1996
- [**VALLESPER 98**] - B.VALLESPER, Y. DUCQ, G.DOUMEINTS -**Entreprise modelling and performance: part I. Implementation of Performance Indicator**- International Journal of Business Performance Management - Special Edition on Performance Measurement and Benchmarking - 1998

- [VALLESPER 03] - B. VALLESPER, C.BRAECSE, V. CHAPURLAT, D. CRESTANI - **L'Intégration en Modélisation d'Entreprise : Les chemins d'U.E.M.L**- 4e Conférence Francophone de Modélisation et Simulation-Organisation et Conduite d'Activités dans l'Industrie et les Services-MOSIM'03 - Toulouse (France) du 23 au 25 avril - 2003
- [VAN AKEN 03] - E.M. VAN AKEN, D. VAN GOUBERGEN, G LETENS -**Integrated enterprise transformation: case application in engineering project work in the Belgian Armed Forces**- Engineering Management Journal - Vol. 15 - pp.3-16, 2003
- [VAN GIGCH 91] - J. P. VAN GIGCH -**System Design Modelling and Metamodeling** - Plenum Press - New York - 1991
- [VERNADAT 99] - F.VERNADAT -**Techniques de modélisation en entreprise- Applications aux processus opérationnels**- ECONOMICA - 1999
- [VERNADAT 08] - F. VERNADAT -**Potential And Benefits of Enterprise Architecture : A Practitioner's Experience** - European Commission - DG Informatics - JMO C2/103 L- 2920 Luxembourg - 2008
- [VON KROGH 00] - G. VON KROGH, K. ICHIO, I. NONAKA-**Enabling Knowledge Creation : How to Unlock the Mystery of Knowledge and Release the Power of Innovation**- Oxford University Press - 2000
- [VOYER 99] - P. VOYER -**Tableaux de Bord de gestion et indicateurs de performance**- Presses de L'Université du Québec -in French - 1999
- [WAGONNER 99] - D.B. WAGONNER, A.D. NEELY, M.P. KENNERLY -**The forces that shape organisational performance measurement system : An interdisciplinary review**- International Journal of Production Economics - Vol.60/61 - pp.53-60, 1999
- [WILLIAMS 94] - T.J. WILLIAMS -**The Purdue Enterprise Reference Architecture**- Computer in Industry - Vol.24 - pp.141-158, 1994
- [WILLIAMS 98] - T.J. WILLIAMS, H. Li -** PERA and GERAM : Enterprise Reference Architectures in Enterprise Integration**- 3-30 - DIISM - 1998
- [WISNER 91] - J.D. WISNER, S.E. FAWCETT -**Linking firm strategy to operating decisions through performance measurement**- Production and Inventory Management Journal - Third quarter - Vol.32 - N°3 - pp.5-11, 1991
- [ZACHMAN 87] - J.A. ZACHMAN -**A Framework for Information Systems Architecture**- IBM Systems Journal - Vol. 26 - N°. 3-1987. (The same article was reprinted in 1999 in a special double issue of the IBM Systems Journal that is easier to locate-Vol. 38- N° 2&3-1999)

