



HAL
open science

Stratégie de déploiement d'outils de pilotage de chaînes logistiques : Apport de la classification

Pichot Laure

► **To cite this version:**

Pichot Laure. Stratégie de déploiement d'outils de pilotage de chaînes logistiques : Apport de la classification. Sciences de l'ingénieur [physics]. INSA de Lyon, 2006. Français. NNT : . tel-00159155

HAL Id: tel-00159155

<https://theses.hal.science/tel-00159155>

Submitted on 2 Jul 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Thèse

**Stratégie de déploiement d'outils de
pilotage de chaines logistiques :
Apport de la classification**

Présentée devant
L'institut national des sciences appliquées de Lyon

Pour obtenir
Le grade de docteur

Formation doctorale : Informatique et Système Coopératifs pour l'Entreprise (ISCE)
Ecole doctorale : Ecole Doctorale Informatique et Information pour la Société (EDIIS)

Par
Laure PICHOT
(Ingénieur)

Soutenue ledevant la commission d'examen :

MERCE Colette	Rapporteur
ALDANONDO Michel	Rapporteur
LAMOURI Samir	Examineur
BAPTISTE Pierre	Directeur de thèse
NEUBERT Gilles	Co-directeur de thèse
POTTIER Jean-Luc	Encadrant de thèse (Rhodia)

Laboratoire de recherche : PRISMA

SOMMAIRE

INTRODUCTION	7
1 CONTEXTE : LE GROUPE RHODIA	9
1.1 RHODIA EN BREF	11
1.1.1 RHODIA EN QUELQUES CHIFFRES.....	11
1.1.2 LES MARCHÉS SERVIS.....	12
1.2 REORGANISATION VERS UNE PRISE EN COMPTE DU CLIENT	14
1.2.1 L'ORGANISATION DU GROUPE.....	14
1.2.2 L'ORGANISATION EN DIVISIONS PRODUIT.....	15
1.2.3 IDENTIFICATION DES MARCHÉS STRATÉGIQUES.....	20
1.2.4 SEGMENTATION DES ENTREPRISES PAR MARCHÉ.....	21
1.3 PRELIMINAIRE AU DEPLOIEMENT DE LA SUPPLY CHAIN	23
1.3.1 POSITIONNEMENT DE LA SUPPLY CHAIN DANS L'ORGANISATION.....	23
1.3.2 IDENTIFICATION DES PROCESSUS.....	24
1.4 ENJEUX ET OBJECTIFS	25
1.4.1 ENJEUX.....	25
1.4.2 EVALUATION DES GAINS POTENTIELS ET DU RETOUR SUR INVESTISSEMENT.....	26
SYNTHESE	28
CONTEXTE : LE GROUPE RHODIA	28
2 ETAT DE L'ART DU SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	30
2.1 DEFINITIONS	31
2.1.1 CHAÎNES LOGISTIQUES OU SUPPLY CHAIN.....	31
2.1.2 GESTION DE CHAÎNES LOGISTIQUES OU SUPPLY CHAIN MANAGEMENT.....	34
2.2 METHODOLOGIE D'APPLICATION DU SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	36
2.2.1 RESTRUCTURATION DES PROCESSUS.....	38
2.2.1.1 Modèles et modélisation d'entreprises.....	39
2.2.1.2 Modèle de chaîne logistique : SCOR-model.....	41
2.2.1.3 Modélisation des processus sur la base du SCOR-model.....	45
2.2.2 CHANGEMENT ORGANISATIONNEL.....	48
2.2.2.1 Décloisonnement des fonctions silos.....	49
2.2.2.2 Mise en place d'une structure organisation Supply Chain.....	49
2.2.3 OUTILS.....	51
2.3 PILOTAGE DE LA SUPPLY CHAIN : INDICATEURS DE LA PERFORMANCE	54
2.3.1 MESURE DE LA PERFORMANCE : LE TRIANGLE D'OR DU PILOTAGE.....	54
2.3.2 LES STANDARDS DE LA MESURE DE LA PERFORMANCE.....	54
2.3.3 METHODOLOGIE DE CONSTRUCTION D'UN TABLEAU DE BORD.....	55
2.3.4 TABLEAU DE BORD DE LA SUPPLY CHAIN.....	56
2.4 DEPLOIEMENT DES PROJETS DE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	59
2.4.1 MODÈLES DE DÉPLOIEMENT.....	59
2.4.2 NOTIONS DE SUCCÈS DANS LE CADRE DES DÉPLOIEMENTS.....	60
2.4.2.1 Définition du succès.....	60
2.4.2.2 Facteurs clés de succès.....	61
2.4.3 INDICATEURS DE PERFORMANCE D'UN DÉPLOIEMENT.....	62
SYNTHESE	64
ETAT DE L'ART DU SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	64
3 ANALYSE ET CLASSIFICATION DES CHAINES LOGISTIQUES	66
3.1 INTRODUCTION A LA CLASSIFICATION	68
3.1.1 ACQUISITION ET PRÉ-TRAITEMENT DES DONNÉES.....	68
3.1.1.1 Collecte de données.....	68
3.1.1.2 Analyse des données.....	69
3.1.2 FOUILLES DE DONNÉES.....	70

3.1.2.1	Classes résultantes.....	72
3.1.2.2	Apprentissage non supervisé.....	74
3.1.2.3	Apprentissage supervisé.....	77
3.2	COLLECTE D'INFORMATION POUR LA LOGISTIQUE	80
3.2.1	STRUCTURATION DU QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE	81
3.2.2	DÉFINITION DES VARIABLES DE CLASSIFICATION POUR LES CHÂÎNES LOGISTIQUES	82
3.2.2.1	Analyse qualitative.....	82
3.2.2.2	Analyse quantitative.....	84
	SYNTHESE	89
	ANALYSE ET CLASSIFICATION DES CHAINES LOGISTIQUES.....	89
4	<u>STRATEGIE DE DEPLOIEMENT DES CHAINES LOGISTIQUES DANS UNE</u>	
	<u>MULTINATIONALE</u>	90
4.1	CONCEPTION DE LA METHODOLOGIE DE DEPLOIEMENT.....	90
4.1.1	ARCHITECTURE GLOBALE DU DÉPLOIEMENT	90
4.1.2	PRÉPARATION DU DÉPLOIEMENT	93
4.1.2.1	Organisation de la fonction Supply Chain et identification de la famille	93
4.1.2.2	Sensibilisation et formation au Supply Chain Management	96
4.1.2.3	Définition du tableau de bord partagé.....	98
4.1.2.4	Implémentation d'un système d'information	102
4.2	CLASSIFICATION DES PROCESSUS	104
4.2.1	DESCRIPTION DE LA PREMIÈRE CLASSIFICATION EFFECTUÉE	104
4.2.2	EXPLOITATION DE CETTE CLASSIFICATION POUR LE DÉPLOIEMENT	106
4.3	CLASSIFICATION DES CHAINES LOGISTIQUES	107
4.3.1	UTILISATION DES NUÉES DYNAMIQUES POUR LA CLASSIFICATION.....	107
4.3.1.1	Collecte et pré-traitement des données	108
4.3.1.2	Identification des classes par application de la méthode des nuées dynamiques	110
4.3.2	INTERPRÉTATION DES CLASSES PAR ANALYSE DISCRIMINANTE	110
4.3.3	EXPLOITATION DE CETTE CLASSIFICATION POUR LE DÉPLOIEMENT	113
4.3.3.1	Description de la classe de chaînes logistiques " Service " :	113
4.3.3.2	Description de la classe de chaînes logistiques " Flux rapides " :	115
4.3.3.3	Description de la classe de chaînes logistiques " Complexe " :	116
4.4	CLASSIFICATION DES MODES DE PRODUCTION.....	118
4.4.1	UTILISATION DES ARBRES DE DÉCISION POUR LA CLASSIFICATION	119
4.4.1.1	Collecte et pré-traitement des données	119
4.4.1.2	Identification des règles de classification par utilisation des arbres de décision	121
4.4.2	EXPLOITATION DE CETTE CLASSIFICATION SUR LE PROCESSUS DE DÉPLOIEMENT	126
4.4.2.1	Rationalisation des modes de production dans le cadre d'une entreprise de type complexe	126
4.4.2.2	Evaluation des stocks cibles dans le cadre d'une entreprise de type Flux Rapides	128
4.5	DISCUSSION : APPORT DE LA CLASSIFICATION	132
4.5.1	UN DÉPLOIEMENT ACCÉLÉRÉ	132
4.5.2	MEILLEURE DIFFUSION DES BONNES PRATIQUES DANS LE GROUPE.....	133
4.5.3	CLASSIFICATION LORS DU DÉPLOIEMENT : UTILE MAIS INDISPENSABLE ?.....	135
4.5.3.1	De l'utilité de la classification des modes de production	135
4.5.3.2	De l'utilité de la classification des processus et des chaînes logistiques.....	136
	SYNTHESE	138
	STRATEGIE DE DEPLOIEMENT DES CHAINES LOGISTIQUES DANS UNE	
	<u>MULTINATIONALE</u>	138
	<u>CONCLUSION.....</u>	140

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Répartition du chiffre d'affaire par marchés stratégiques [139]</i>	11
<i>Figure 2 : Le groupe Rhodia est mondial [139]</i>	12
<i>Figure 3 : Organisation du groupe Rhodia [140]</i>	14
<i>Figure 4 : Analyse des marchés stratégiques</i>	21
<i>Figure 5 : Organisation par marché</i>	21
<i>Figure 6 : Répartition du chiffre d'affaires par divisions</i>	22
<i>Figure 7 : Présentation des processus du groupe Rhodia, [140]</i>	23
<i>Figure 8 : Les processus Supply Chain</i>	24
<i>Figure 9 : Enjeux de la Supply Chain</i>	25
<i>Figure 10 : Modèle de chaîne logistique (Kearney, [90])</i>	31
<i>Figure 11 : Représentation d'une chaîne logistique (Thierry et al.,[163])</i>	32
<i>Figure 12 : La Supply Chain est un réseau de partenaires</i>	32
<i>Figure 13 : Différentes approches de la chaîne logistique</i>	33
<i>Figure 14 : La maison du Supply Chain Management [154]</i>	37
<i>Figure 15 : Représentation d'une chaîne logistique selon le SCOR –model . [159]</i>	41
<i>Figure 16 : SCOR-model est un modèle hiérarchique [159]</i>	42
<i>Figure 17 : SCOR-model – Boîte à outils de configuration Niveau 2</i>	44
<i>Figure 18 : Description du sous-processus PLAN Supply Chain</i>	45
<i>Figure 19 : Processus SCOR-model</i>	45
<i>Figure 20 : Modélisation des chaînes logistiques : Etapes 1 à 4 - SCOR-model</i>	46
<i>Figure 21 : Modélisation des chaînes logistiques : Etapes 5 à 7 - SCOR-model</i>	47
<i>Figure 22 : Gestion collaborative de la chaîne logistique</i>	47
<i>Figure 23 : Changements organisationnel</i>	48
<i>Figure 24 : Le décloisonnement des fonctions</i>	49
<i>Figure 25 : Exemple d'organisation type [147]</i>	50
<i>Figure 26 : L'apport des ERP : un partage d'informations simplifié</i>	52
<i>Figure 27 : Description des fonctions principales d'un APS [73]</i>	53
<i>Figure 28 : Le triangle d'or du pilotage [107]</i>	54
<i>Figure 29 : La méthode Balanced Scorecard</i>	56
<i>Figure 30 : Exemple de tableau de bord de la Supply Chain [129]</i>	58
<i>Figure 31 : Les 4 phases de l'exploitation des données [106]</i>	68
<i>Figure 32: Exemple de partition d'une population</i>	72
<i>Figure 33 : Exemple de recouvrement d'une population</i>	73
<i>Figure 34 : Exemple d'une hiérarchie d'une population</i>	73
<i>Figure 35 : Représentation d'une hiérarchie</i>	74

<i>Figure 36 : Définition du palier de la hiérarchie</i>	75
<i>Figure 37 : Description de la méthode des nuées dynamiques</i>	77
<i>Figure 38 : Exemple d'arbre de décision [113]</i>	78
<i>Figure 39: Typologie des chaînes logistiques</i>	80
<i>Figure 40: Typologie des entreprises selon un ensemble de critères</i>	82
<i>Figure 41: Caractérisation d'une entreprise à l'aide des variables</i>	84
<i>Figure 42 : D'un déploiement particularisé vers un déploiement basé sur la classification</i>	91
<i>Figure 43 : Méthodologie de déploiement proposée</i>	91
<i>Figure 44 : Planning de déploiement</i>	92
<i>Figure 45 : Matrice des compétences par poste repère</i>	95
<i>Figure 46 : Site intranet Supply Chain – Rhodia</i>	96
<i>Figure 47 : Glossaire bilingue du Supply Chain Management</i>	97
<i>Figure 48 : Principaux indicateurs de performance de la chaîne logistique</i>	98
<i>Figure 49 : Architecture du système d'information</i>	103
<i>Figure 50 : Les étapes clés de la mise en œuvre de SAP</i>	Erreur ! Signet non défini.
<i>Figure 51 : Description du processus DELIVER</i>	105
<i>Figure 52 : Identification des processus standard</i>	106
<i>Figure 53 : Identification des trois classes</i>	111
<i>Figure 54 : Classification des chaînes logistiques</i>	113
<i>Figure 55 : Analyse des modes de pilotage de la production</i>	119
<i>Figure 56 : Mise en évidence des commandes perturbatrices</i>	121
<i>Figure 57 : Définition de l'arbre de décision pour les modes de pilotage - Niveau 1</i>	122
<i>Figure 58 : Définition de l'arbre de décision pour les modes de pilotage - Niveau 2</i>	123
<i>Figure 59 : Définition de l'arbre de décision pour les modes de pilotage - Niveau 3</i>	124
<i>Figure 60 : Arbre de décision pour la classification des modes de pilotage de production</i>	125
<i>Figure 61 : Analyse des flux et collecte de données</i>	127
<i>Figure 62 : Analyse des stocks</i>	129
<i>Figure 63 : Définition des stocks de sécurité</i>	130
<i>Figure 64 : Déploiement du système d'information par vagues</i>	133

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Le groupe Rhodia en quelques chiffres [139]</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 2 : Organisation par divisions</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 3 : Présentation de la division de la Division Organique Fine</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 4 : Présentation de la division Spécialités de Produits de consommation</i>	<i>17</i>
<i>Tableau 5 : Présentation de la division Spécialités industrielles</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 6 : Présentation de la division Spécialités industrielles</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 7 : Présentation de la division Services et Spécialités industrielles</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 8 : Organisation par marchés</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 9 : Evaluation des enjeux du Supply Chain Management</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 10 : Meilleures pratiques de la gestion des chaînes logistiques</i>	<i>27</i>
<i>Tableau 11 : Classification des travaux de recherche [66]</i>	<i>35</i>
<i>Tableau 12 : Niveaux de maturité des chaînes logistiques</i>	<i>38</i>
<i>Tableau 13 Comparaison des modèles d'implémentation [132]</i>	<i>60</i>
<i>Tableau 14 : Définition type du poste de Supply Chain Manager</i>	<i>95</i>
<i>Tableau 15 : Liste des formations Supply Chain déployées</i>	<i>97</i>
<i>Tableau 16 : Modules de SAP R/3</i>	<i>103</i>
<i>Tableau 17 : Classification des processus</i>	<i>105</i>
<i>Tableau 18 : Synthèse de l'analyse des chaînes logistiques</i>	<i>109</i>
<i>Tableau 19 : Pondération des processus</i>	<i>110</i>
<i>Tableau 20 : Classification des chaînes logistiques</i>	<i>110</i>
<i>Tableau 21 : Analyse de la classe Services</i>	<i>114</i>
<i>Tableau 22 : Analyse de la classe Flux Rapides</i>	<i>115</i>
<i>Tableau 23 : Analyse de la classe "Complexe"</i>	<i>117</i>
<i>Tableau 24 : Causes de non-productivité intervenant dans le calcul de l'OEE</i>	<i>130</i>

INTRODUCTION

La notion de *Supply Chain Management* est apparue dans les années 1980 et a pris toute son ampleur dans les années 1990.

Les entreprises ont alors pris conscience de l'importance de casser les cloisons internes et d'ouvrir les frontières de l'entreprise à leurs partenaires amont et aval dans un contexte de développement de la coopération avec des acteurs mondiaux.

L'avènement et la généralisation d'outils technologiques de plus en plus performants tels les outils de gestion des flux, les ERP (*Enterprise Resource Planning*) /APS (*Advanced Planning and Scheduling*), les outils de e-business, les outils de gestion des relations client, etc...ont aussi favorisé cette évolution des consciences.

Les flux sont donc intégrés dans les entreprises et l'objectif est dorénavant d'optimiser les chaînes logistiques. Ceci est en particulier vrai dans tous les grands groupes industriels.

Pour ce faire, ils souhaitent adopter une approche structurée et rationnelle conduisant à une certaine standardisation de leurs processus, malgré l'hétérogénéité de leurs entreprises et de leurs services. Ils sont conscients qu'il n'est pas économique de laisser chaque acteur développer indépendamment des autres sa propre logique, d'autant que la remise à niveau des chaînes logistiques passe par l'implantation d'importants systèmes d'information tels que les ERP qui doivent pouvoir communiquer. Pour cela, ils mettent en place une stratégie de déploiement.

Notre projet de recherche consiste à valider l'idée que la segmentation, et par conséquent la classification est un outil permettant d'améliorer le déploiement du *Supply Chain Management* dans des groupes multi-entreprises et multi-sites.

Pour atteindre cet objectif, idéalement, nous aurions proposé une analyse d'un échantillon de déploiements afin de mesurer le taux d'utilisation de la classification et la nature des segmentations appliquées en regard des performances du déploiement.

Malheureusement, cette méthodologie n'est pas applicable étant donné qu'il est très difficile d'obtenir de telles informations sur des déploiements dans des groupes, et que ces déploiements sont peu documentés dans la littérature.

Suite à ce constat, nous avons opté pour une recherche action. Nous avons eu l'opportunité de participer activement au déploiement du *Supply Chain Management* d'un grand groupe industriel, Rhodia. Nous avons donc proposé dans ce déploiement plusieurs classifications et avons étudié les impacts de ces segmentations sur ce déploiement, ainsi que sur la qualité globale du résultat.

Evidemment, la participation au déploiement a induit un long et important travail qui nous a obligés à suivre ce groupe durant 5 ans.

Après la cession de Rhodia par Rhône-Poulenc en 1998, le groupe a subi maintes transformations afin de se structurer et de se donner une identité propre.

A l'époque, le groupe Rhodia est très diversifié et regorge de complexité : 16 entreprises indépendantes, 144 sites de production répartis mondialement, 8 principaux marchés servis grâce à une large gamme de produits, des milliers de clients mondiaux de tous horizons.

Pour Rhodia, les enjeux sont particulièrement ambitieux : améliorer la qualité de service aux clients tout en réduisant les coûts directs et indirects.

2000, Rhodia, consciente du manque d'efficacité de la gestion de ses chaînes logistiques décide donc de développer une stratégie d'amélioration en déployant sur ses 16 entreprises le concept de *Supply Chain Management*.

Elle crée un poste de *Supply Chain Manager* et une équipe dans laquelle j'ai la chance d'être intégrée. Notre objectif : concevoir une stratégie de structuration des chaînes logistiques du groupe, concevoir un plan de mise en place de ces logiques et des systèmes d'information support, réaliser ce déploiement et l'évaluer.

2005, l'ensemble des entreprises de Rhodia dispose d'un mode de fonctionnement normalisé de leur chaîne logistique, SAP est installé sur les sites européens, le déploiement sur l'Amérique du sud et l'Asie est lancé. La fonction de *Supply Chain Manager Corporate* a été supprimée car sa mission est remplie et la fonction a été décentralisée au niveau de chaque entreprise.

Ce chemin a été rendu possible par la recherche systématique d'économie d'échelle en identifiant des classes de problèmes susceptibles de recevoir une solution standardisée. La classification a donc eu un rôle fondamental dans le déploiement du *Supply Chain Management* au niveau du groupe.

Dans la première partie de ce mémoire, nous présenterons le contexte général de ces travaux. Nous présenterons le groupe Rhodia, en tant que terrain d'expérimentation.

Dans la seconde partie, nous nous focaliserons sur la littérature existante autour de la gestion des chaînes logistiques et sur les déploiements des projets de *Supply Chain Management* et notamment sur la mesure de la performance de tels déploiements.

Dans la troisième partie, nous étudierons les techniques de classification et évaluerons leur possible application au domaine de la logistique.

Finalement, dans la quatrième et dernière partie, nous présenterons la structure de déploiement de la *Supply chain* que nous avons mis en place, et qui intègre les différentes applications des outils de classification en tant que facilitateur et accélérateur du déploiement. Trois méthodes de classification automatique ont été utilisées. Leur utilisation a permis d'adresser différents points liés au déploiement :

- la classification des fonctions et des processus proposera une standardisation maximale des processus et accélérera le temps de déploiement,
- la classification des chaînes logistiques du groupe mettra en évidence et caractérisera les classes d'entreprises et facilitera l'adéquation du déploiement aux spécificités des entreprises,
- la classification des produits, dans le but de déterminer le type de pilotage à appliquer : gestion à la commande ou gestion sur stocks, simplifiera la gestion de la chaîne logistique et standardisera les processus internes.

Ces classifications ont du être validées par une compréhension de leur nature. Elles ont conduit à des solutions spécifiques en termes de systèmes d'information (modules SAP choisis), d'indicateurs de performance et d'objectifs attendus et de règles de pilotage.

Ce chapitre se clôturera par une discussion des apports de la classification dans les déploiements de projet de *Supply Chain Management*.

1 CONTEXTE : LE GROUPE RHODIA

Rhodia est donc l'entreprise au sein de laquelle nous allons mener la recherche action visant à tester l'hypothèse suivant laquelle la classification constitue un apport au processus de déploiement du *Supply Chain Management*.

Rhodia est un groupe de chimie de spécialités ayant appartenu à Rhône Poulenc. Le groupe est récent, sa création date de 1998.

Son passé est très lourd : le groupe Rhône Poulenc était un géant dans le domaine de la Chimie, mondialement reconnu, évoluant dans un marché où la demande était supérieure à l'offre et avec une majorité de productions à forte valeur ajoutée.

Dès sa création, Rhodia doit faire face à de nombreux changements :

- les produits à forte valeur ajoutée ne font plus partie du périmètre,
- les marchés identifiés comme porteurs, tels que l'électronique, n'apportent pas les retombées espérées,
- les concurrents asiatiques se développent plus rapidement que prévu,
- les clients deviennent de plus en plus exigeants en termes de service,

Face à toutes ces difficultés, le groupe cherche à adapter son organisation et sa structure à sa nouvelle taille et à ses marchés cibles et subit donc de nombreuses réorganisations.

Des mutations s'opèrent dès les années 2000. Mais, Rhodia reste une industrie de process, très imprégnée d'une culture de chimiste. Le changement est difficile à gérer.

Comme de nombreux grands groupes de chimie, le groupe reste dans un premier temps centré sur son métier clé et son cœur de compétence : la chimie de spécialités. Dans de telles organisations, la place du client est difficile à percevoir et peu prise en compte.

L'aspect industriel est primordial : les installations techniques sont très importantes et peu malléables, le contrôle de procédé est dominé par la supervision et les automates, il y a peu d'intervention humaine dans le procédé de fabrication...

La gestion des flux est très complexe. Le principe du flux poussé est alors appliqué majoritairement. Cette méthode était la plus simple à mettre en œuvre pour un site industriel, d'autant plus que les installations étaient sur-capacitaires, la prise en compte du client paraissait alors secondaire.

Mais, à l'heure actuelle, pour rester compétitif, Rhodia doit revoir sa stratégie.

Le groupe a clairement annoncé ses intentions de passer d'une culture industrielle à une culture orientée client.

Les trois axes d'amélioration proposés par la Direction de Rhodia et communiqués sont :

- cibler des segments de marché où l'innovation constitue un facteur clé de succès
- développer de nouveaux partenariats avec les clients pour offrir des solutions à la mesure de leurs enjeux
- croiser les compétences humaines, scientifiques et technologiques en puisant dans la palette de technologies et d'expertises en chimie minérale et organique

Le groupe se lance donc dans une conquête de la relation client.

Ses points forts étant l'industrie et la Recherche et Développement (dans laquelle Rhodia investit 3% de son chiffre d'affaires), la stratégie du groupe est dans un premier temps de se focaliser sur l'innovation et le partenariat client.

La chimie est en train peu à peu de révolutionner de nombreux secteurs de l'industrie. Perçue comme un important levier d'innovations, la chimie permet de répondre à de nouvelles problématiques et à des exigences de plus en plus fortes en termes de compétitivité.

Ainsi, pour s'adapter à ces nouvelles contraintes, Rhodia a déployé un modèle de développement résolument centré sur les besoins de ses clients afin de redéfinir son offre et son organisation.

Le groupe montre sa volonté de se transformer et de s'impliquer dans la relation client-fournisseur. Les différents projets lancés au sein du groupe en sont la preuve.

Dès 1998, le groupe lance un programme de changement mondial : *WCM (World Class Manufacturing)* visant l'amélioration rapide et continue du processus industriel, depuis l'arrivée des matières premières jusqu'à la livraison du produit fini chez le client.

Le groupe possède des sites dans le monde entier et est fortement décentralisé. Gérer ces unités implique le déploiement systématique des meilleures pratiques et la mise en place de processus rigoureux définissant des normes de sécurité, hygiène et qualité.

L'ambition de Rhodia était alors par ce projet de développer des installations à la fois compétitives et flexibles, capables de s'adapter rapidement à la demande tout en répondant à des exigences de qualité de haut niveau et ce à un coût performant.

Ce programme est ensuite devenu : "*World Class Management*" par l'implémentation d'une fonction *Supply Chain* au niveau de la direction du groupe dès 2001.

Par cette démarche, le groupe entend accentuer sa démarche auprès des clients, d'une part en améliorant ses flux internes et d'autre part en intégrant le client dans son mode de fonctionnement.

1.1 RHODIA EN BREF

L'ensemble des recherches menées l'ont été dans le cadre du groupe Rhodia. Nous allons donc dans un premier temps introduire le groupe à travers des chiffres représentatifs, puis les principaux marchés servis par le groupe de façon à le situer dans ses chaînes logistiques.

Les principales informations ci-dessous sont issues du rapport annuel 2002 du groupe Rhodia. [139].

1.1.1 Rhodia en quelques chiffres

En 1998, afin de se recentrer totalement sur les Sciences de la Vie, Rhône-Poulenc SA crée Rhodia par apport de ses secteurs Chimie et Fibres & Polymères.

Chiffre d'affaires 6 617 M€	Budget R&D 3,3 % du C.A.
Résultat net - 4 M€	Excédent brut d'exploitation 798 M€
Effectif mondial 24 523 collaborateurs	Evolution des capitaux engagés 5,9 %

Tableau 1 : Le groupe Rhodia en quelques chiffres [139]

Rhodia est un groupe de Chimie de spécialités se positionnant sur huit grands marchés stratégiques.

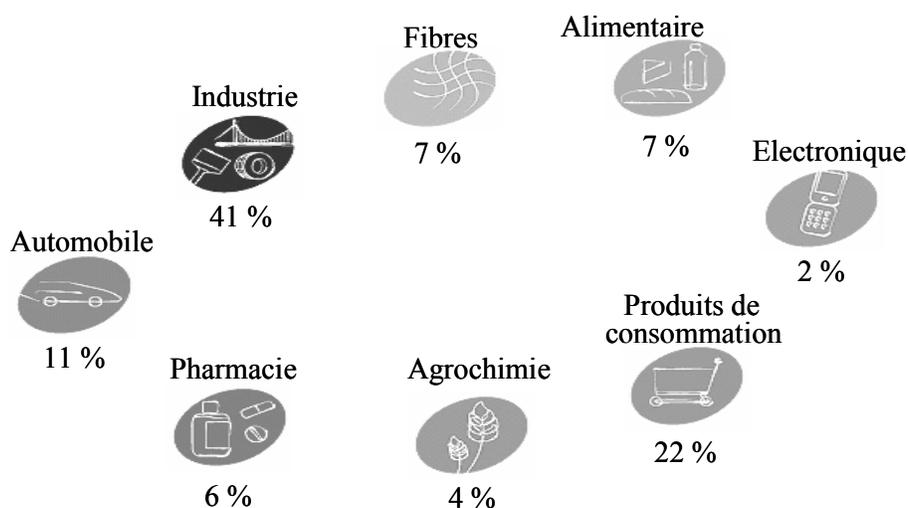


Figure 1 : Répartition du chiffre d'affaire par marchés stratégiques [139]

Le groupe est mondial : présent dans 150 pays, il représente 114 unités de production et 38 centres de recherche.

Les $\frac{3}{4}$ des ventes ont lieu dans les pays occidentaux mais le groupe répond à une demande mondiale.

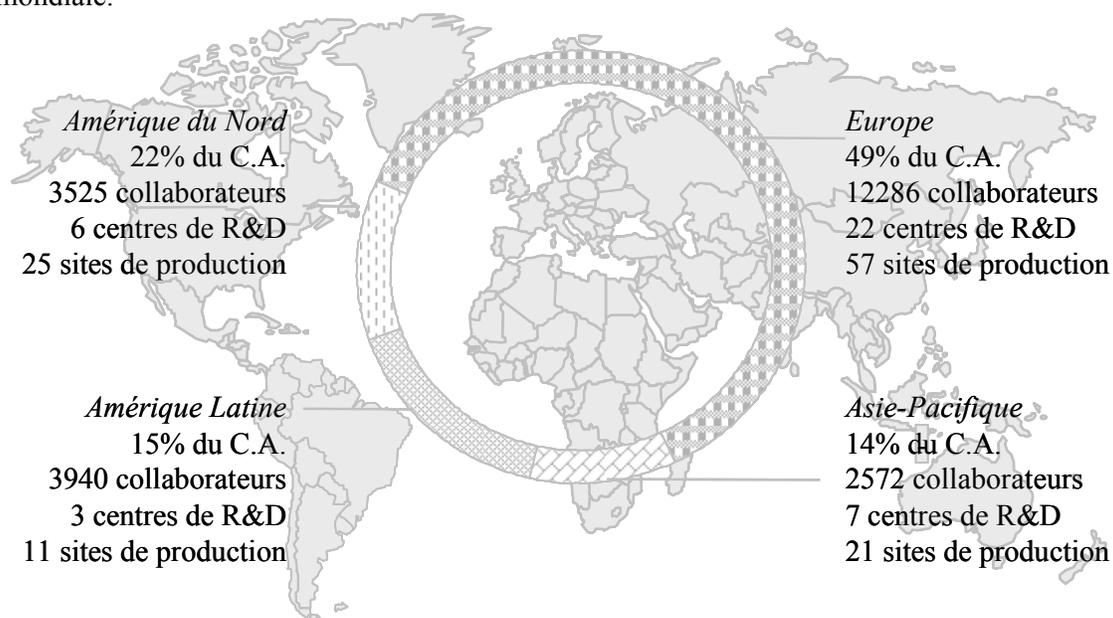


Figure 2 : Le groupe Rhodia est mondial [139]

1.1.2 Les marchés servis

Rhodia se positionne sur 8 marchés stratégiques :

✓ *La pharmacie*

Rhodia intervient dans le domaine de la santé en proposant de nombreuses applications utilisées pour le traitement des patients.

Ce sont par exemple des analgésiques, pour le traitement des maux de tête ou la fièvre, des molécules exclusives, des intermédiaires avancés et des matières actives destinées à l'industrie pharmaceutique.

✓ *La grande consommation*

Rhodia est innovateur dans le domaine de la grande consommation et propose une large gamme de technologies avancées. La synthèse de nouvelles molécules contribue à l'élargissement des gammes de produits de beauté et de soins du corps.

Rhodia est également présent sur le segment des produits d'entretien.

✓ *Les fibres*

Dans le monde de la mode, Rhodia est présent grâce au polyamide, matériau aux applications multiples, utilisé par l'industrie textile.

De nombreuses années de recherche et de collaboration avec les grands de cette industrie ont fait de Rhodia le deuxième leader mondial du polyamide. Les secteurs de la lingerie, du

vêtement de sport ainsi que du prêt-à-porter, en recherche constante de matières innovantes et performantes, ont adopté le polyamide.

✓ *L'industrie*

L'industrie fabrique en permanence des nouveaux produits. Leur développement nécessite des progrès en termes de sécurité, de respect de l'environnement, de durée de vie, de fonctionnalités, d'éventail technologique...

Des partenariats avec des grands industriels, permettent d'assurer une introduction rapide et efficace des produits et services sur les marchés, dans des secteurs aussi variés que l'industrie du pétrole, de l'énergie, du traitement des métaux, des matériaux de construction, des peintures...

✓ *L'automobile*

Partenaire des équipementiers, Rhodia développe des matériaux de plus en plus performants en termes de résistance, de longévité, de stabilité, de flexibilité, de légèreté, d'esthétique et de confort.

Dès à présent, Rhodia joue un rôle majeur à travers plus de cent applications, depuis les peintures et les pièces dites "de beauté" – poignées, cendriers, essuie-glaces, couvre-moteur, etc. – jusqu'aux joints et aux produits de catalyse, en passant par les textiles, les pneus et les airbags.

✓ *L'électronique*

Rhodia joue un rôle prépondérant dans le développement, le renouvellement et le perfectionnement de technologies de pointe : batteries de téléphones portables, mise au point de nouvelles solutions techniques comme les écrans plats à plasma, poudres de polissage indispensables pour la fabrication de CD-Rom, de DVD, de systèmes optiques...

✓ *L'alimentaire*

Les industriels de l'agroalimentaire s'adaptent aux changements de goût des consommateurs et répondent à leurs exigences.

Rhodia propose des ingrédients tels que des épaississants, des gélifiants, des stabilisants, des poudres levantes, des colorants ou des arômes indispensables à la confection de plats et d'aliments sucrés ou salés.

Rhodia est le premier fabricant de la vanilline qui est l'arôme le plus utilisé au monde.

Le groupe cherche à élargir la palette des textures et des saveurs avec des ingrédients d'origine naturelle et à faciliter la conservation des aliments.

✓ *L'agrochimie*

Un des enjeux de l'agriculture moderne réside dans une moindre utilisation de produits phytosanitaires sur les plantations, dans un souci de sûreté et d'économie.

Pour répondre à cette problématique, Rhodia recherche et développe des intermédiaires à façon et des formulations qui rendent possible la protection des cultures, pour mieux nourrir les hommes sans pour autant transformer les sols fertiles en sols pollués.

1.2 REORGANISATION VERS UNE PRISE EN COMPTE DU CLIENT

En 2002, le groupe Rhodia est structuré selon une vision industrielle : les entreprises sont regroupées en divisions selon leurs productions. Ces entreprises sont appuyées par des bases communes : la direction du groupe et les fonctions support.

Face à l'évolution du marché, la stratégie du groupe est de revoir l'organisation en place et de faire une nouvelle classification de ses entreprises selon une orientation marché/client.

1.2.1 L'organisation du groupe

L'organisation du groupe Rhodia s'articule autour de trois pôles :

- les entreprises, bases de l'organisation qui dirigent leurs activités, définissent leur stratégie et sont responsables de leurs résultats.
- la direction du groupe (couramment appelée "*Corporate*"), qui met en œuvre la stratégie et les politiques du groupe et pilote les entreprises.
- les fonctions support ou encore services partagés qui apportent un support aux entreprises.

Cette organisation est décrite dans le "*Management Book*" publié en 2002 par le groupe. [140]

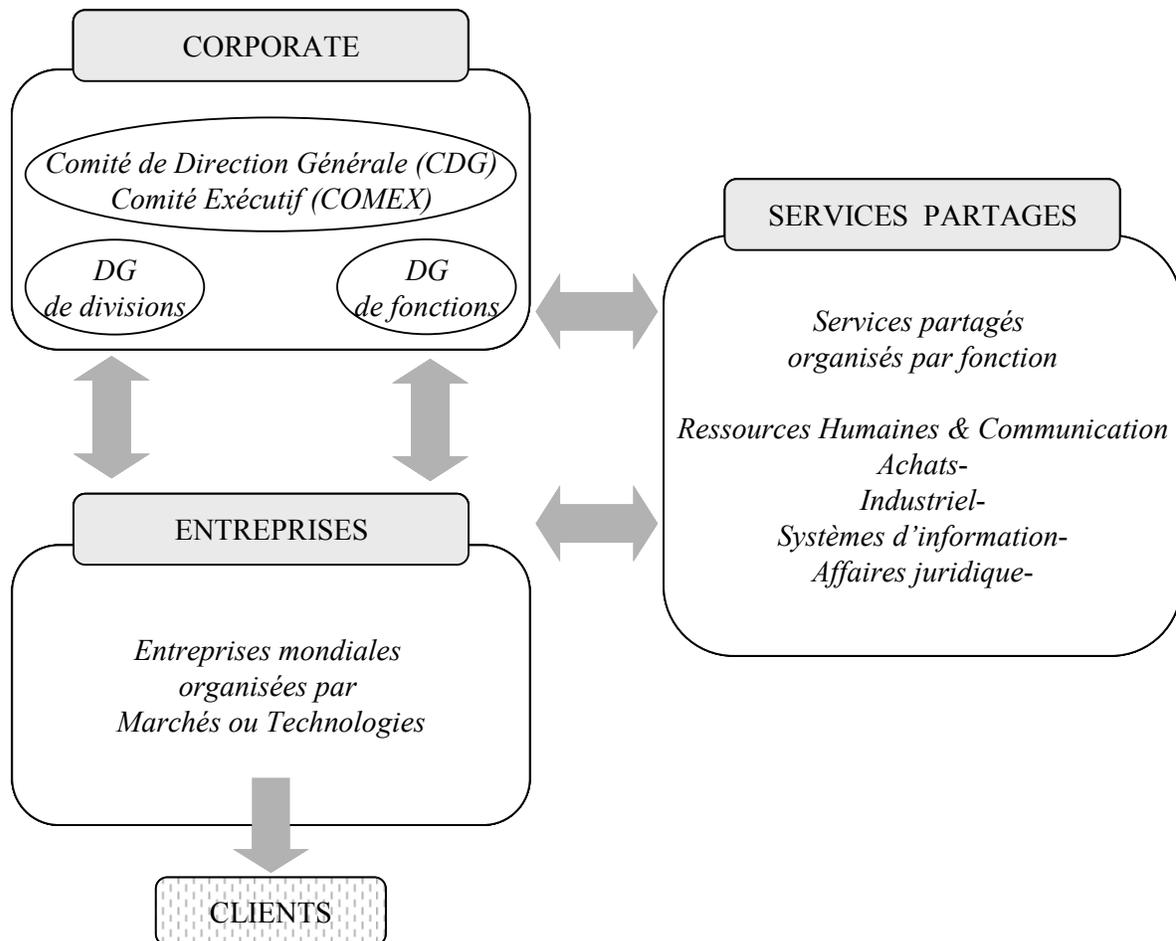


Figure 3 : Organisation du groupe Rhodia [140]

Afin de simplifier la gestion globale des entreprises, le groupe est organisé en divisions, regroupement d'entreprises.

Le groupe a décidé de revoir sa structure au cours de l'année 2003 et de passer d'une logique de regroupement industriel à une logique de regroupement orientée marché.

Le groupe qui était jusqu'alors organisé en divisions regroupant des entreprises suivant leurs productions va se restructurer de façon à ce que les divisions regroupent des entreprises selon les marchés visées et adoptent une stratégie axée marché.

1.2.2 L'organisation en divisions produit

Comme précisé précédemment, le groupe était au préalable organisé en 5 divisions regroupant chacune 2-3 entreprises.

5 Divisions....	Chiffres clés	regroupant de deux à quatre entreprises
Organique Fine	> CA : 1213 millions d'euros > Effectifs : 3873	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingrédients pharmaceutiques ✓ Life Science Chemicals Remarque : ces entreprises ont par la suite été regroupées en deux nouvelles entreprises : Pharmaceutical solutions et Perfumery Performance & Agro
Spécialités pour Produits de Consommation	> CA : 1878 millions d'euros > Effectifs :	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Food ✓ HPCII (Home Personal Care & Industrial Ingredients) ✓ Phosphates de spécialités
Spécialités industrielles	> CA : 1129 millions d'euros > Effectifs : 5318	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PPMC (Papier, Peintures, et Matériaux de Construction) ✓ Rhodia Intermédiaires ✓ Silicones ✓ Silica Systems
Polyamide	> CA : 1353 millions d'euros > Effectifs : 5526	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Technical Fibers ✓ Engineering Plastics ✓ Polyamide Intermédiaires ✓ Fils Textiles (JV Nylstar)
Services et Spécialités	> CA : 954 millions d'euros > Effectifs : 3227	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Electronics & Catalysis (Terres Rares) ✓ Eco Services ✓ Acetow

Tableau 2 : Organisation par divisions

Afin d'identifier les marchés cibles et les regroupements d'entreprise à effectuer en fonction de ces marchés, une analyse de l'organisation actuelle : des divisions, des produits proposés et des marchés servis est une étape clé.

✓ La Division Organique Fine

La Division Organique Fine développe, industrialise et commercialise au niveau mondial des intermédiaires avancés et des matières actives.

En 2002, elle dispose d'un portefeuille de produits issus de la chimie du phénol et de ses dérivés.

Elle détient des positions de leader mondial dans plusieurs domaines : la vanilline, l'acide acétylsalicylique et l'aspirine, le paracétamol (2^e rang mondial), les phosphates de calcium, la famille des benzénoïdes pour la parfumerie et certains "building blocks" destinés aux marchés pharmaceutique et agrochimique, tels que les chlorophenols, la valeronitrile et la chaîne des TFA.

Les produits proposés par cette division et les marchés visés sont listés dans le tableau ci-dessous.

Produits	Marchés	Marques
Intermédiaires de synthèse (y compris phénol, salicylates, paraminophénol, diphénols, polycarbonates)	Parfumerie, Photographie, Electronique, Agrochimie et réfrigérants	
Chimie fine	Parfumerie, Pharmacie, Arômes	Rhodiaflor®, Rhodiantel®, Rhodiarome®, Rhovanil®, Rhodiascent®, Rhodine®, Rhodapap®
Synthèse exclusive (Recherche exclusive et production à façon)	Pharmacie, Agrochimie	
Autres (phosphates de calcium)	Pharmacie, Produits de consommation	A-Tab®, DI-Tab®, Tri-Tab®

Tableau 3 : Présentation de la division de la Division Organique Fine

La complexité de l'activité pharmaceutique et l'exigence de fiabilité et de flexibilité dans l'organisation de la production qui s'y attache rend nécessaire une forte intégration de la chaîne d'approvisionnement avec celles de nos clients.

Rhodia a retenu l'industrie pharmaceutique parmi les huit marchés qu'il souhaite servir en priorité.

La croissance de ce marché est assurée sur le long terme du fait de facteurs fondamentaux tels que le vieillissement de la population, un accès de plus en plus large aux soins, ou l'introduction de nouvelles molécules non seulement pour traiter des pathologies mais aussi pour améliorer la qualité de vie des patients.

Mais cette industrie doit également relever un ensemble de défis à court terme : les autorisations de mises sur le marché de produits nouveaux sont données avec plus de parcimonie que par le passé ; les pouvoirs publics souhaitent encourager le recours aux médicaments génériques ; la découverte de nouvelles molécules n'est plus seulement le fait de grands groupes, mais aussi de petites sociétés innovantes.

Pour s'imposer dans ce contexte, Rhodia a décidé de faire évoluer son organisation afin de mieux satisfaire les besoins de ses clients. C'est ainsi qu'il a été décidé de créer une nouvelle entreprise Rhodia Pharma Solutions qui portera l'ensemble de l'offre du groupe vis-à-vis de ce secteur. Cela permettra également de mieux partager les savoir-faire et les bonnes pratiques.

✓ Division Spécialités pour Produits de Consommation

La Division Spécialités pour Produits de Consommation développe des additifs à forte valeur d'usage destinés à améliorer les performances des produits dans les secteurs de l'alimentaire, de la cosmétique, de la détergence et du traitement de l'eau. Pour servir ces marchés, la division maîtrise cinq grandes technologies : les phosphates de spécialités, les dérivés phosphorés, les hydrocolloïdes, les tensioactifs ainsi que les ferments.

Rhodia est numéro un mondial en terme de ventes 2002 au titre des phosphates alimentaires, des spécialités phosphates (à l'exclusion des engrais), des dérivés phosphorés et de la gamme guar. Elle est numéro deux mondial au titre des ferments et de la gamme xanthane.

Devenu le premier producteur mondial de phosphates de spécialités, Rhodia maîtrise l'ensemble de la filière phosphate, de la fabrication et de la purification de l'acide

phosphorique, à la production des sels de spécialités et aux formulations spéciales destinées à de grands clients mondiaux de l'alimentaire.

Les produits proposés par cette division et les marchés visés sont listés dans le tableau ci-dessous.

Produits	Marchés	Marques
Phosphates	Alimentaire, détergence	Levair™ Regent™, RHODIA-PHOS, Kalipol®
Dérivés phosphorés	Applications industrielles (produits ignifugeants, traitement de l'eau, tannage du cuir, produits agrochimiques, additifs d'huile de graissage, additifs de plastique)	Antiblaze®, Proban®, Tolcide®, Briquest®, Albrivap®, Bricorr®, Albrite®, Autres technologies
Hydrocolloïdes	Alimentaire, cosmétiques, détergence, forage pétrolier	Gamme Meypro®, Rhodigel®, Jaguar®, RheozanT™, Rhodopol®
Tensioactifs	Cosmétique, formulations agrochimiques, lubrifiants, émulsion, polymérisation	Miranol®, Demalcare®, Miracare®, Soprophor™, LUBRHOPHOS, Supersol®, Abex® Rhodafac®
Cultures	Cosmétique, fromage et produits laitiers, automobile, bâtiments, détergents, alimentaire	Tixosil®, Mirasil™, Marschall™, Exal™, Texel™, Rhodopas®, Sipomer®, Mirapol®, Repel-O-Tex®, MicroGard™, AvGard™, Mirapol Surf S®

Tableau 4 : Présentation de la division Spécialités de Produits de consommation

✓ *Division Spécialités Industrielles*

La Division Spécialités Industrielles développe et commercialise des produits chimiques de spécialités issus de cinq arbres technologiques principaux : les silicones, la silice, le latex, les isocyanates aliphatiques et les solvants oxygénés.

Les produits de spécialités, issus de ces cinq technologies, apportent des solutions dans divers marchés d'application : la construction et le bricolage, les peintures mais également dans les industries de haute technologie, l'automobile, l'électronique et le médical.

Rhodia tient des positions de leader numéro un ou deux pour ses ventes en 2002 au titre de ses activités d'étanchéité et de revêtement pour les silicones, au titre de la silice et de ses activités de revêtement en polyuréthane.

L'ambition de la Division Spécialités Industrielles est de développer ses ventes sur des niches de spécialités où le groupe détient des positions privilégiées, c'est pourquoi la division a engagé un repositionnement stratégique en privilégiant trois axes :

- le développement d'un portefeuille produits recentré sur les spécialités.
- le positionnement sélectif sur des segments à forte valeur ajoutée pour lesquels les fonctions des produits Rhodia apportent une valeur d'usage perçue par le client, et une véritable innovation.
- une offre de services ou de systèmes associés : par exemple, les machines SILCOLEASE permettent aux producteurs de papiers autoadhésifs ou de textiles enduits pour airbags, d'automatiser leur mélange de silicones et de réaliser ainsi des gains importants de productivité.

Les produits proposés par cette division et les marchés visés sont listés dans le tableau ci-dessous.

Produits	Marchés	Marques
Silices	Pneumatique, dentifrice, électronique, habillement	Zeosil®, Tixosil®, Tioxlex®
Silicones,	Automobile, textile, personal care, médical, dentaire, électronique, autoadhésifs, étanchéité, peinture	Rhodorsil®, Silicolease®, Rhodotak®, Rhodalis®, Silbione®, CAF®
Latex	Peintures décoratives, colles, constructions industrielles	Rhodopas®, Rhoximat®
Isocyanates aliphatiques	Peintures industrielles, bois, cuir	Tolonate®, Rhodocoat®
Solvants oxygénés	Peintures industrielles, cuir, encres	Rhodialsolv®, RhodiaEco®

Tableau 5 : Présentation de la division Spécialités industrielles

✓ *Division Polyamide*

Elastique, facile à teindre, aisé à recycler, résistant à la chaleur et à l'abrasion, le polyamide est un polymère à forte valeur ajoutée, qui sert une très large variété d'applications. Deuxième producteur mondial de polyamides, Rhodia se développe à travers quatre activités : les intermédiaires polyamides, les plastiques techniques, les fibres techniques et fils industriels, et les fils textiles

Le marché mondial des applications du polyamide, estimé à 20,5 milliards d'euros, connaît une croissance annuelle moyenne de l'ordre de 3 % depuis 1970.

Le marché du polyamide est concentré : 45 % de la production mondiale de fils, fibres et plastiques et 58 % de la production d'intermédiaires sont réalisés par six producteurs. Cette forte concentration, qui devrait se poursuivre dans les années à venir, est renforcée par des barrières d'entrée technologiques et financières élevées, principalement sur les intermédiaires. La production intégrée d'adiponitrile (ADN) et d'acide adipique, les deux matières premières clés de la fabrication de polyamides 6.6, constitue un avantage concurrentiel majeur.

Rhodia partage avec DuPont, au sein de Butachimie, entreprise détenue à parts égales, une unité de production d'ADN, considérée comme l'une des plus performantes au monde. Rhodia et DuPont ont réalisé conjointement, en 2001, un investissement majeur sur l'unité de Butachimie, faisant de ce site la plus grande unité au monde d'intermédiaire polyamide.

Sur le marché de la détergence, l'activité Polyamides Intermédiaires a mis au point un additif pour lessives lave-vaisselle. De même, le nouveau produit ADIFOOD permet à l'industrie alimentaire d'améliorer la conservation des gélâtines et sorbets.

Les propriétés de résistance des fibres polyamides, mises en œuvre au sein du nouveau produit RHOXIMAT, trouvent également de nouvelles applications de renforcement des matériaux utilisés dans le bâtiment et les travaux publics.

Les produits proposés par cette division et les marchés visés sont listés dans le tableau ci-dessous.

Produits	Marchés	Marques
Plastiques techniques	Automobile, électrique, électronique, biens industriels, biens de consommation, sports et loisirs	Technyl®, Technyl Star®, SNIATAL.
Fils et fibres techniques	Automobile, pneumatique, moquettes, ameublement, textile, filtration, sérigraphie, papier	Sylkharesse®, Noval®,
Fils textiles	Lingerie, vêtements de ville et de sport	Meryl®, Amni®
Intermédiaires et polymères polyamides	Produits aval polyamide et hors Nylon (polyurethanes, additifs alimentaires) Polymères 6.6.	DIORO, ADIFOOD

Tableau 6 : Présentation de la division Spécialités industrielles

✓ *Division Services et Spécialités*

Les activités Électronique & Catalyse, Éco Services et Acetow évoluent sur des marchés de haute technologie, en partenariat étroit avec les industries de l'électronique, de l'automobile, du raffinage et de la chimie. La division accompagne également dans leurs développements les opérateurs du marché de l'eau et les manufacturiers du tabac.

Les produits de la division contribuent à réduire les effets des activités humaines et industrielles sur l'environnement. Ces solutions écologiquement performantes et saines visent à accroître l'efficacité des filtres à cigarettes et à recycler et valoriser sans polluer l'acide sulfurique, le produit chimique le plus utilisé dans l'industrie.

La division conçoit également des solutions qui permettent d'améliorer la qualité de l'eau potable et le traitement des eaux usées. Elle développe les additifs à base de terres rares, tel EOLYS qui permet, en association avec un filtre à particules, de réduire de plus de 99 % le nombre de particules émises par les moteurs diesel.

La stratégie industrielle de la division repose sur

- la proximité de ses usines avec celles de ses clients : les unités d'acide sulfurique d'Éco Services couvrent plus de la moitié des besoins des raffineries nord-américaines, les unités de production d'Acetow sont implantées dans les zones de forte consommation ou à fort potentiel de développement (Europe de l'Ouest, Russie, Brésil...)
- un accès facilité aux terres rares, grâce à deux unités implantées en Chine auxquelles s'ajoutent des sites de fabrication de produits à forte valeur ajoutée (catalyse automobile, phosphores de haute qualité) en France, aux États-Unis, ainsi que des laboratoires de recherche au Japon, aux États-Unis et en France.

Cette division est la plus hétérogène en termes de produits et/ou services proposés. Elle est composée de trois entreprises :

- Electronique & Catalyse, proposant des produits à base de terres rares ayant des propriétés physiques et chimiques, à l'origine de nombreuses applications en catalyse, luminescence, optique, magnétisme, électronique...

- Eco Services, proposant des services pour la fabrication et le recyclage de produits à base de soufre et, dans la "potabilisation" de l'eau et le traitement des effluents.
- Acetow, spécialisé dans la production de câble acétate, matière première des filtres à cigarette.

Les produits proposés par ces trois entreprises et les marchés visés sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

Produits	Marchés	Marques
Rhodia Electronique & Catalyse Sels et oxydes	Luminescence, optique, électronique, coloration, catalyseurs	Actalys™, Opaline™, Cerox™, Eolys™.
Éco Services Régénération Acide sulfurique	Chimie, raffinage, métallurgie, pigments, engrais, papier, composants électroniques	Satco™
Éco Services Traitement des eaux Traitement des boues Systèmes de filtration membranaire	Eaux municipales, stations d'épuration, effluents industriels	Aqualenc®, Aquarhone®, Déshydrix®, Pléiade®, Kérasep™, Carbosep®, Persep™
Acetow	Cigarettes, textile	RHODIA FILTER TOW ,RHODIA ACETOI, RHODIA WICKTOW

Tableau 7 : Présentation de la division Services et Spécialités industrielles

1.2.3 Identification des marchés stratégiques

Les objectifs de cette réorganisation sont clairement identifiés : répondre plus rapidement aux attentes du client.

Rhodia se positionne sur 8 marchés stratégiques, liés aux applications des produits proposés :

- Automobile
- Fibres
- Electronique
- Alimentaire
- Produits de consommation
- Pharmacie
- Agrochimie
- Industrie

Les marchés stratégiques sont reliés à un ensemble de technologies et de gammes de produits sur lesquels le groupe possède des positions de référence, pour 70% d'entre elles dans les trois premiers rangs mondiaux.

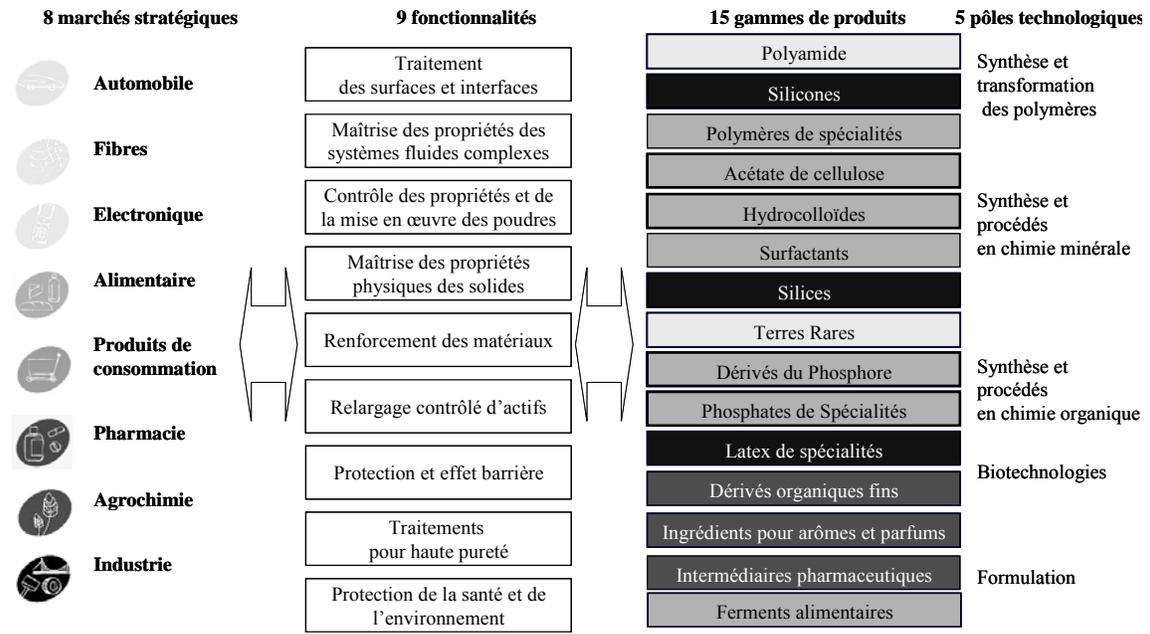


Figure 4 : Analyse des marchés stratégiques

La stratégie du groupe est de valoriser ses gammes de produits et technologies associées aux marchés stratégiques.

Le groupe développe les activités appartenant aux segments auxquels ses compétences technologiques et scientifiques peuvent apporter le plus de valeur.

La mise en œuvre de cette stratégie passe par la structuration du groupe en quatre divisions servant 8 marchés stratégiques. Les entreprises seront donc dorénavant regroupées en divisions ayant pour objectif de servir un ou plusieurs marchés stratégiques définis par le groupe.

1.2.4 Segmentation des entreprises par marché

Ses divisions seront donc orientées la logique marché suivante décrit dans la Figure ci-dessous.

DIVISIONS 4	Pharmacie & Agrochimie		Alimentaire & Produits de consommation		Industrie & Services	Automobile, Electronique & Fibres		
	Pharma Solutions Perfumery Performance & Agro Intermédiaires AL		HPCII Rhodia Food Phosphates de Spécialités PPD Acetow		Silicones Silica Systems PPMC Eco Services US	Technical Fibers Engineering Plastics Polyamide Intermediates Electronics & Catalysis Fils Textiles (JV Nylstar)		
ENTREPRISES 14								
MARCHES 8	Pharmacie	Agrochimie	Alimentaire	Produits de consommation	Industrie	Automobile	Fibres	Electronique

Figure 5 : Organisation par marché

Les divisions marché sont dorénavant : Pharmacie & Agrochimie, Produits de consommation Alimentaire, Industrie & Services, Automobile, Electronique & Fibres.
 Les divisions ainsi réparties sont homogènes et représentent environ un quart du chiffre d'affaire chacune.

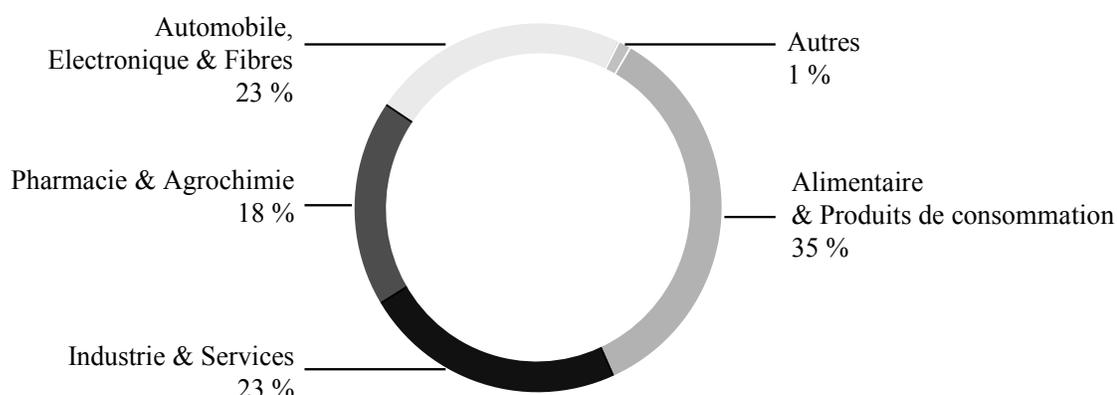


Figure 6 : Répartition du chiffre d'affaires par divisions

Pour résumé, après restructuration, le groupe Rhodia est un groupe mondial représentant 6617 millions d'euros de chiffre d'affaires, embauchant 24 500 collaborateurs et composé de 4 divisions servant 8 marchés stratégiques.

4 Divisions....	Chiffres clés	regroupant de deux à quatre entreprises	...servant 8 marchés cibles...
<i>Pharmacie & Agrochimie</i>	> CA : 1 213 millions d'euros > Effectifs : 3 873	✓ Pharma Solutions ✓ Perfumery Performance & Agro	▪ Pharmacie ▪ Agrochimie
<i>Produits de consommation & Alimentaire</i>	> CA : 2 325 millions d'euros > Effectifs : 6 875	✓ HPCII ✓ Rhodia Food ✓ Phosphates de Spécialités ✓ PPD ✓ Acetow	▪ Alimentaire ▪ Produits de consommation
<i>Industrie & Services</i>	> CA : 1 483 millions d'euros > Effectifs : 3 878	✓ Silicones ✓ Silica Systems ✓ PPMC ✓ Intermédiaires	▪ Industrie
<i>Automobile, Electronique & Fibres</i>	> CA : 1 502 millions d'euros > Effectifs : 6 259	✓ Technical Fibers ✓ Engineering Plastics ✓ Polyamide Intermediates ✓ Electronics & Catalysis ✓ Fils Textiles (JV Nylstar)	▪ Automobile ▪ Fibres ▪ Electronique

Tableau 8 : Organisation par marchés

Cette segmentation a permis de recentrer Rhodia sur ses marchés clés de développer son atout principal dans la relation client : son implication dans la recherche et développement et sa capacité à se renouveler et à s'adapter aux besoins de ses clients.

Dans ce contexte de recherche de la satisfaction client est de l'optimisation des chaînes logistiques via la notion de marché à servir, Rhodia se lance dans le *Supply Chain Management*.

1.3 PRELIMINAIRE AU DEPLOIEMENT DE LA SUPPLY CHAIN

L'étape clé du déploiement de la *Supply Chain* dans le groupe a été la création d'une fonction *Supply Chain Corporate* en 2001.

Cette fonction a eu pour mission d'établir les bonnes pratiques et de déployer celles-ci sur l'ensemble des divisions, entreprises et sites du groupe.

1.3.1 Positionnement de la Supply Chain dans l'organisation

Afin de clarifier son organisation, le groupe Rhodia a rédigé un guide des processus et procédures du groupe : le *Management Book*. [140]

Ses objectifs sont de :

- clarifier l'organisation, les règles et les rôles,
- simplifier en adoptant un langage et des standards communs,
- renforcer l'efficacité managériale par la définition de "lignes rouges" et la description des 12 processus Rhodia.

Le *Management Book* présente l'organisation et définit les processus clés pour le groupe.

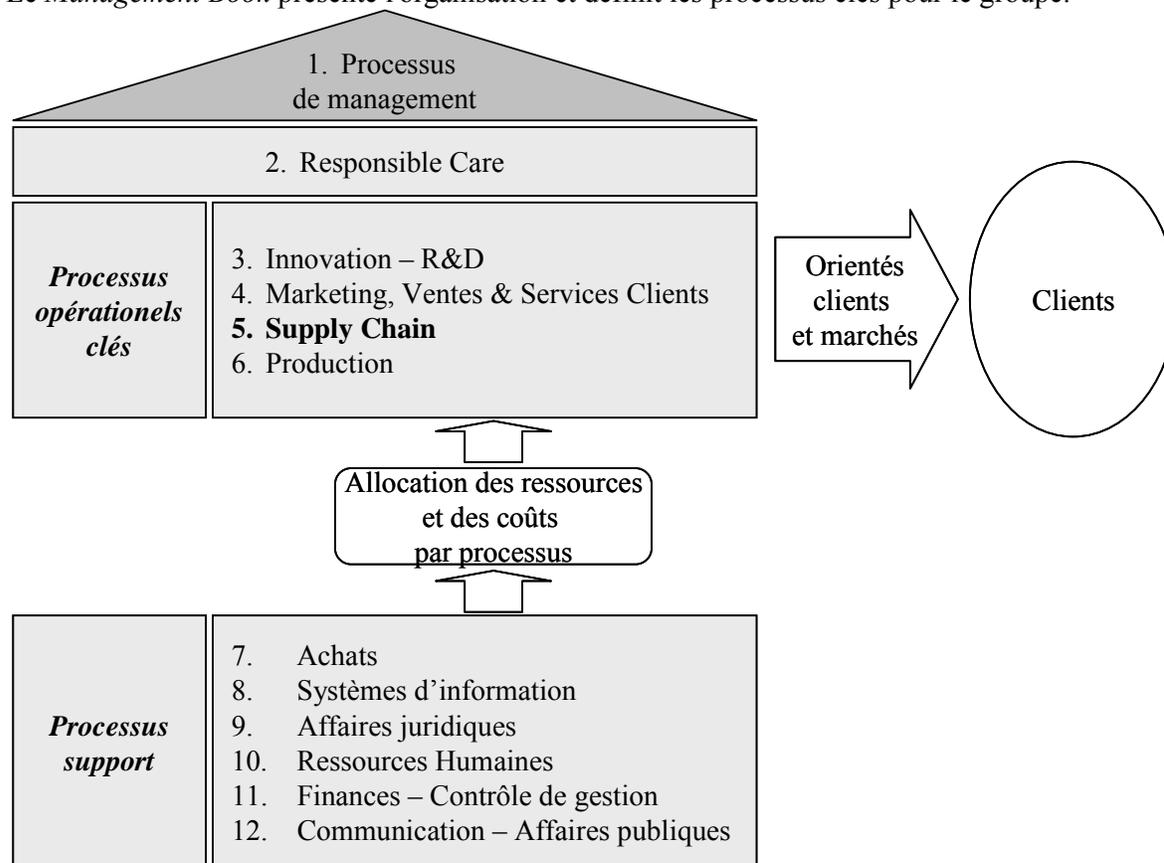


Figure 7 : Présentation des processus du groupe Rhodia, [140]

Dans ce guide, le processus *Supply Chain* est clairement identifié comme un processus opérationnel clé pour Rhodia. La volonté de Rhodia de s'orienter dans cet axe est donc claire.

1.3.2 Identification des processus

Au niveau du groupe, le processus *Supply Chain* est représenté par un "Core Process Owner" dont la mission est d'améliorer les performances *Supply Chain* du Groupe.

Pour se faire, ses objectifs sont :

- instaurer un langage commun
- optimiser l'utilisation des actifs : matières premières, produits finis, etc...
- raccourcir les cycles et les délais
- partager une vision métier commune : service aux clients, segmentation, etc...

Le processus *Supply Chain* est détaillé en sous-processus, défini suivant le *SCOR-model*, modèle choisi comme référentiel au niveau du groupe.

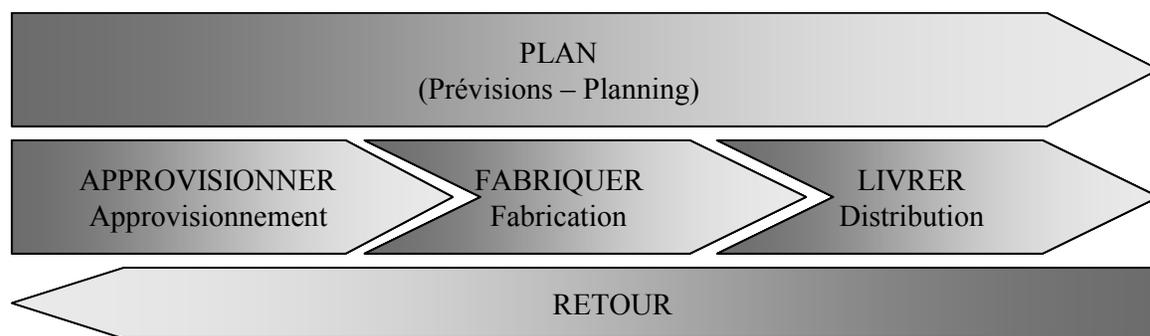


Figure 8 : Les processus Supply Chain

Les règles communes à suivre par les entreprises sont symbolisées par des "lignes rouges". Il s'agit de consignes à suivre par les entreprises sous peine de sanction.

En ce qui concerne la *Supply Chain*, ces règles sont :

- mettre en place le *SOIP (Sales Operation & Inventory Planning)* ou *PIC (Plan Industriel et Commercial)*
- chaque entreprise doit se doter d'un *Supply Chain Manager*.
- des "lignes rouges" communes à tous les processus sont aussi définies :
- l'application et le suivi des indicateurs de performance sont obligatoires
- chaque entité est tenue de procéder, une fois par an, à une auto-évaluation

1.4 ENJEUX ET OBJECTIFS

La première étape dans le lancement d'un tel projet est la mesure des enjeux potentiels et l'évaluation du retour sur investissements. Le groupe débute donc sa démarche par identifier les enjeux potentiels du déploiement du *Supply Chain Management*.

1.4.1 Enjeux

Les principaux enjeux et gains potentiels de la mise en place de la *Supply Chain* se situent sur trois axes : le service, la gestion des stocks et l'utilisation des actifs.

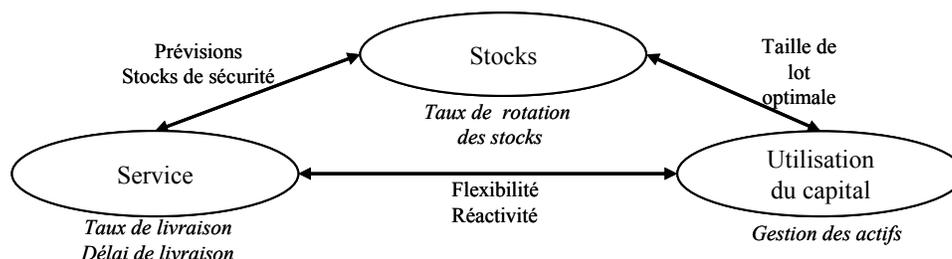


Figure 9 : Enjeux de la Supply Chain

Des sociétés de conseil ont évalué les gains potentiels (en prenant comme hypothèses de base une entreprise gérée traditionnellement, c'est à dire sans prise en compte de la *Supply Chain* en tant que processus et sans organisation support de ce processus), en fonction de différentes améliorations possibles et en proposant des leviers d'améliorations.

Nature	Gains possibles	Leviers
Coûts opérationnels	- 10 à - 30 %	Optimisation des plates-formes logistiques Optimisation du processus administration des ventes
Niveau de stock	- 20 à - 50 %	Gestion des stocks (tableau de bord, mise à jour régulière) Standardisation Stocks en amont / Différentiation retardée
Délai	- 20 à - 60 % (délais de livraison et de fabrication)	Flux d'information intégrés Juste à temps (Just in time) Flexibilité améliorée
Rotation (Turn over)	> + 5 %	Augmenter les ventes de produits immédiatement disponibles Augmentation des contrats long terme avec les clients (fidélisation)
Achats	- 3 à - 20 % (transports)	Analyse et renégociation des contrats de transport Réduire le nombre de commandes urgentes
Niveau de service	+ 10 à 30 %	Management de la fonction et des prestataires Gestion des flux Traçabilité/Suivi

Tableau 9 : Evaluation des enjeux du Supply Chain Management

Les principaux enjeux ayant été identifiés de façon générique, l'application doit être faite au niveau du groupe.

1.4.2 Evaluation des gains potentiels et du retour sur investissement

Le déploiement du *Supply Chain Management* dans le groupe nécessite un investissement lourd, une évaluation des gains est nécessaire.

Le retour sur investissement est alors calculé : ce calcul consiste à mesurer le nombre d'années nécessaires à l'amortissement de l'investissement.

Les étapes de mise en œuvre d'une méthodologie de mesure des gains sont les suivantes :

- identifier les indicateurs de performance à suivre
- identifier les bonnes pratiques à mettre en œuvre
- évaluer la maturité des entreprises
- analyser l'impact de l'implémentation des processus/outils sur les meilleures pratiques
- mesurer les gains réalisés par l'implémentation des bonnes pratiques sur les indicateurs de performance
- chiffrer les gains potentiels et les comparer aux investissements nécessaires

La liste des meilleures pratiques à mettre en œuvre en priorité a été réalisée. Ces meilleures pratiques sont classifiées en 6 catégories :

- créer et maintenir des bases de données globales cohérentes
- comprendre la demande du marché
- considérer le client comme un élément clé du *SCM*
- planifier en tenant compte de la demande marché
- implémenter des indicateurs de performance pour gérer la *SC*
- flexibilité de la production

Chaque catégorie comprend un certain nombre de leviers d'amélioration décrits ci-après (Voir Tableau 10).

Les deux dernières meilleures pratiques citées ne sont pas détaillées dans ce mémoire :

- la mise en place d'indicateurs de performance est un pré-requis au déploiement de la gestion des chaînes logistiques que nous expliciterons par la suite
- l'augmentation de flexibilité de production, il s'agit d'un des objectifs du programme d'amélioration continue *WCM (World Class Manufacturing)* déployé dans les entreprises.

Chaque entreprise a été analysée et évaluée afin de mesurer les gains potentiels à l'implémentation du *Supply Chain Management* en fonction du degré de maturité des entreprises et des potentiels d'évolution.

Le résultat de cette analyse a permis de valider le lancement du projet pour le groupe en évaluant un retour sur investissement de 2 à 3 ans.

Stratégie de déploiement d'outils de pilotage de chaînes logistiques : Apport de la classification

Meilleures pratiques	Leviers d'améliorations
Créer et maintenir des bases de données globales cohérentes	Définir un format de données et une codification uniques au niveau des sites de production et du groupe Rhodia (codes identiques pour clients, fournisseurs, matières premières, lieu)
	Définir une organisation responsable de l'établissement et de la mise à jour de la codification de données
	Mesurer et contrôler la qualité, la fiabilité et l'intégrité des données <i>Supply Chain</i> (données de production, stock, délais, OTIFs, coûts...)
Comprendre la demande marché	Établir une segmentation basée sur le niveau de service, les contraintes et les besoins des clients...
	Partager la segmentation client et les directives commerciales avec le service client pour respecter les priorités dans la prise de la commande
	Établir et utiliser des prévisions basées sur des données historiques ou statistiques
	Établir un processus collaboratif de détermination des prévisions : partager les prévisions avec les clients et alimenter l'outil de planification par des informations pertinentes du marché
	Désigner un responsable prévisions / planification de la demande et reconnaître son rôle
	Suivre la fiabilité des prévisions et réaliser des corrections si nécessaire
Considérer le client comme un élément clé du <i>SCM</i>	Segmenter et différencier l'offre de services (délais de livraison, flexibilité, partenariats avec les clients)
	Identifier et mettre à jour les délais standard : fabrication et livraison
	Mettre en place une gestion partagée des prévisions et des approvisionnements afin d'anticiper et de planifier selon la demande client
	Établir des contrats stratégiques avec les clients clé
	Fournir le DAP (Disponible A Promettre) en temps réel
	Mise en place de PCUs (Point de contact unique) pour le service client
	Proposer certaines fonctionnalités aux clients sur le web : prise de commande, suivi de commande (traçabilité)
	Respecter au niveau opérationnel les règles de satisfaction de la demande
Planifier en tenant compte de la demande marché	Distinguer 3 horizons pour la planification : stratégique (de 3 à 5 ans), tactique (de 3 à 18 mois), opérationnel (de 1 à 6 mois)
	Introduire dans le processus de planification les règles strictes de modification avec les délais ferme, négocié ou ouvert
	Planifier l'approvisionnement à horizons tactique et stratégique
	Planifier l'approvisionnement par le <i>MRP (Material Requirement Planning)</i>
	Fournir les éléments pour mesurer l'impact des changements de production sur les indicateurs de performance (ex. : profitabilité client)
	Réaliser l'analyse des coûts pour alimenter la profitabilité par couple produit/client pour aide à la décision
	Optimiser et planifier les ressources du ou des réseaux de distribution
	Etablir et partager et le planning de distribution avec les prestataires en logistique/transport
	Gestion des tiers pour le traitement des périodes de sous-capacité
	Incorporer les signaux du marché dans le processus de planification

Tableau 10 : Meilleures pratiques de la gestion des chaînes logistiques

SYNTHESE

CONTEXTE : LE GROUPE RHODIA

A sa création, en 1998, Rhodia doit gérer des entreprises et des sites très hétérogènes en terme de fonctionnement.

Jusqu'alors, chaque division, voire chaque entreprise, est autonome face aux décisions prises au niveau de l'organisation, de la définition des processus, du choix des systèmes d'information...

Le système d'information de Rhône Poulenc avait été construit selon ce principe de manière décentralisée par pays ou par entreprise. De nombreux systèmes très différents avaient alors été développés, en grande partie incompatibles entre eux, supportant des processus, des règles de gestion spécifiques à chacun et ne pouvant communiquer. Chaque site, et parfois même fonction, travaillait alors de façon isolée avec ses propres outils sans partage de l'information.

La stratégie du groupe (datant du temps de Rhône Poulenc) était axée sur l'industrie et sur le développement de la productivité de l'outil industriel.

La notion de gestion des chaînes logistiques n'était alors pas assimilée par les entreprises, contrairement au concept de flux poussés qui était généralisé sur les sites.

De plus, à cette période, on constate un déclin de l'industrie chimique de spécialités européenne fortement concurrencée par l'Asie.

La situation de Rhodia n'est donc pas des meilleures, le groupe doit réagir rapidement pour survivre. Le groupe s'oriente vers le *Supply Chain Management* et la prise en compte du client.

Pour le groupe, les leviers d'amélioration sont les suivants :

- améliorer le partenariat avec ses clients et ses fournisseurs pour obtenir de la valeur ajoutée dans tous les maillons de la chaîne logistique
- comprendre le marché, analyser et prendre en compte les besoins de ces clients afin d'optimiser la gestion de ses ressources propres
- partager les informations afin de globaliser l'approche du groupe et travailler en collaboration

Le groupe lance plusieurs initiatives dans cette optique, telle que le regroupement de ses entreprises par divisions orientées marché par exemple. Les clients, regroupés par marché, ont dorénavant une place reconnue dans la chaîne logistique. La gestion de la relation client est clairement identifiée comme un facteur clé d'amélioration.

Une autre initiative remarquable est la création de la fonction *Supply Chain* dont la mission première est le déploiement du concept de gestion des chaînes logistiques dans le groupe.

Enfin, en 2000, Rhodia lance un projet global de déploiement du *Supply Chain Management* en prenant en compte le périmètre et les besoins du groupe, la mondialisation des marchés, la nécessaire optimisation des processus et l'apport des nouvelles technologies de l'information.

L'objectif de cette démarche est que, à terme, l'ensemble des entreprises aient implémenté dans leur organisation, leurs processus, et leur système d'information le concept de *Supply Chain Management* de façon homogène et ceci dans un temps record.

Ce projet est particulièrement ambitieux et le groupe s'est donné les moyens de ses ambitions. Le budget total de ce projet pour le monde entier est de l'ordre de 110 millions d'euros pour une période allant de septembre 2001 à 2007.

Pour réussir un tel projet, une stratégie de déploiement doit être clairement définie.

Pour se faire, et afin de répondre aux besoins du groupe, nous avons proposé une méthodologie en trois temps reprenant les étapes suivantes :

- définir et identifier les leviers d'amélioration liés à la gestion des chaînes logistiques
- structurer l'approche et appréhender les différentes problématiques auxquelles il va être confronté
- proposer des solutions simples à mettre en œuvre pour optimiser le déploiement

Les travaux de recherche présentés dans ce mémoire se situent dans ce contexte et présentent la méthodologie utilisée pour garantir au groupe un déploiement du *Supply Chain Management* dans l'ensemble du groupe dans les délais annoncés.

Les chapitres suivants reprennent les étapes de la méthodologie décrite ci-dessus.

2 ETAT DE L'ART DU SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Le passage d'une organisation centrée sur l'aspect industriel vers une organisation orientée sur le client n'est pas chose aisée. L'implication de la direction et la communication des objectifs communs sont primordiales.

En rédigeant le *Management Book*, guide des procédures et politiques du groupe Rhodia, la direction a su montrer son engagement et sa volonté d'intégrer ses clients.

Dans ce guide, le processus *Supply Chain* est clairement identifié en tant que processus transversal et une fonction *Supply Chain* partagée par les entreprises est mise en place de façon à développer ce concept.

L'objectif de cette fonction est de mettre à la disposition des entreprises des outils et des méthodes pour développer la coopération interne et le suivi des performances de la chaîne logistique.

Avant de proposer une méthodologie de déploiement, les pré-requis sont la définition du *Supply Chain Management* et ses diverses applications et la compréhension des possibilités d'application à l'échelle d'un groupe aussi varié que Rhodia.

Les termes de *Supply Chain Management* ou gestion de la chaîne logistique en français sont apparus dans les années 1990. Depuis ces notions se retrouvent dans différents domaines de recherche : la logistique, la gestion de production, les systèmes d'informations, les transports, etc....

Nous chercherons donc dans ce chapitre à clarifier ce que l'on entend par la gestion de la chaîne logistique et comment les notions qu'elle renferme sont appréhendées et développées dans les entreprises.

Ceci passe par une synthèse des travaux de recherche appliqués au domaine de la gestion des chaînes logistiques, une analyse des principales composantes des chaînes logistiques et une étude des indicateurs de pilotage des chaînes logistiques.

2.1 DEFINITIONS

Les définitions de la *Supply Chain* ou chaîne logistique et de sa gestion ou son *management* varient essentiellement selon les limites fixées de la chaîne logistique : aux bornes de l'entreprise, aux bornes des partenaires principaux, étendues au réseau global.

2.1.1 Chaînes logistiques ou Supply Chain

Un survol de la littérature donne différentes définitions de la *Supply Chain* ou chaîne logistique en français. On distingue trois grandes catégories de définition :

✓ *L'élément fondateur de la chaîne logistique est l'entreprise.*

Dans ce cadre, une entreprise est une succession de fonctions, pouvant être assimilée à une chaîne logistique de fonctions ou chaîne logistique interne.

“Une chaîne logistique est le système grâce auquel les entreprises amènent leurs produits et leurs services jusqu'à leurs clients.” Selon Poirier et Reiter [135]

“At its highest level, a Supply Chain is comprised of two basic, integrated processes: (1) the Production Planning and Inventory Control Process, and (2) the Distribution and Logistics Process.” Selon Beamon [13]

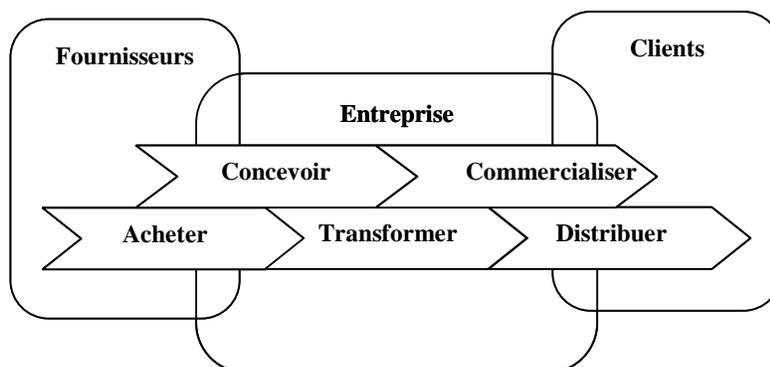


Figure 10 : Modèle de chaîne logistique (Kearney, [90])

✓ *La chaîne logistique s'étend du fournisseur au client*

La chaîne logistique peut aussi être définie de façon plus fonctionnelle : une chaîne logistique est un réseau d'installations qui assurent les fonctions d'approvisionnement en matières premières, de transformation de ces matières premières en composants puis en produits finis, et de distribution des produits finis vers le client.

“A Supply Chain is a network of facilities that procure raw materials, transform them into intermediate goods and then final products, and deliver the products to customers through a distribution system.” Selon Lee et Billington [101]

“A Supply Chain is an integrated process wherein raw material are manufactured into final products, then delivered to customers (via distribution, retail or both).” Selon Beamon [13]

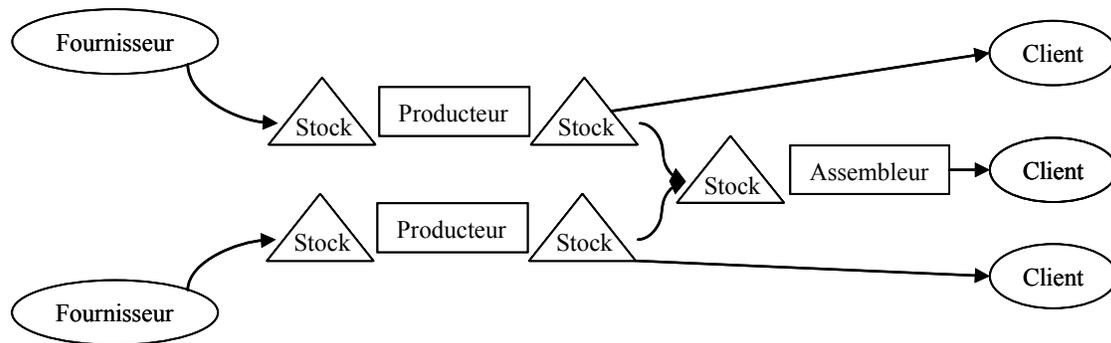


Figure 11 : Représentation d'une chaîne logistique (Thierry et al.,[163])

✓ La chaîne logistique comprend le fournisseur du fournisseur et le client du client

Enfin, la définition la plus générique et étendue définit la chaîne logistique comme un système dont les composants sont les fournisseurs, les usines de production, les services de distribution, et les clients reliés entre eux par les flux matières de l'amont vers l'aval et les flux d'information dans l'autre sens. Cette définition permet d'étendre la chaîne logistique au-delà des limites de l'entreprise, et du trio fournisseur/entreprise/client, on peut ainsi définir une chaîne logistique allant des fournisseurs des fournisseurs jusqu'aux clients des clients.

"A system whose constitute parts include material suppliers, production facilities, distribution services and customers linked together via the feedforward flow of materials and the feedback flow of information." Selon Stevens [157]

"Un système de sous-traitants, de producteurs, de distributeurs, de détaillants et de clients entre lesquels s'échangent les flux matériels dans le sens des fournisseurs vers les clients et des flux d'informations dans les deux sens." Selon T aylur et al. [162]

"A network of organizations that are involved, through upstream to downstream linkages, in the different processes and activities that produce value in the form of products and services in the hands of the ultimate customer" Selon [41]

"A Supply Chain consists of two or more legally separated organizations, being linked by materials, information and financial flows" Selon [154]

"Un ensemble d'acteurs, où chacun est à la fois le client de l'acteur amont et le fournisseur de l'acteur aval, qui interagissent et enchaînent un certain nombre de processus de façon cohérente" Selon Dupont [55]

"Une chaîne logistique est formée de l'ensemble du cheminement des flux physiques, financiers et informationnels, du premier des fournisseurs jusqu'aux clients ultimes, les consommateurs"[97]

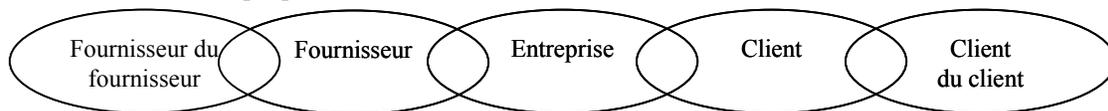


Figure 12 : La Supply Chain est un réseau de partenaires

Lors de l'étude d'une chaîne logistique, la définition des limites est une phase indispensable.

D.R.Towill, [165], a mis en évidence le besoin de flexibilité dans la définition des chaînes logistiques car cela doit s'appliquer aussi bien à des chaînes logistiques incluant différents

partenaires internationaux qu'à des chaînes logistiques internes comprenant une succession d'activités dépendant de différentes fonctions de l'entreprise.

"It applies right across the spectrum from international Supply Chains down to a number of related sequential activities undertaken beneath one roof, but covering a number of independent cost centres." [165]

Chaque entreprise, qu'elle soit manufacturière ou de services, possède une chaîne logistique (de type interne) et appartient à au moins une chaîne logistique.

Ainsi, de façon générique : une chaîne logistique est une succession d'activités couvertes par différentes fonctions d'une seule ou plusieurs organisations indépendantes permettant de satisfaire des clients.

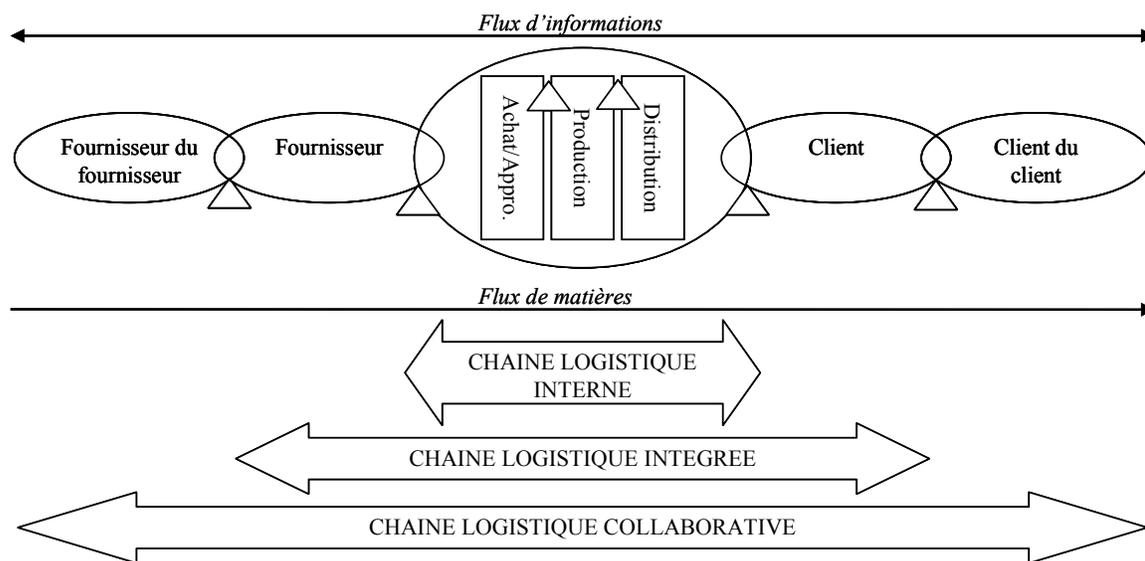


Figure 13 : Différentes approches de la chaîne logistique

Quelle que soit la définition adoptée, les chaînes logistiques ont toujours existé, ce qui est réellement innovant c'est le fait d'avoir une vision globale, transversale et de chercher l'optimisation dans sa globalité et non plus des optima locaux.

Emery, [57], souligne le fait que le concept de chaîne logistique a pour principal intérêt de faire prendre conscience à chaque entité qu'elle s'inscrit dans un flux qui la dépasse et que son environnement est constitué de trois pôles : les conditions de ses opérations internes (processus, ressources, compétences, objectifs), ses fournisseurs et ses clients.

Et ainsi, comme le précise M. Lauras, [97], cette prise de conscience des chaînes logistiques a fait émerger des nouveaux besoins en matière d'intégration d'entreprises et de coordination des flux de matière, des flux d'information et des flux financiers.

Afin de satisfaire ces besoins, des méthodologies et outils ont du être mis en place : d'où la naissance du *Supply Chain Management* (ou gestion de la chaîne logistique).

Le concept de chaînes logistiques et la gestion de ces chaînes sont bien distincts comme l'a noté Mentzer et al., [112]. La gestion nécessite un effort volontaire de l'ensemble des acteurs concernés par la création de valeur, alors que les chaînes logistiques constituent simplement un environnement existant.

La notion de *Supply Chain Management* mérite donc elle-aussi une définition.

2.1.2 Gestion de chaînes logistiques ou Supply Chain Management

De façon générique et tel que proposé par Mentzer et al., [112], la gestion des chaînes logistiques peut se définir par la coordination systémique et stratégique entre fonctions internes ou externes d'une ou de plusieurs entreprises. Le but de cette démarche réside dans l'amélioration de la performance à long terme de chaque membre de la chaîne logistique et de ce fait de l'ensemble de celle-ci.

De même que pour les chaînes logistiques, on retrouve différentes définitions pour le *Supply Chain Management*, directement liées aux limites de la chaîne.

La gestion de la chaîne logistique peut donc se limiter aux bornes d'une entreprise, s'étendre à ses partenaires directes ou intégrer plusieurs entreprises de la chaîne. La longueur de la chaîne étudiée est donc une mesure de l'étendue du *Supply Chain Management*. On distingue également 3 types d'approches basées sur les différents niveaux de chaînes logistiques :

✓ *Gestion des chaînes logistiques internes*

Cette approche est centrée sur l'efficacité opérationnelle au sein d'une entreprise par la recherche de l'optimisation des flux physiques et l'amélioration des processus opérationnels.

"Fonction dont la finalité est la satisfaction des besoins exprimés ou latents, aux meilleurs conditions économiques pour l'entreprise et pour un niveau de service déterminé. Les besoins sont de nature interne (approvisionnement de biens et de services pour assurer le fonctionnement de l'entreprise) ou externe (satisfaction des clients). La logistique fait appel à plusieurs métiers et savoir-faire qui concourent à la gestion et à la maîtrise des flux physiques et d'informations ainsi que des moyens" Selon la définition donnée par l'AFNOR [2]

Ces études sont essentiellement des problèmes liés à l'approvisionnement, à la production ou la distribution des biens au sein d'une même entreprise

✓ *Gestion des chaînes logistiques intégrées*

Cette approche est centrée sur les relations entre plusieurs sites d'une même entreprise, voire intégrant quelques fournisseurs ou clients directs de cette entreprise.

"Supply Chain Management is the delivery of enhanced customer and economic value through synchronized management of the flow of physical goods and associated information from sourcing to consumption" Selon La Londe [94]

✓ *Gestion des chaînes logistiques collaboratives*

Cette approche consiste à travailler au niveau d'une entreprise au sein de la (des) chaîne(s) logistique(s) à laquelle (auxquelles) elle appartient.

"Supply Chain Management is an alignment of buyers, suppliers, and customers and their processes to achieve an advanced form of competitive advantage" Selon Morgan [116]

"The Supply Chain Management is a collaborative-based strategy to link cross-enterprise business operations to achieve a shared vision of the market opportunity. It is a comprehensive arrangement that spans from raw material sourcing to end-customer purchase." Selon Bowersox et al. [31]

En partant de ces trois niveaux d'approches du *Supply Chain Management*, Ganeshan, [66] a proposé une classification des travaux de recherche concernant la gestion de la chaîne logistique. Il a aussi catégorisé les articles¹ correspondant à chacun des thèmes développés. Le Tableau 11 présente une synthèse de ses travaux.

	Thème	Sujets traités	Auteurs
<i>Chaîne logistique interne</i>	Gestion et contrôle des stocks	Définition des politiques et niveaux de stocks ; Evaluation de la performance Inclus aussi d'autres notions liées aux stocks telles que les capitaux engagés, les niveaux de service, etc...	Alderson,[4] ; Anupindi et al, [5]; Cachon et al, [32], Clark, [42], [43]; Garg and Tang, [68];Lee and Billington, [100] Stenger, [155], [156]; Zinn et al,[174], [175].
	Planification de la production et ordonnancement	Optimisation les flux de production Amélioration de la performance de la Planification de production, de l'ordonnancement	Graves et al.,[76]; Kruger,[92]; Lederer et al, [98]; Levy, [105]; O'Brien and Head, [124]
	Partage d'information, coordination et suivi	Etude du partage de l'information : contrôle et coordination	Fisher et al, 1996, [61]; [Gavirneni et al, [69];Lee et al, [101]; Moinzadeh et al, [115]; Srinivasan et al, [153]
	Outils opérationnels	Développement d'outils pour supporter les processus de la <i>Supply Chain</i>	Bagahana et al, [9]; Slats et al., [152]
<i>Chaîne logistique intégrée</i>	Développement des relations	Développement des relations en amont et en aval.	Choi and Hartley, [39] ; Gentry, [70]; [Henig et al,[80] ; Holmlund et al, [83]; Prida et al, [136]; Tagaras et al, [161];; Walton, [173]
	Intégration des opérations	Gestion intégrée des opérations comprenant la conception, la fabrication, les achats et pouvant inclure les fournisseurs et clients directs.	Cohen et al, [44]; Lamming, [95]; Leenders et al., [103]; Roy et al., [145]; Viswanathan et al., [171]
	Transports et distribution	Gestion intégrée des transports et de la distribution	Anupindi et al., [5]; [Bowersox, [28]; Caputo et al., [34]; Geoffrion et al., [71], [72] Min,[114]; [Robinson et al,[143]; Satterfield et al., [148]
	Systèmes	Développement de systèmes d'information d'aide à la décision tactique/stratégique	Bhaskaran,[19] Bowersox et al., [29] Hammel et al.,[79]; Verwijmeren et al, [170]
<i>Chaîne logistique collaborative</i>	Objectifs	Dynamique des chaînes logistiques Evaluation des structures de la chaîne logistique	Beamon,[12]; Bloemhof-Ruwaard et al.[23]; Davis, [50]; Ernst et al, [58] Fisher, [61];Forrester, [64]; Fuller et al., [65]; Gopal,[75];Oliver et al., [126]; Shapiro, [150]; Slater, [151]
	Conception	Définition de la structure des chaînes logistiques Conception de la chaîne logistique	Arntzen et al.,[7] ; Berry et al., [17]; [Camm et al, [33]; Mourits et al.,[118]; Revelle et al., [137]; Towill et al., [167]
	Avantage compétitif	Intérêt de la <i>Supply Chain</i> dans une optique compétitivité Outils de planification stratégiques.	Cohen et al., [45]; [Copacino et al., [48] ; Heskett, [81]; [Houlihan,],[85]; Jones et al., [87];McMullan,[111] ; Roberts, [141] Scott et al., [149] ; Stevens, [157]; Towill, [166]
	Perspectives historiques	Evolution et historique du <i>Supply Chain Management</i>	Bowersox, [30] ; Carter et al., [35]; LaLonde,[94] ; Langley, [96]; Lee et al., [101] ; Masters et al., [110]; Thomas et al., [164]

Tableau 11 : Classification des travaux de recherche [66]

¹ Les références de ces articles sont présentées en annexe.

2.2 METHODOLOGIE D'APPLICATION DU SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Ces définitions ont permis de clarifier la notion de chaînes logistiques et de gestion ce celles-ci. L'étape suivante est d'identifier les axes d'améliorations.

Nous retiendrons comme définition qu'une chaîne logistique est une succession d'activités couvertes par différentes fonctions d'une seule ou plusieurs organisations indépendantes permettant de satisfaire des clients. Selon cette définition, les principales améliorations possibles se situent au niveau des relations, des échanges entre les activités et les fonctions qui les supportent.

Les différents maillons : approvisionnement, production, service client, expédition, distribution, etc... ont déjà fait l'objet d'un grand nombre de travaux de recherche. Chacun de ses thèmes est rattaché à un domaine de recherche propre, des études d'optimisation de chaque fonction analysée de façon dissociée ont été menées depuis des années.

La nouveauté dans le concept de gestion des chaînes logistique est de revoir la chaîne dans son ensemble et d'améliorer les interactions entre les maillons.

Ceci passe donc par la formalisation du *Supply Chain Management* en tant que processus clé de l'entreprise comme l'ont décrit les travaux du Pôle productique dans le cadre des dossiers thématiques.[38].

La mise en œuvre de la chaîne logistique à ses différents niveaux implique donc la restructuration des processus comme l'a précisé Neubert. [122].

Les processus doivent être revus tout au long de la chaîne logistique en commençant par optimiser les flux internes, puis en intégrant au fur et à mesure les clients et fournisseurs jusqu'à arriver à la gestion de la chaîne dans sa globalité : depuis les fournisseurs des fournisseurs jusqu'aux clients des clients.

Le degré d'application de la restructuration diffère selon le niveau des chaînes logistiques :

- dans le cas des chaînes logistiques internes, la restructuration s'applique aux processus internes à l'entreprise : processus de planification, d'approvisionnement, de production, de distribution dans une logique transversale.
- dans le cas des chaînes logistiques intégrées, cela s'étend aux fournisseurs et aux clients directs en instaurant un échange standardisé des informations de part et d'autre pour mieux gérer les transactions directes d'approvisionnement et de distribution.
- dans le cas des chaînes logistiques collaboratives, l'approche processus peut être étendue au-delà du simple interfaçage de l'entreprise avec son client ou son fournisseur pour que l'échange d'informations soit étendu à l'ensemble de la chaîne depuis le fournisseur le plus en amont pour se terminer en aval aux clients finaux, les consommateurs.

Cette restructuration est un pré-requis à l'implémentation des nouvelles technologies de l'information servant de support au *Supply Chain Management*.

L'apparition des nouvelles technologies a accentuée l'essor de la gestion de la chaîne logistique, comme le remarque L.Scharwtz, [160]:

" La possibilité qu'ont depuis quelques années les entreprises de recourir à des outils logiciels leur permettant d'effectivement flirter avec la notion de temps réel en termes d'échanges et d'analyses d'information ". [160]

L'implémentation de ces nouvelles technologies facilite les échanges et le traitement de données et ainsi simplifie les interactions mais ne sont pas suffisantes pour gérer une chaîne dans sa globalité. La mise en place de ces outils ne règlera pas le changement culturel que doit opérer l'entreprise engagée dans le *Supply Chain Management*. L'aspect organisationnel joue lui aussi un rôle primordial.

La transmission des données supposent un total décloisonnement entre les grandes fonctions silos que sont les achats, les approvisionnements, la production, la distribution et le marketing, etc...selon Scharwitz[160]. Ce décloisonnement est une étape clé de la mise en œuvre de la gestion de la chaîne logistique. Ces métamorphoses ont déjà commencé.

"Au cœur de toute organisation, il y a les femmes et les hommes de l'entreprise. L'organisation transversale a déjà bouleversé les organigrammes, de moins en moins hiérarchiques, de plus en plus en réseau" selon Percevault et al. [128]

Afin de mettre en place le *Supply Chain Management*, toute entreprise doit donc déployer des actions dans trois domaines :

- au niveau des processus : les entreprises sont organisées en silos fonctionnels et tendent à confondre processus et fonction. En mettant l'accent sur des processus transversaux, les maillons seront indissociables.
- au niveau humain/organisationnel : l'objectif est de casser les barrières fonctionnelles, principal obstacle à la gestion de la chaîne logistique.
- au niveau des systèmes d'information : La gestion de la chaîne logistique implique de traiter et d'échanger un volume gigantesque de données. L'implémentation et l'utilisation de systèmes d'information type *ERP*, *APS* sera d'une grande aide. Les *ERP* (*Enterprise Resource Planning*) ont pour objectif de faciliter les échanges d'information dans les entreprises. Les *APS* (*Advanced Planning and Scheduling*) sont des outils d'aide à la décision et d'optimisation.

Ces différentes facettes du *Supply Chain Management* ont été représentées par H.Stadler dans la "Maison du *Supply Chain Management*", [154]

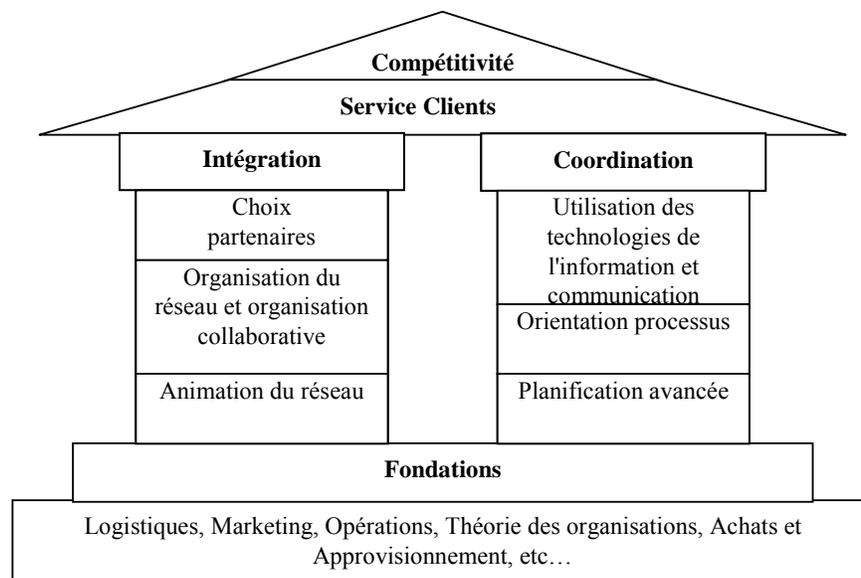


Figure 14 : La maison du *Supply Chain Management* [154]

Cette maison regroupe les différents aspects évoqués :

- l'aspect humain : organisation du réseau et organisation collaborative et la conduite/animation du réseau,
- l'aspect structurel : orientation processus,
- l'aspect technologique : utilisation des technologies de l'information et communication.

C. Salomon, [147], s'appuyant sur des études du cabinet de conseil Andersen, précise les principales caractéristiques et niveaux de maturité suivant le type de chaîne logistique étudiée, en fonction des trois axes cités.

		Entreprise traditionnelle	Chaîne logistique interne	Chaîne logistique intégrée
Focus (représente l'axe de travail majeur de l'entreprise)		Coût, Qualité, Délai	Service Clients	Service Client à moindre coût
Organisation (correspond à la structure organisationnelle de l'entreprise)		Départements indépendants en silos	Opérations consolidées	Fonction « Supply Chain »
Processus (correspond aux processus existants dans l'entreprise et la façon dont l'entreprise mesure ses performances)	Processus	Procédures opératoires standard	Processus interfacés	Processus transversaux
	Performance	Coûts et marges prévisibles	Livraison complète et à temps	Indicateurs transversaux
Outils Outils d'exécution (ou transactionnel)	Outils de décision (correspond aux outils utilisés pour l'aide à la décision concernant la chaîne logistique)	Papier	Tableurs	APS
	Outils d'exécution (ou transactionnel)	MRP et applications spécifiques	MRP II et progiciels (ERP)	ERP WMS/TMS/MES *

* MRP : Material Requirement Planning ou calcul des besoins

WMS : Warehouse Management System

TMS : Transport Management System

MES : Manufacturing Execution System

Tableau 12 : Niveaux de maturité des chaînes logistiques

2.2.1 Restructuration des processus

Le principe de restructuration des processus est principalement connu sous le nom de BPR (Business Process Reengineering).

Le BPR est défini dans le dictionnaire APICS comme une méthodologie de reconception des processus afin d'améliorer la performance en terme de coût, qualité, délai et service.

"A procedure that involves the fundamental rethinking and radical redesign of business processes to achieve dramatic organizational improvements in such critical measures of performance as cost, quality, service and speed. "[21]

La logique veut donc avant de restructurer les processus de les identifier et de les analyser, puis de les reconcevoir selon l'objectif fixé.

Pour comprendre un processus, il est important d'en avoir une représentation. La recherche dans ce domaine s'axe autour de la modélisation en entreprise.

Celle-ci est utilisée pour répondre à trois problématiques :

- la conception d'un système
- le pilotage d'un système
- l'amélioration d'un système

Nous allons dans les paragraphes suivants, revoir le principe et les objectifs de la modélisation d'entreprise, puis verrons comment appliquer ces principes aux chaînes logistiques.

2.2.1.1 Modèles et modélisation d'entreprises

Un modèle est par définition une représentation d'une abstraction d'une partie du monde réel exprimée dans un langage de représentation.

Un modèle d'entreprise est un ensemble de modèles décrivant divers aspects de l'entreprise que l'on souhaite analyser.

Parmi ces aspects, on peut citer les tâches à réaliser, les informations à échanger ou à stocker, la structure du réseau informatique, la disposition des machines dans les ateliers, la structure organisationnelle de l'entreprise, etc...

✓ Introduction à la modélisation

Vernadat, [169], a proposé une définition relativement complète de la modélisation en entreprise :

"la modélisation en entreprise est une discipline encore jeune qui consiste à décrire l'organisation et les processus et activités d'une entreprise soit dans le but de simuler ces processus pour comparer divers scénarii soit dans le but de les analyser et de les restructurer pour améliorer la performance de l'entreprise. Dans tous les cas, on cherche à comprendre le fonctionnement de l'entreprise soit pour aider la prise de décision, soit pour améliorer son fonctionnement". Selon [169]

Ainsi, la modélisation présente plusieurs objectifs :

" La modélisation d'entreprise a pour but de développer et de promouvoir des méthodes, des techniques, des modèles et des outils permettant de maîtriser le comportement de l'entreprise dans le temps " Selon [77]

"Les principales motivations de la modélisation en entreprise sont de prévoir (de manière fiable) le comportement et les performances des processus opérationnels avant leur implantation, de comprendre et analyser la structure et le fonctionnement de l'entreprise, et enfin de bâtir une vision commune du fonctionnement de l'entreprise et la communiquer facilement au plus grand ensemble possible du personnel" Selon Vernadat. [169].

Ces motivations peuvent être résumées en trois objectifs de la modélisation :

- la conception d'un système qui utilise la modélisation d'entreprise comme outil de spécification.

Ces modèles expriment les besoins de l'entreprise cliente et des performances attendues, l'organisation fonctionnelle du système futur, la spécification et l'intégration des composants techniques, humaines et organisationnels

- le pilotage d'un système

Ces modèles doivent permettre de donner une vision globale du système, de faciliter la mise en place de méthodes, outils permettant de gérer le système et enfin d'aider à la décision.

- l'amélioration d'un système, couramment appelée *re-engineering* d'un système

Dans ce cas, le modèle doit permettre d'identifier les besoins c'est à dire de traduire les attentes de l'entreprise cliente en terme de performances et de fonctionnalités futures, d'évaluer le système existant et les solutions futures et d'aider à la décision pour la conception du système futur.

✓ *Les modèles d'entreprise*

Différents modèles d'entreprise sont proposés dans la littérature. Ces modèles ont différentes applications et sont constitués différemment.

On distingue essentiellement deux types de modèles :

- les modèles constructeurs, de type *CIMOSA*, *GRAI*, *PERA* : qui proposent des cadres de modélisation et de formalismes associés. Ces modèles s'appliquent essentiellement à la conception et au pilotage des entreprises.
- les modèles génériques (ou modèle de référence), de type *SCOR-model* : qui proposent des modèles globaux permettant d'instancier un modèle spécifique à partir d'un ensemble supposé complet de processus. Ces modèles s'appliquent de préférence au pilotage et à l'amélioration d'un système.

Le *SCOR-model* sera décrit plus spécifiquement ultérieurement.

Parmi les modèles constructeurs d'entreprise les plus fréquemment utilisés, on peut citer :

- *CIMOSA (Computer Integrated Manufacturing - Open System Architecture)*

Ce modèle a été développé dans le cadre de projets *ESPRIT* par le consortium *AMICE* afin de fournir aux industriels une architecture pour concevoir et structurer les systèmes *CIM*.

La structure de *CIMOSA* est basée sur une dimension de généricité qui définit différents niveaux d'instanciation, une dimension de modélisation qui présente différents niveaux de modélisation et une dimension de vues pour décrire les différents aspects d'une entreprise qui identifie différentes vues de modélisation

- *GRAI (Graphe de Résultats et Activités Inter-reliés)*

La méthode *GRAI (Graphe de Résultats et Activités Inter-reliés)* est une méthode de modélisation et d'analyse des systèmes de décision des entreprises de production de biens ou de services. Elle a été développée par les professeurs Pun et Doumeingts au sein du laboratoire LAP de l'Université de Bordeaux vers la fin des années 1970.

Ce modèle a donné naissance par la suite à la méthodologie de modélisation *GIM (GRAI Integrated Methodology)*.

GIM propose un cadre de modélisation, des outils de modélisation et une méthodologie.

- *PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture)*

Ce modèle a été développé par le professeur Williams, à la *Purdue University* aux Etats-Unis au début des années 1990. Il s'agit d'une méthodologie complète d'ingénierie des environnements industriels, définissant toutes les phases du cycle de vie d'une entité industrielle depuis sa conceptualisation jusqu'à sa mise en opération en passant par les phases conception.

Ce modèle sera très utile lors d'un projet de conception ou de *re-engineering*.

✓ *Application aux chaînes logistiques*

La modélisation d'entreprise ne se restreint pas aux bornes d'une entreprise et peut dépasser le cadre d'une seule entreprise pour couvrir un réseau d'entreprise ou une chaîne logistique.

Afin d'appliquer la modélisation d'entreprise aux chaînes logistiques, il faut donc définir précisément les limites de la chaîne logistique étudiée et le ou les objectifs attendus

2.2.1.2 Modèle de chaîne logistique : SCOR-model

Le modèle reconnu mondialement pour son application aux chaînes logistiques est le *SCOR-model* (*Supply Chain Operations Reference Model*) dont nous allons détailler les caractéristiques et applications.

La présentation de ce modèle est basée sur le document de référence *SCOR-model*. [159]

✓ *Origine et objectif*

Le *Supply-Chain Council* a été créé en 1996-1997 afin de développer le *SCOR-model* (*Supply Chain Operations Reference Model*), le premier modèle de référence de la chaîne logistique globale.

Le *Supply Chain Council* était à l'origine composé d'environ 70 partenaires industriels (dont Texas Instruments,, Procter & Gamble, Federal Express, Dow Chemical...) assistés des cabinets de conseil *AMR* (*Advanced Manufacturing Research*) et *PRTM* (*Pittiglio Rabin Todd & McGrath's*). Aujourd'hui, il compte plus de 700 partenaires industriels.

SCOR-model a été introduit pour la première fois en 1996. En Avril 2005, la version 7 a été présentée.

Le *SCOR-model* a été développé pour décrire les activités d'une entreprise associées à toutes les phases permettant de satisfaire les demandes clients.

Le modèle est organisé autour de 5 processus de *management* principaux :

- *PLAN*, processus de planification
- *SOURCE*, processus d'approvisionnement
- *MAKE*, processus de fabrication
- *DELIVER*, processus de livraison
- *RETURN*, processus de retour. Ce processus, non décrit dans les versions précédentes a été inséré dans la version 5 du modèle.

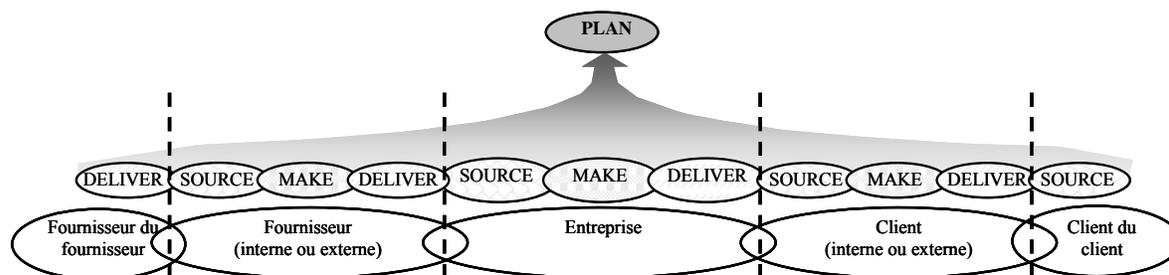


Figure 15 : Représentation d'une chaîne logistique selon le SCOR -model . [159]

Remarque : L'ajout du processus RETURN symbolise la prise de conscience de l'importance de la partie Service dans l'offre proposée par les entreprises. Le service après-vente, la gestion des retours fait partie intégrante de la gestion de la chaîne logistique.

Ces blocs de construction peuvent être utilisés pour décrire toutes les *Supply Chain* des plus simples au plus complexes. (Voir Figure 15)

SCOR-model permet d'avoir une vision sur l'ensemble de la *Supply Chain* en facilitant la représentation des flux physiques, informationnels et financiers allant du fournisseur du fournisseur au client du client.

Le modèle associe les processus, les indicateurs de performance, les meilleures pratiques et les outils pour aider à la mise en œuvre des meilleures pratiques.

Certains aspects ne sont pas traités par le modèle. Le *Supply Chain Council* a utilisé une approche orientée processus et les aspects organisationnels ne sont pas traités.

✓ *Structure du modèle*

La méthode de modélisation *SCOR* propose une approche d'analyse par processus.

Ce modèle hiérarchique propose quatre niveaux de décomposition, uniquement, les trois premiers niveaux sont décrits dans le modèle.

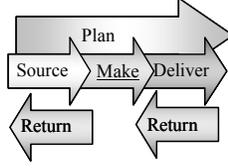
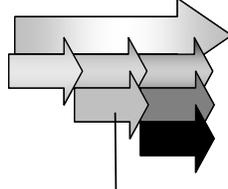
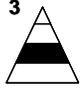
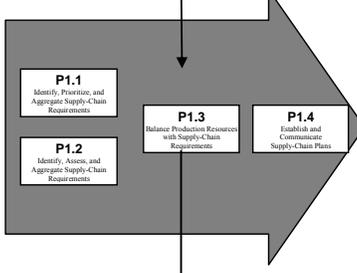
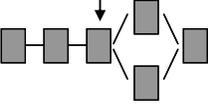
Niveau	Description	Schéma	Commentaires
 1	Niveau de description "Top Level" Type de processus "Process Types"		Le niveau 1 définit le périmètre de l'étude. A ce niveau, des indicateurs de performance clés sont définis
 2	Niveau de caractérisation "Configuration level" Catégorie de processus "Process Categories"		Au niveau 2, la <i>Supply Chain</i> est configurée à partir des catégories de processus proposées par le modèle. Les choix traduisent la stratégie opérationnelle de l'entreprise (Gestion des flux : conception à la commande, sur stocks).
 3	Niveau de décomposition (Process Element Level)		Le niveau 3 regroupe : -la définition des processus -les entrées et sorties du processus -les indicateurs de performance associés au processus -les meilleures pratiques -Outils/systèmes pour supporter les meilleures pratiques
 4	Niveau d'implémentation "Implementation Level" (Decompose Process Elements)		Le niveau 4 n'est pas défini dans le modèle. Les entreprises peuvent décrire les modes de gestion spécifiques.

Figure 16 : *SCOR-model* est un modèle hiérarchique [159]

Le niveau 1 décrit les processus de façon globale.

Ce niveau propose de décomposer le processus global en 5 processus principaux : *PLAN*, *SOURCE*, *MAKE*, *DELIVER*, *RETURN* :

- Processus *PLAN* :

Il s'agit des processus permettant d'équilibrer l'offre et la demande (équilibre charge/capacité) et de définir les actions à entreprendre afin de correspondre au mieux à la stratégie de l'entreprise.

Ceci inclut des processus opérationnels tels que l'évaluation des ressources, l'agrégation et la prioritarisation des demandes, les planifications de stocks, de besoins en distribution, de production, d'approvisionnement etc..

Des processus de gestion, d'aide à la décision et d'optimisation sont aussi définis tels que la gestion de l'information et des relations sur lesquelles sont basés les processus de planification et d'exécution, les décisions stratégiques : planification des ressources à long terme, configuration des chaînes logistiques, décision d'externalisation (Faire ou Faire Faire)....

- Processus *SOURCE* :

Il s'agit des processus permettant d'obtenir des biens ou services afin de répondre aux demandes prévisionnelles ou réelles.

Ceci inclut les processus opérationnels tels que la réception, la vérification, le stockage, et le transfert des matières premières ; et des processus de gestion tels que la mise en place de contrats et de certification des fournisseurs, de gestion de la qualité, etc...

- Processus *MAKE* :

Il s'agit des processus permettant la transformation de matières premières en un état final afin de répondre aux demandes prévisionnelles ou réelles.

Ceci inclut les processus opérationnels tels que le réapprovisionnement des matières premières, la fabrication et le test des produits, l'emballage, le stockage et/ou l'expédition des produits.

Ceux-ci sont appuyés par des processus de gestion tels que la gestion des équipements et des installations, la gestion de la qualité, la gestion des stocks, l'ordonnancement (court terme), etc...

- Processus *DELIVER* :

Il s'agit des processus fournissant les biens et services afin de répondre aux demandes prévisionnelles ou réelles.

Ceci inclut la gestion de la demande : la saisie de commande, la création et le maintien de la base de données clients, la gestion de l'affectation des produits/services, le maintien d'une base de données prix, etc...

Les processus de gestion associés sont la gestion des transports, la gestion des entrepôts (optimisation géographique des dépôts...), la gestion des stocks de produits finis, la gestion de la qualité, etc...

- Processus *RETURN* :

Il s'agit de tous les processus de retour : retour de matières premières (aux fournisseurs), réception et gestion des retours de produits finis (par les clients)

Ceci comprend l'autorisation de retour, la planification, la réception et le remboursement ainsi que la définition et le maintien des règles/conditions de retour, la gestion des stocks de retour, la configuration du réseau (logistique inverse).

Une fois les processus de niveau 1 décrits, ceux-ci sont détaillés au niveau 2.

Le niveau 2 est une caractérisation du niveau 1. Les 5 processus principaux sont décomposés en catégories de processus. Chaque catégorie définit les méthodes de planification, de pilotage de la production, de gestion de la distribution...

Les catégories de processus sont classées suivant 3 types :

- les processus de planification

Le processus *PLAN* peut ainsi être caractérisé de 4 façons, en fonction des politiques de gestion de production définies : *PLAN SUPPLY CHAIN*, *PLAN SOURCE*, *PLAN MAKE*, *PLAN DELIVER*

- les processus d'exécution

Le processus *SOURCE* peut ainsi être caractérisé de 3 façons, en fonction des politiques de gestion de production définies : *SOURCE STOCKED PRODUCTS*, *SOURCE MAKE-TO-ORDER PRODUCTS*, *SOURCE ENGINEER-TO-ORDER PRODUCTS*

Le processus *MAKE* peut ainsi être caractérisé de 3 façons, en fonction des politiques de gestion de production définies : *MAKE-TO-STOCK*, *MAKE-TO-ORDER*, *ENGINEER-TO-ORDER*.

Le processus *DELIVER* peut ainsi être caractérisé de 3 façons, en fonction des politiques de gestion de production définies : *DELIVER STOCKED PRODUCTS*, *DELIVER MAKE-TO-ORDER PRODUCTS*, *DELIVER ENGINEER-TO-ORDER PRODUCTS*

- les processus d'infrastructure

Les processus d'infrastructure sont rattachés au processus de planification et d'exécution.

A chacun des principaux sous-processus sont reliés un certain nombre de processus d'infrastructure.

Concernant le processus *PLAN*, ces processus sont : la gestion des règles de planification, la gestion de la performance de la chaîne logistique, la gestion des données de planification, la gestion intégrée des stocks de la chaîne logistique, la gestion des ressources/capitaux de la chaîne logistique, la gestion intégrée des transports, la gestion de la configuration de planification et l'alignement des plans d'action "*Supply Chain*" avec les plans d'action stratégique.

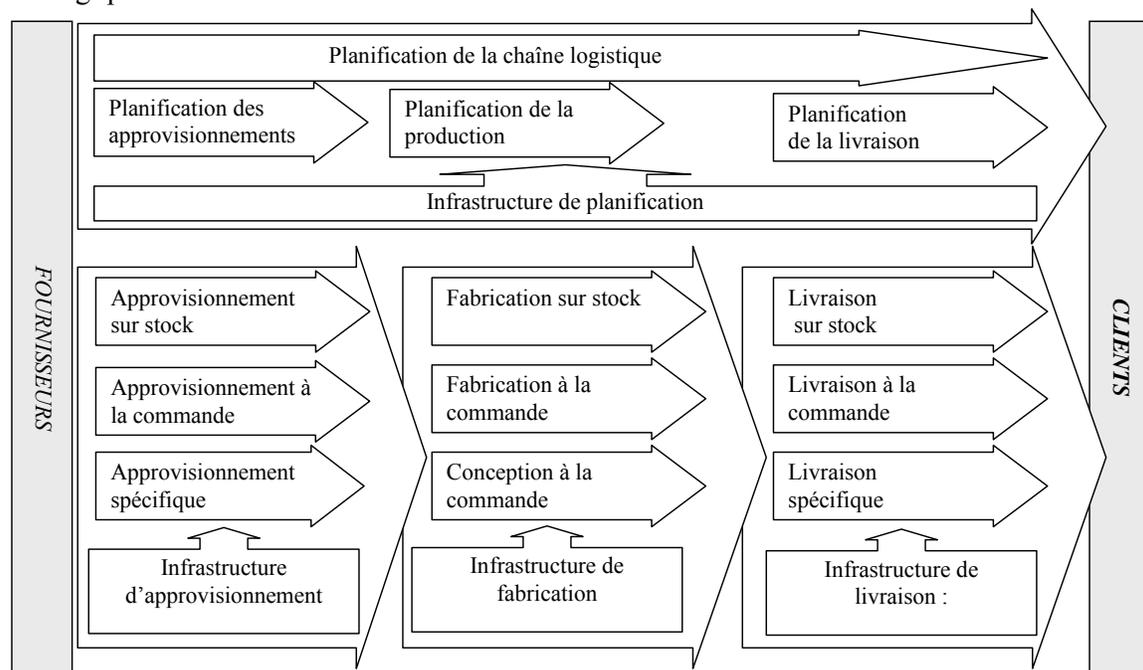


Figure 17 : SCOR-model – Boîte à outils de configuration Niveau 2

Le niveau 3 détaille les sous-processus en activités, en spécifiant les flux d'informations entrant et sortant. A titre d'exemple, le sous-processus PLAN SUPPLY CHAIN est décomposé en 4 activités (Voir Figure 18).

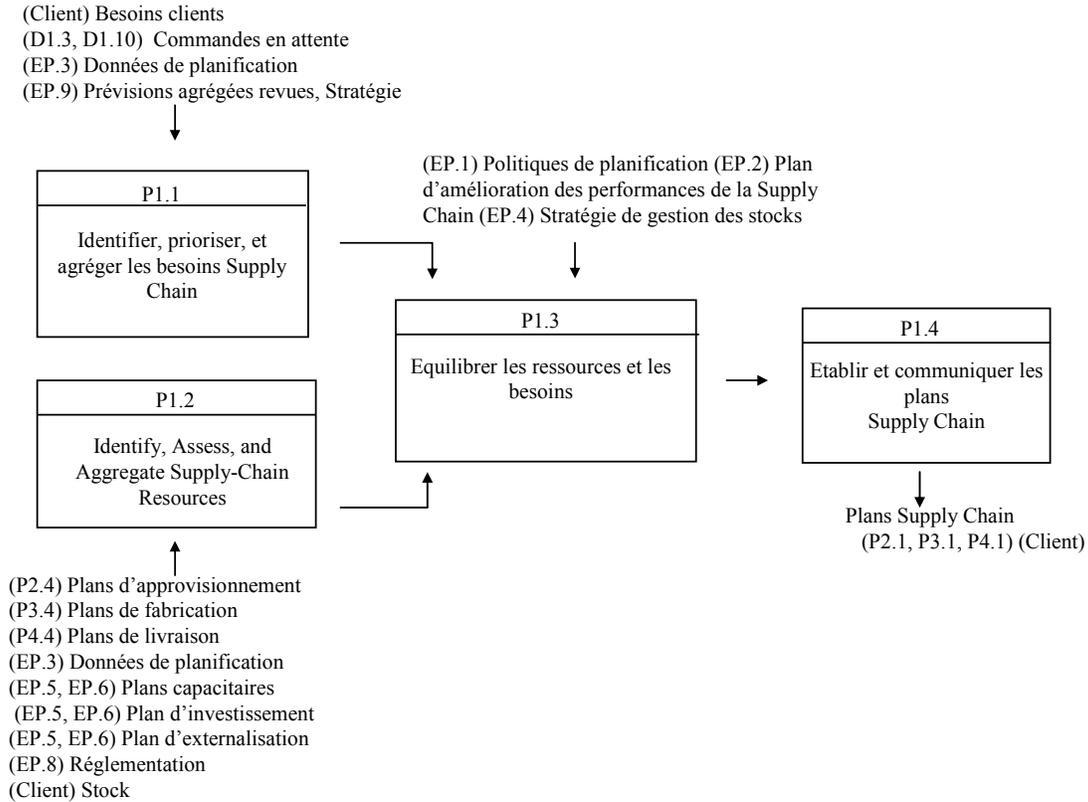


Figure 18 : Description du sous-processus PLAN Supply Chain

2.2.1.3 Modélisation des processus sur la base du SCOR-model

Le but de la modélisation est d'améliorer l'organisation des entreprises et de pouvoir les piloter de façon globale.

L'objectif de ce *ré-engineering* est de passer d'une vision verticale à une vision horizontale de l'entreprise par l'implémentation de processus transversaux.

Comme décrit précédemment, le *SCOR-model* permet de décrire les processus de la chaîne logistique en organisant les processus suivant 5 types.

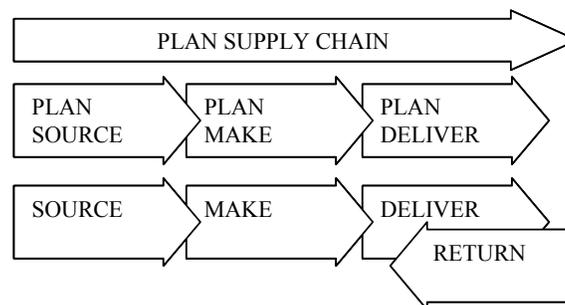


Figure 19 : Processus SCOR-model

Le processus transversal, principal axe de la *Supply Chain*, est le processus de planification : *PLAN SUPPLY CHAIN*. Ce processus représente la coordination entre les différentes fonctions.

La première étape pour analyser les processus via le *SCOR-model* est la description de la *Supply Chain*. Pour cela, aucune méthodologie d'implémentation n'est fournie avec *SCOR-model*. Son utilisation est implicite.

La méthodologie à suivre est la suivante :

- définir le périmètre de la *Supply Chain* à modéliser
- positionner physiquement les différents sites intervenant dans la *Supply Chain* et les associer à ou plusieurs processus d'exécution : *DELIVER, MAKE, SOURCE, RETURN*
- représenter les flux physiques (entre les sites)
- choisir parmi les catégories de processus du niveau 2, les plus appropriées pour décrire les activités réalisées sur chaque site.

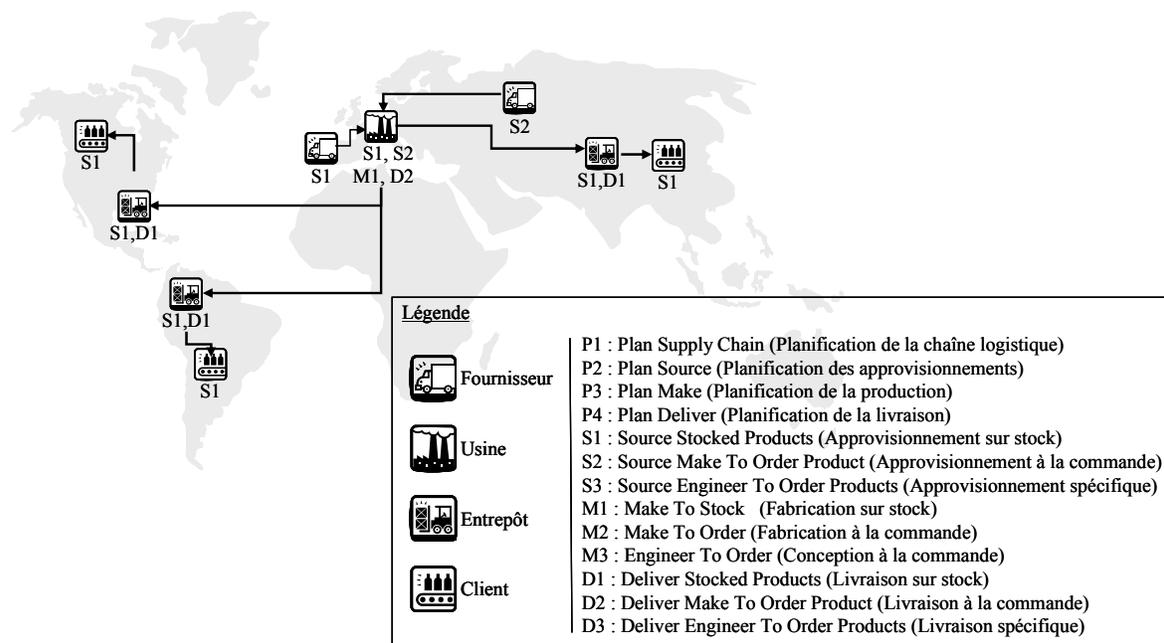


Figure 20 : Modélisation des chaînes logistiques : Etapes 1 à 4 - SCOR-model

- décrire chaque chaîne logistique interne séparément

Une chaîne logistique interne est décrite par une succession de *PLAN/SOURCE/MAKE/DELIVER* gérée par un *PLAN Supply Chain*

Chaque chaîne logistique interne doit être développée séparément afin d'équilibrer les processus d'exécution

Les liens inter-sites doivent être représentés.

- décrire les processus de planification
- décrire le processus *PLAN SUPPLY CHAIN*

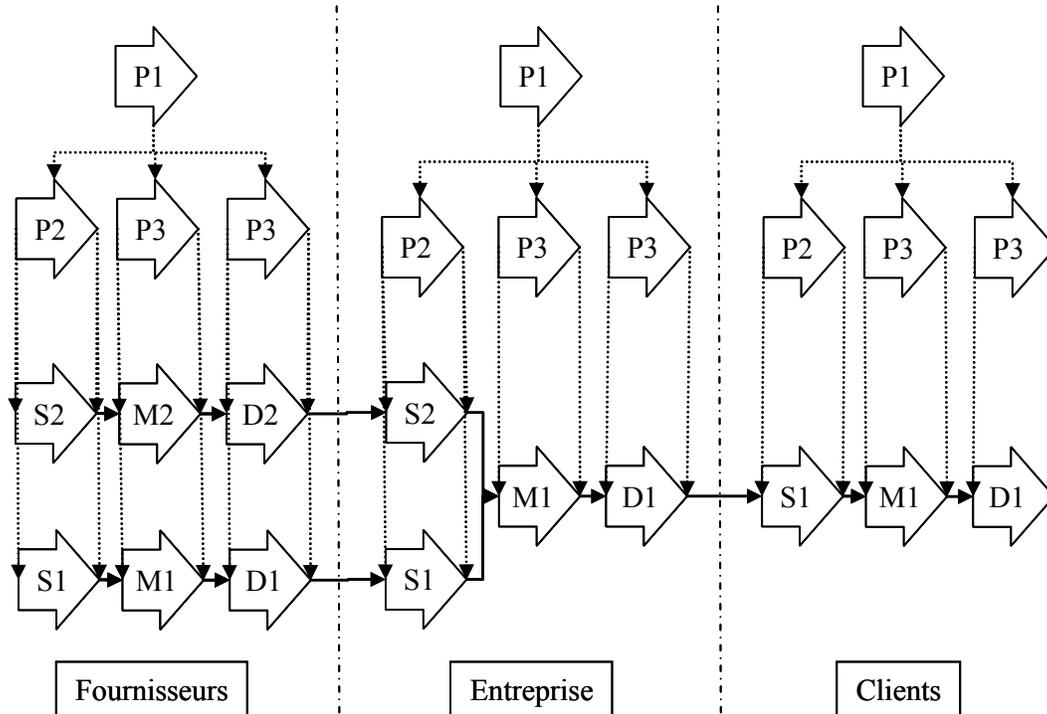


Figure 21 : Modélisation des chaînes logistiques : Etapes 5 à 7 - SCOR-model

Remarque : Dans ce cas, les *PLAN SUPPLY CHAIN* sont internes aux entreprises. La chaîne logistique collaborative n'est pas mise en place. Pour ce faire, il faudrait rajouter un *PLAN SUPPLY CHAIN* reliant les différents *PLAN SUPPLY CHAIN* de chaque entreprise.

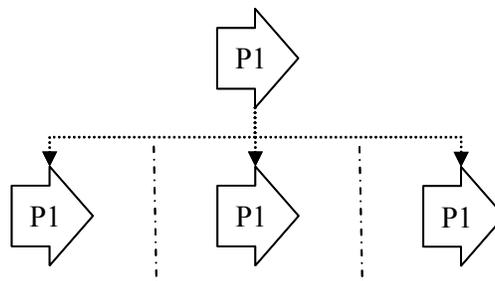


Figure 22 : Gestion collaborative de la chaîne logistique

Le *SCOR-model* est un modèle de référence. Ainsi, lorsque la chaîne logistique a été modélisée avec le *SCOR-model*, celui-ci offre la possibilité de comparer les processus tels qu'ils ont été décrits (*AS-IS*, situation actuelle) à ce que propose le modèle et ainsi de décrire l'état futur souhaité (*TO-BE*).

Le modèle propose aussi un ensemble d'indicateurs de performance (décrits ci-après), des meilleures pratiques rattachées aux processus et des méthodes pour mettre en place ces meilleures pratiques.

2.2.2 Changement organisationnel

Les processus doivent être supportés par une organisation adéquate. La gestion de la chaîne logistique passe donc aussi par une refonte de l'organisation de l'entreprise.

Afin de réussir, les entreprises doivent évoluer d'une vision fonctionnelle à une vision globale de leur flux. Pour cela l'organisation ne devra plus fonctionner verticalement (en silos) mais horizontalement (transversalement).

M. Christopher. [41] et Cooper et al. [47], ont mis en évidence les changements organisationnels à opérer au niveau d'une entreprise (cas d'une chaîne logistique interne) et d'un réseau d'entreprises (cas d'une chaîne logistique collaborative).

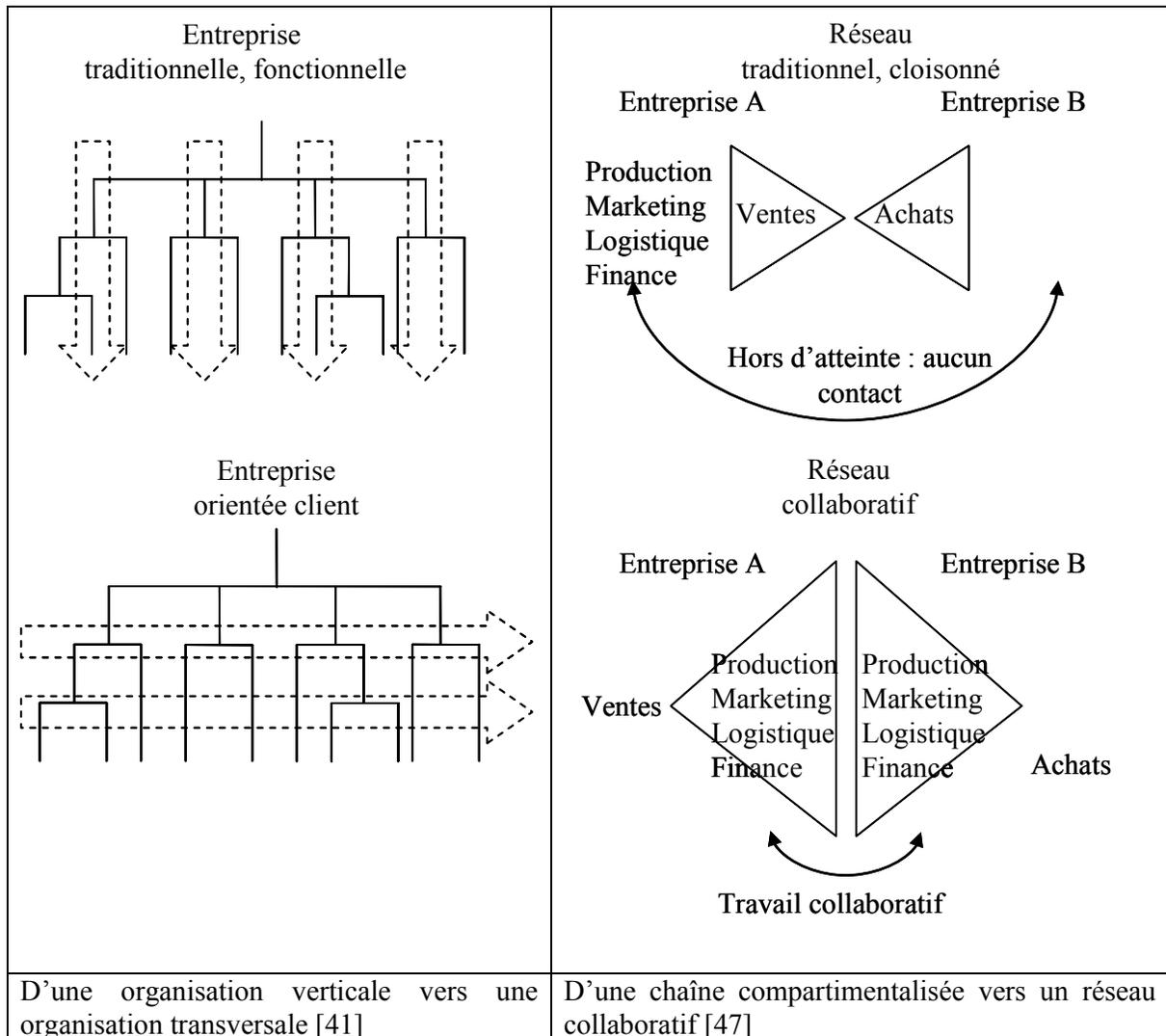


Figure 23 : Changements organisationnel

Les deux étapes clés identifiées pour le changement culturel sont :

- le décroisement des fonctions silos : faire prendre conscience aux personnes impliquées de l'importance de penser globalement et non plus individuellement
- la mise en place d'une direction *Supply Chain*

2.2.2.1 Décloisonnement des fonctions silos

Le changement culturel s'opère par un changement des mentalités. La prise de conscience de l'intérêt global est primordiale.

Si chacun a des objectifs indépendants, la performance globale sera altérée : la somme des gains optimaux par fonction n'est pas forcément équivalente à l'optimum du gain global.

Ce concept s'applique à toutes les chaînes logistiques : de l'interne à la collaborative.

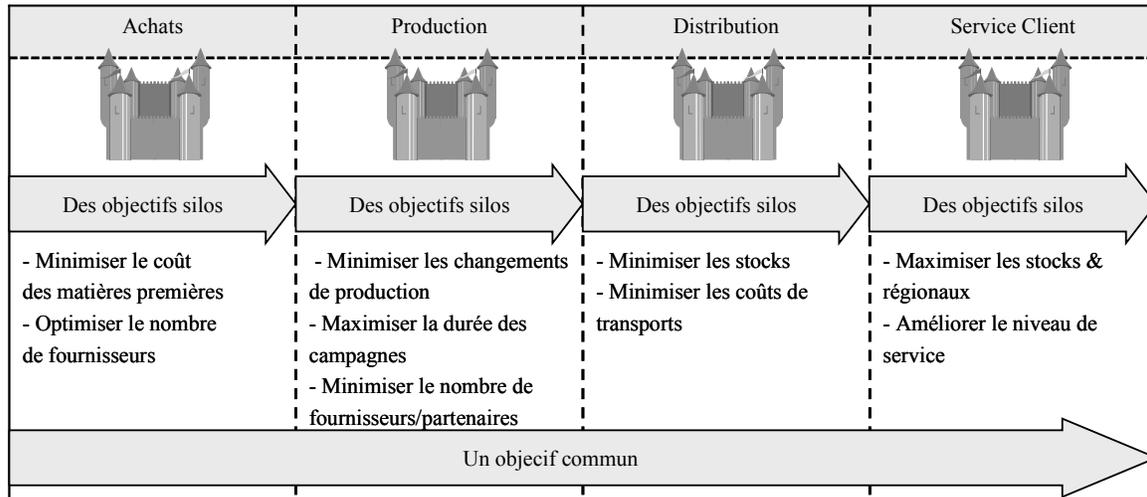


Figure 24 : Le décloisonnement des fonctions

Le manque de coordination entre les fonctions aura des conséquences négatives sur le fonctionnement de l'entreprise en termes de coût et de service client.

HL Lee et C Billington [99], ont cité parmi les quatorze pièges à éviter : le manque de coordination, en insistant sur l'obligation d'une collaboration étroite entre les diverses divisions de l'entreprise et sur l'importance accrue d'une coopération lorsque l'on parle de chaîne logistique étendue.

2.2.2.2 Mise en place d'une structure organisation Supply Chain

Le décloisonnement sera rendu possible par la mise en place d'équipes cross-fonctionnelles et d'une direction *Supply Chain*.

Un exemple d'organisation type est proposé par C. Salomon [147]

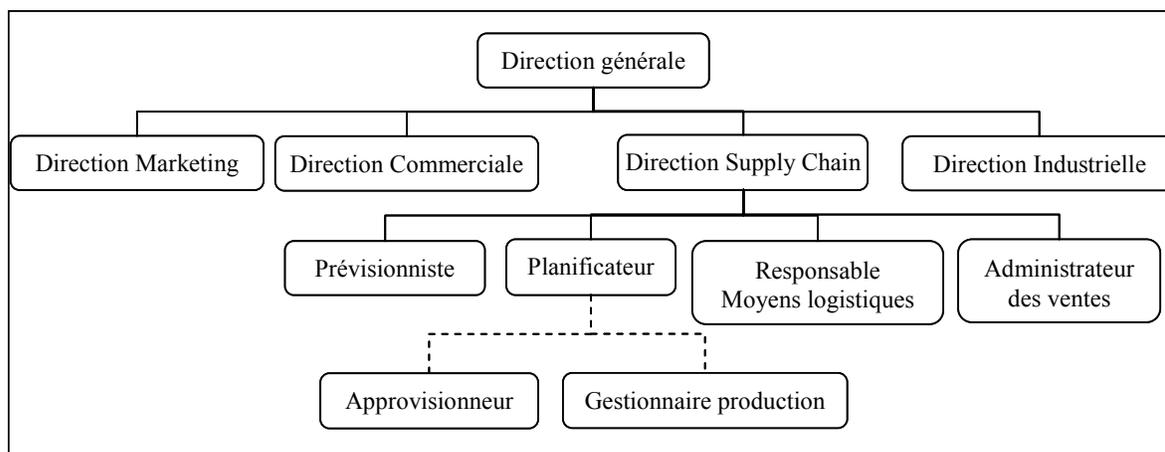


Figure 25 : Exemple d'organisation type [147]

Dans cet exemple, on peut remarquer que la direction *Supply Chain* est directement rattachée à la direction générale. Ceci est très important car cela symbolise un signe d'indépendance et d'impartialité, indispensable lorsqu'il s'agit de coordonner l'ensemble des acteurs de la *Supply Chain* (notamment lorsqu'il s'agit d'arbitrer des décisions entre la direction industrielle et la direction commerciale).

Hélas, dans maintes entreprises, l'importance du rattachement de la direction *Supply Chain* à la direction générale n'est pas perçue et elle est fréquemment rattachée à la direction industrielle.

Une étape décisive de la mise en place d'une direction *Supply Chain* est la nomination d'un responsable de la chaîne logistique ou *Supply Chain Manager*.

Le choix du *Supply Chain Manager* est sans aucun doute un point clé de la réussite d'un projet de gestion de la chaîne logistique. Le *Supply Chain Manager* doit s'imposer comme le leader du changement selon A.Borri [24].

Le rôle du *Supply Chain Manager* est d'optimiser la gestion globale des flux, de l'approvisionnement des matières premières à la livraison du client final.

La dénomination de *Supply Chain Manager* est la plus fréquemment utilisée. On retrouve aussi : responsable de gestion de la chaîne logistique ou encore pilote logistique.

D'autres termes sont cependant utilisés mais peu appropriés : directeurs de la chaîne d'approvisionnement, gestionnaire de la chaîne logistique globale : trop long et peu parlant ; directeur logistique : trop connoté transport et stockage, etc...

Les informations suivantes sont issues d'un ensemble de descriptions de postes et d'offres d'emplois parus dans les revues, ou sur les sites internet : *Les Echos*, *01Net* ou encore *APEC*. Une dizaine d'annonces de postes de *Supply Chain Manager* (ou assimilés) publiées ont été analysées et les mots clés repris.

Le *Supply Chain Manager* assure l'intégrité et l'optimisation des flux entre fournisseurs, entreprises et clients, en passant par les activités de réapprovisionnement, de gestion de stocks, de production et de distribution. Il a donc pour mission principale de synchroniser et d'optimiser les différents maillons de la chaîne logistique de l'entreprise.

Les différentes missions du *Supply Chain Manager* sont de :

- piloter l'ensemble des flux logistiques
- évaluer et planifier la demande
- contrôler en temps réel et gérer le niveau des stocks

- contrôler l'état des commandes et le plan de production
- gérer les approvisionnements et la distribution
- installer et/ou développer le système de traitement des informations

Pour être *Supply Chain Manager*, des savoir-faire technologiques, généraux et des aptitudes comportementales sont requis. Ainsi, on exigera d'un candidat :

- qu'il maîtrise les progiciels de *SCM* du marché : outils de planification des flux logistiques (tels que le *DRP : Distribution Requirement planning*), outils de mise en place des flux physiques, outils de planification de la demande, connaissance des *ERP* et des nouvelles technologies Internet.
- qu'il ait des connaissances approfondies des métiers de l'entreprise, de son environnement (du client du client au fournisseur du fournisseur) et qu'il soit capable de gérer et conduire des projets
- qu'il ait une vision globale et transversale de l'entreprise, des qualités relationnelles : communication et diplomatie, une capacité d'innovation, un esprit d'analyse et de synthèse, une force de persuasion

Au niveau de la formation exigée, le champ est assez large : école d'ingénieur, école de commerce/marketing.

Cette remarque représente bien la difficulté de positionner le *Supply Chain Manager* : il doit avoir une vision globale et des connaissances sur tous les domaines de l'entreprise.

2.2.3 Outils

Une fois, les processus mis en place, l'organisation définie, une étape supplémentaire pour optimiser la chaîne logistique est la mise en place d'outils.

Les principaux outils de gestion d'entreprise, d'optimisation de flux dans le domaine de la chaîne logistique sont les *ERP (Enterprise Resource Planning)* et les *APS (Advanced Planning and Scheduling ou Advanced Planning System* suivant les sources).

✓ ERP

Pour définir des *ERP (Enterprise Resource Planning)* ou *PGI (Progiciel de Gestion Intégrée)* en français, T.Davenport, [49], a identifié quels problèmes les *ERP* sont censés résoudre pour les entreprises.

Sa conclusion est que les entreprises font le choix d'implémenter un *ERP* pour évincer la fragmentation de l'information dans les grandes organisations.

S. Mourlon et L Neyer, [119] ont fourni une définition textuelle des *PGI* :

" Un progiciel est une application développée par un éditeur suffisamment générale pour répondre aux besoins de plusieurs clients. Il comprend une base standard et une partie personnalisable à travers un paramétrage "

" Une application de gestion, conçue en premier lieu pour automatiser les transactions administratives de l'entreprise : comptabilité, gestion des stocks, suivi des commandes et du programme de production...Un ERP permet de saisir les transactions et propage l'information recueillie vers les niveaux pertinents. Toutefois, il ne contient pas de programme d'optimisation ou de décision automatique. "

" Un produit intégré, c'est-à-dire qu'il prend en compte l'ensemble des fonctions-processus de l'entreprise de manière intégrée et automatisée. Il est architecturé de façon à assurer une gestion unique, cohérente et sécurisée des données en temps réel : il

garantit à tout instant une intégrité et une cohérence parfaites des données pour tous les utilisateurs "

Il s'agit donc d'une application informatique formée de modules fonctionnels standard, reliés directement à une base de données unique et couvrant l'ensemble des processus de l'entreprise.

Afin de mieux comprendre la finalité des *ERP*, un peu d'histoire semble nécessaire. Si l'on revient 20 ans en arrière, chaque fonction avait son propre progiciel adapté. L'information était dispersée, sur des systèmes informatiques variés, chacun étant hébergé par une fonction, un département, un site...de l'entreprise. Les entreprises avaient donc un progiciel pour la paie, un pour la gestion commerciale, un autre pour la gestion de production et ainsi de suite.

Les entreprises manipulent de grandes quantités de données. Avant l'avènement des *ERP*, dans la plupart des entreprises, ces données n'étaient pas stockées en un seul endroit.

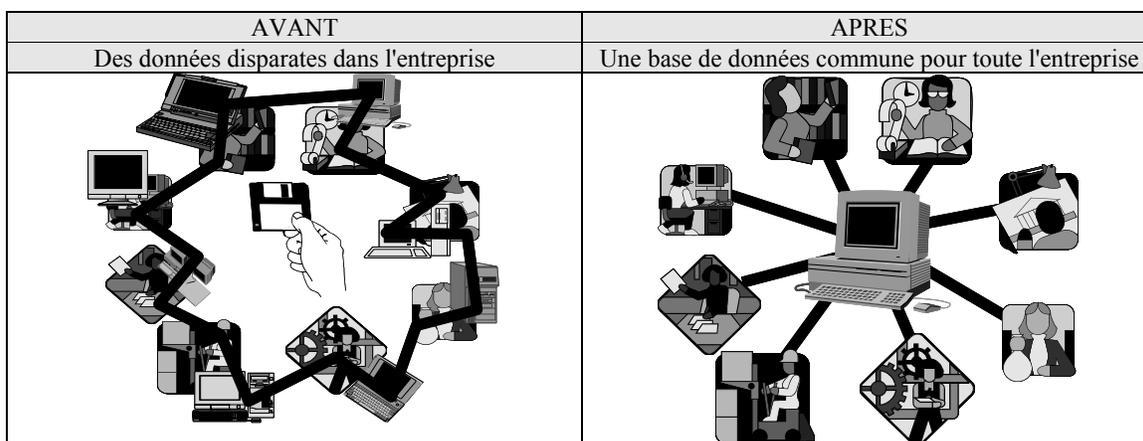


Figure 26 : L'apport des ERP : un partage d'informations simplifié

Les *ERP* ont été instaurés pour simplifier cette architecture complexe et répondre à un besoin de productivité et de performance globale. Ils proposent donc l'intégration de tous ces systèmes disjoints, de toutes ces fonctionnalités en un seul progiciel de gestion intégré.

Les *ERP* sont des outils purement transactionnels, aucune option d'optimisation n'est proposée.

✓ *APS*

Pour répondre aux besoins d'optimisation, de nouveaux systèmes sont apparus depuis quelques années : les *APS* (*Advanced Planning and Scheduling* ou *Advanced planning System*).

Comme le décrit Deixonne, [52], la finalité principale des *ERP* est la gestion de l'entreprise par des fonctions opérationnelles et de planification. Tandis que la finalité des *APS* est plutôt d'aider à la décision, à la simulation et à l'optimisation de l'ensemble des composants de la chaîne logistique.

Les *APS* sont généralement utilisées en support des *ERP* ou de façon indépendante (en "stand-alone" pour des tâches bien spécifiques telles que la planification de la demande.

Les différentes fonctionnalités proposées par les APS sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

STRATEGIQUE				
Planification long terme du marché		Optimisation de la chaîne logistique		
TACTIQUE				
Planification et management de la demande	Plan global des approvisionnements	Planification selon contraintes	Gestion globale des stocks	Planification des transports
OPERATIONNEL				
Ordonnancement de production détaillé	Gestion dynamique des stocks		Planification détaillée de la charge des moyens de transport	

Figure 27 : Description des fonctions principales d'un APS [73]

Outre les ERP et les APS, d'autres outils sont utilisés ou développés en support tels que les outils de e-business, de CRM...etc

2.3 PILOTAGE DE LA SUPPLY CHAIN : INDICATEURS DE LA PERFORMANCE

L'analyse des processus passe par une évaluation de ceux-ci.

“If you can't measure it, you can't manage it” comme l'on définit Norton et Kaplan, une gestion efficace est liée à un système de mesure de la performance bien défini et construit : si l'on ne mesure pas la performance d'un système, on ne peut pas le manager.

Pour être efficace une chaîne logistique doit être gérée, il est donc nécessaire d'évaluer ses performances qualitativement et quantitativement.

Sélectionner les mesures de la performance appropriées à la gestion d'une chaîne logistique est une tâche difficile étant donné la complexité de ces systèmes.

2.3.1 Mesure de la performance : Le triangle d'Or du pilotage

Les indicateurs de performance mesure l'aptitude d'un système à générer une performance, tels que décrit par Neubert, [121]

Un indicateur est l'association d'une mesure d'efficacité, d'un objectif et de variables d'action

Les indicateurs de performance ont deux raisons d'être :

- le premier objectif est de fournir de l'information pour certaines décisions courantes de *management* au niveau entreprise ou groupe. Dans ce cas, les décisions typiques pour lequel il est utilisé sont indiquées.
- le second est de piloter la performance à l'intérieur de certaines limites de contrôle. Dans ce cas, les limites de contrôle appropriées doivent être définies, et un plan de réaction doit être établi pour remédier aux situations hors contrôle.

A chaque indicateur sont associés des variables d'action, c'est à dire des leviers qui permettent de faire évoluer l'indicateur créant ainsi ce que P.Lorino, [107] appelle le triangle d'or du pilotage.

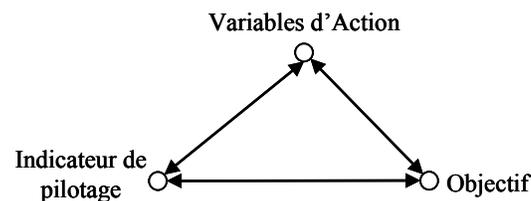


Figure 28 : Le triangle d'or du pilotage [107]

2.3.2 Les standards de la mesure de la performance

Des standards ont été définis pour la mesure de la performance. Ils proposent un ensemble complet d'indicateurs, reconnus pour leur efficacité dans les entreprises, etc...

Le principal intérêt de la standardisation est de donner une définition commune pour chaque indicateur.

Ceci présente plusieurs avantages. Cela garantit que l'indicateur est bien calculé, utilisant une méthode de calcul commune et cela facilite le benchmark, permettant de comparer des mesures homogènes.

Nous nous sommes basés sur l'étude de 2 standards : le *SCOR-model* [159] et le rapport *CEN* "Mesures de la performance logistique – Exigences et méthodes de mesures " [37].

- les indicateurs de performance *SCOR-model*

Le *SCOR-model* associe à chaque sous-processus des niveaux 2 et 3 un ensemble d'indicateurs.

Les indicateurs sont classifiés en 5 catégories : fiabilité, réactivité, flexibilité, coût et gestion des ressources.

Le *SCOR-model* introduit environ 200 indicateurs de performance pour les processus *Supply Chain*.

- les indicateurs de la performance du rapport *CEN* Logistique

Le travail du *CEN* (Communauté Européenne de Normalisation) Logistique a mis l'accent sur la description et la codification des meilleures pratiques en logistiques en termes de définition des terminologies, description des activités, organisation et responsabilités.

Les indicateurs de performance proposés par le *CEN* sont classés suivant les différentes activités de la *Supply Chain* définies dans le rapport *CEN* "Some Occupational Profiles for Practitioners in Logistics"[36].

Les différentes activités sont : ventes et service client, approvisionnement et service fournisseur, produit, production, stockage, transport, contrôle du stock, mesures variées.

Environ 100 indicateurs de performance sont définis et positionnés dans les différentes catégories ci-dessus.

2.3.3 Méthodologie de construction d'un tableau de bord

Les standards proposent énormément d'indicateurs, et il est impossible pour un *manager* de les suivre.

Norton R. et Kaplan D. ont proposé une méthode pour choisir un ensemble réduit d'indicateurs de performance pertinents (référence).

Leur méthode est appelée : *Balanced Scorecard*" (traduisible littéralement par : tableau de bord équilibré). Celle-ci a été présentée pour la première fois dans un article publié dans le *Harvard Business Review* en 1992. [88]

Avec cette méthodologie, toutes les mesures sont définies en fonction des objectifs stratégiques.

Les objectifs sont regroupés suivant 4 perspectives : finance, satisfaction client, processus internes et innovation et amélioration

Kaplan R. et Norton D. [89] décrivent l'innovation apportée par la *Balanced Scorecard* en mettant en évidence la nécessité d'implémenter des indicateurs de performance autre que des mesures financières :

"The Balanced Scorecard retains traditional financial measures. But financial measures tell the story of past events, an adequate story for industrial age companies for which investments in long-term capabilities and customer relationships were not critical for success. These financial measures are inadequate, however, for guiding and evaluating the journey that information age companies must make to create future value through investment in customers, suppliers, employees, processes, technology, and innovation."

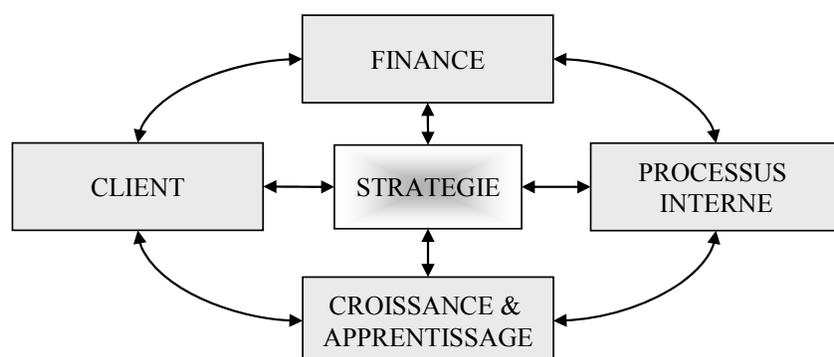


Figure 29 : La méthode Balanced Scorecard

La méthode suggère que l'organisation doit être analysée suivant 4 points de vue et de développer les indicateurs et analyser les mesures relativement à chacune de ces perspectives.

- finance :

Les indicateurs financiers représentent généralement la viabilité de l'entreprise à long terme.

- client :

Ces mesures représentent la capacité de l'entreprise à fournir des biens et services de qualité, l'efficacité de leur livraison et le service et satisfaction client dans sa globalité.

Le *Supply Chain Management* montre l'importance du client et de sa satisfaction dans toutes les entreprises. Ces indicateurs sont primordiaux.

Des performances réduites dans cette catégorie, seraient un indicateur du futur déclin de l'entreprise.

- processus interne :

Ces indicateurs représentent la performance des processus permettant de satisfaire les clients et de générer des résultats financiers satisfaisant.

- croissance et apprentissage :

Dans ce cadre, on étudie la capacité des employés, la qualité des systèmes d'information, et les changements d'organisation mis en place pour faciliter l'atteinte des objectifs.

Cette méthodologie aide à la mise en place de tableau de bord cohérent.

2.3.4 Tableau de bord de la Supply Chain

Une grande variété d'indicateurs est disponible pour mesurer la performance des différentes fonctions impliquées dans la *Supply Chain*, en particulier la production, la distribution et le stockage. Un choix pertinent doit être fait.

Beamon, [12] présente les caractéristiques que l'on doit retrouver dans un système de mesure de la performance efficace.

Les indicateurs doivent être sélectionnés en respectant ces caractéristiques :

- exhaustif : mesure de tous les aspects pertinents
- universalité : facilite la comparaison
- mesurabilité : les données nécessaires au calcul sont mesurables
- cohérent : avec les objectifs de l'entreprise

Au préalable de l'application de la méthodologie de la *Balanced Scorecard* au *Supply Chain Management*, il est nécessaire de définir les objectifs associés au tableau de bord.

Les objectifs sont d'améliorer le service client, d'augmenter la réactivité et la flexibilité de la *Supply Chain*, de gérer les coûts et d'améliorer les compétences.

La "*Balanced Scorecard*" impose de catégoriser les indicateurs suivant les 4 points de vue suivants :

- client :

Du point de vue du client, l'entreprise sera efficace si les livraisons effectuées correspondent aux besoins exprimés : le bon produit (en termes de référence et de qualité), dans les bonnes quantités, à la bonne date, au bon endroit, avec la bonne documentation associée.

Du point de l'entreprise, la satisfaction client pourra être mesurée par l'analyse des réclamations reçues.

Dans le *SCOR-model*, les indicateurs correspondant à la catégorie client se trouvent dans le sous-processus *DELIVER* qui représente le lien entre l'entreprise et le client.

Dans le rapport *CEN* Logistique, ces indicateurs peuvent être trouvés dans la catégorie : Ventes et Service client.

- finance :

La situation financière de l'entreprise doit être mesurée. Deux types de mesures sont directement liés à la finance : les coûts et la gestion des ressources.

Dans le *SCOR-model*, ces indicateurs ne sont pas directement liés à un processus particulier, car ils sont liés à tous les processus.

En revanche, ils sont classés dans les catégories : Coût de la *Supply Chain* et Gestion des ressources de la *Supply Chain*.

- processus interne :

Afin de satisfaire les clients, les processus internes doivent être sous contrôle.

Pour être performant au niveau des processus internes, la principale condition est d'être capable de planifier et de respecter les plans.

Une autre condition est la capacité de l'entreprise à réagir rapidement. Ceci peut être exprimé par la réactivité et la flexibilité de la *Supply Chain*.

Dans le *SCOR-model*, ces indicateurs se trouvent dans le processus *PLAN* (pour la mesure de la capacité de l'entreprise à planifier) et dans les processus d'exécution : *SOURCE*, *MAKE*, *DELIVER* (pour la mesure de la réactivité et de la flexibilité des processus opérationnels)

Dans le rapport *CEN* Logistique, ces indicateurs se trouvent dans les catégories : Production, Stockage et Transport.

- croissance et apprentissage :

Toutes les entreprises doivent capitaliser leurs connaissances.

Pour cela, il est important de mesurer l'implication des employés dans le domaine du *Supply Chain Management*.

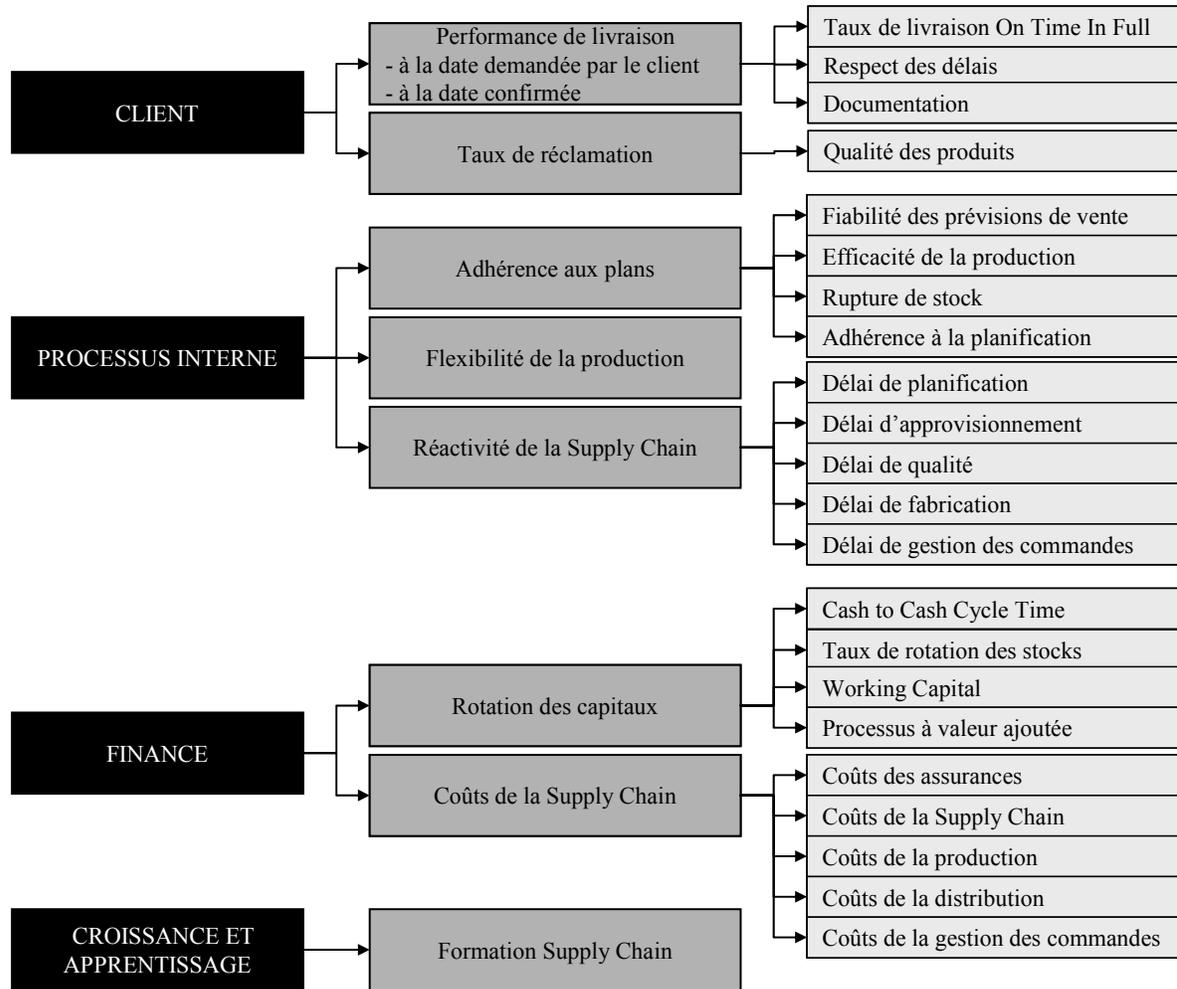


Figure 30 : Exemple de tableau de bord de la Supply Chain [129]

Les indicateurs présentés dans le tableau ci-dessus sont définis dans le *SCOR-model* ou dans le rapport *CEN* Logistique.

La construction du tableau de bord a fait l'objet d'une publication détaillé. [129]

Ce tableau de bord est un tableau représentatif des indicateurs à mettre en place pour piloter efficacement la chaîne logistique.

2.4 DEPLOIEMENT DES PROJETS DE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Le déploiement du *Supply Chain Management* est un projet long, coûteux et qui fait intervenir de nombreuses ressources internes et externes à l'entreprise.

Ces projets impliquent une réorganisation de l'entreprise, une refonte de ses processus et de son système d'information.

La préparation du déploiement est donc une phase primordiale. Le déploiement du *Supply Chain Management* est généralement associé à un projet de déploiement d'un système d'information partagé (*ERP*).

Dans la suite de ce paragraphe, nous nous appuyons sur la bibliographie liée aux déploiements des *ERP*, les déploiements de projets *Supply Chain* étant très peu documentés.

2.4.1 Modèles de déploiement

L'implémentation d'un *ERP* se décompose en différentes étapes, que l'on situe sur trois horizons de temps : l'avant-projet : avant l'implémentation, le projet : au cours de l'implémentation et l'après-projet : après le basculement, l'appropriation.

Différents modèles d'implémentation sont proposés dans la littérature : Bancroft [10], Ross [138] Markus et Tannis [108], et Parr et Shanks [127].

Ces modèles reprennent une succession de phases relativement similaires. En extrapolant, nous pouvons définir qu'un modèle d'implémentation reprend trois phases :

- la phase de préparation qui regroupe les activités de planification, budgétisation, mobilisation et formation de l'équipe projet, description des processus, choix du système, etc... Il s'agit donc de la phase pré-projet et qui a pour objectif de définir le projet.
- la phase projet qui regroupe les activités de description du système, configuration et paramétrage des systèmes d'information, formation des utilisateurs et mise en place, etc...
- la phase d'exploitation qui représente l'appropriation par les utilisateurs.

Chaque modèle cité précédemment reprend cet enchaînement de tâche. Le Tableau 13 décrit les correspondances dans les modèles par phase.

PHASES		PHASE DE PREPARATION	PHASE PROJET	PHASE D'EXPLOITATION
ACTIVITES		Définition du projet	Déploiement du système	Stabilisation
		Planification du projet	Communication et formation	Appropriation
		Budgétisation		
		Description des flux		
		Choix des options et construction du système		
ANALYSE DES MODELES	Modèle de Bancroft	AS IS TO BE Mise au point Test Construction	Implémentation	
	Modèle de Ross	Conception	Implémentation	Stabilisation Amélioration continue Appropriation
	Modèle de Markus & Tanis	Description	Projet	Bascule Appropriation
	Modèle de Parr & Shanks	Planification	Projet	Appropriation

Tableau 13 Comparaison des modèles d'implémentation [132]

La phase de préparation du projet doit reprendre une part importante d'analyse de l'entreprise et de ses spécificités. Cette nécessaire étape peut aussi être présentée comme une phase à part entière du processus d'implémentation [132].

2.4.2 Notions de succès dans le cadre des déploiements

La notion de succès, dans le cadre de tels projets, est difficilement appréhendable. Selon les hypothèses retenues, le succès peut être perçu différemment.

2.4.2.1 Définition du succès

Tout d'abord, le succès est lié à un point de vue.

Par exemple dans le cadre du déploiement d'un système d'information, comme nous l'avons souligné [132], le succès est perçu différemment selon le jugement porté : les utilisateurs verront un déploiement comme un succès si les opérations sont stables et si le nouveau système lui permet de travailler "comme avant", alors qu'un membre de l'équipe projet intégratrice considérera le déploiement comme un succès si les délais et le budget ont été respectés.

Le succès ne peut donc être défini qu'après avoir choisi le positionnement et est forcément lié à un objectif.

Le succès peut aussi être analysé selon différentes dimensions. Markus & Linn (2000) identifient 5 dimensions :

- Dimension technique
- Dimension économique, financière, et stratégique
- Dimension opérationnelle
- Dimension humaine (directeurs & utilisateurs)

- Dimension “ externe ” : vision des clients, fournisseurs, actionnaires...

Le succès entraîne une autre notion aussi intéressante à analyser : les facteurs clés de succès dans le cadre d'un déploiement.

2.4.2.2 Facteurs clés de succès

Afin de réussir un déploiement, un certain nombre de pré-requis doivent être respectés.

Ces pré-requis représentent les facteurs clés de succès.

Les facteurs clés de succès peuvent être définis comme suit :

"les facteurs clés de succès sont ces caractéristiques, conditions ou variables qui, lorsqu'elles sont correctement suivies, maintenues et gérées, peuvent avoir un impact significatif sur le succès d'une firme dans un secteur donné." Selon Leidecker 147

Ces facteurs se retrouvent tout au long du processus de déploiement.

Dans le cas des déploiements des ERP, onze facteurs clés de succès, répartis au long du processus d'implémentation, ont été identifiés par Nah [120].

- une direction impliquée,
- un plan stratégique et une vision long terme partagée,
- un projet correctement suivi et géré
- une communication efficace,
- un choix pertinent pour la constitution de l'équipe projet,
- un leader identifié
- une adéquation du projet aux spécificités de l'entreprise
- une conduite de changement mise en place
- une réorganisation des processus de façon à les standardiser au maximum
- des tests effectués régulièrement et accompagnés d'un traitement des anomalies
- une stabilisation et des performances évaluées

La mise en œuvre de ces facteurs clés de succès facilitera la réussite du projet de déploiement.

Nous retiendrons particulièrement comme leviers de réussite :

- les facteurs humains tels que la sensibilisation au projet via des projets de communication, de programmes de changement, etc...
- les facteurs opérationnels tels que la prise en compte des spécificités de l'entreprise, la réorganisation des processus en vue d'une standardisation, etc...

Dowlatshahi [56] met en évidence d'autres facteurs stratégiques liés au déploiement dans sa globalité. Le respect des facteurs stratégiques est un pré-requis à tout lancement de projet.

Ces facteurs sont :

- le coût du déploiement,

Ce coût est lié au périmètre du projet. Il reprend le coût du projet initial et les coûts de maintenance. Une entreprise doit être en mesure de supporter ces coûts dans le long terme.

- la durée du déploiement,

La durée du déploiement est généralement sous-estimée. L'entreprise doit être prête à assumer un dépassement dans le temps du déploiement et par conséquent un retour sur investissement prolongé

- la formation des utilisateurs,

La correcte formation des utilisateurs est considérée comme le principal facteur de réussite des déploiements. Les utilisateurs feront vivre le projet et doivent être impliqués dès que possible dans le déploiement.

- l'utilisation effective des applications

Le concept du supply chain management réside dans l'intégration de toutes les fonctions de la chaîne logistique. L'ensemble des fonctions doivent donc travailler conjointement et avoir conscience de leurs liens pour que les résultats soient effectifs.

Le respect de ces quatre facteurs pourra être évalué à l'issue d'un déploiement pour juger de sa performance.

2.4.3 Indicateurs de performance d'un déploiement

Parmi les indicateurs de réussite d'un projet de déploiement selon les dimensions décrites précédemment, nous pouvons citer [132] :

- selon la dimension humaine : le pourcentage de personnes formées aux concepts de *Supply Chain Management*, le pourcentage d'employés de l'entreprise ayant constaté un changement positif dans l'entreprise, etc...
- selon la dimension externe : la réduction du temps d'attente des clients au téléphone, le nombre de commande fournisseur commandé et reçu à temps, etc...
- selon la dimension technique : l'intégrité de la base de données, le nombre d'opérations stables, la rapidité d'échanges d'information, etc...
- selon la dimension financière, économique et stratégique : l'augmentation des ventes, le coût du projet, la durée du déploiement, le nombre de sites déployés, etc...

Comme nous l'avons vu précédemment, l'évaluation des facteurs stratégiques de succès est aussi un mode d'évaluation de la performance du déploiement. [56]

Ces facteurs peuvent se décliner en indicateurs de l'efficacité du déploiement sur un horizon long terme comme suit :

- la capacité de l'entreprise à maintenir le système déployé (principalement en termes de coût),
- la capacité de l'entreprise à déployer le système dans un délai raisonnable et en cohérent avec le délai annoncé,
- la capacité de l'entreprise à former correctement les utilisateurs, à capitaliser les connaissances et ainsi à conserver une expertise dans l'entreprise,
- la capacité de l'entreprise à intégrer l'ensemble des fonctions et à utiliser toutes les fonctionnalités proposées

Parmi ces quatre indicateurs, à l'issue du déploiement, le principal indicateur est le respect du délai du déploiement. Il s'agit du seul indicateur directement mesurable. Cet indicateur impact aussi directement l'indicateur lié au coût du projet.

En revanche, les deux derniers indicateurs ne pourront être mesurés qu'après quelques années d'appropriation du système.

Dans la littérature, les indicateurs chiffrés sur les déploiements sont quasi inexistantes.

Mais, comme l'ont souligné différents auteurs, les délais annoncés dans les projets de déploiement sont rarement respectés.

"Generally, ERP implementation times are often under-estimated, and are exceeded in about 50% of the cases. The real duration corresponds on average to 150% of duration foreseen with one or even two adjournments of the start-up date. Surveys informs us

about the causes of the delays: customisation problems (17%), reliability of the tests (16%), data migration (12%), specific developments not ended (13%), elimination of 'bugs' (9%), training not ended (8%), organisation not ready at the time of 'golive' (8%)" Selon Botta [25]

"Some vendors claim that ERP implementation can be completed in as little as 3–6 months, but this often only entails the installation of equipment and software. In reality, an organization should expect ERP implementation to take as long as 2 years. This length of time is usually required for employee training and completion of data conversion so that all authorized users may have access to all available data through the ERP system" Selon Koch [91]

Les délais sont aussi très différents selon les organisations et à la stratégie de déploiement. Sur la base de plusieurs références (Goodpasture (1995), Zmolek (1998), O'Leary (2000), Davenport and Harris (2002), Howell III (2002), Joachim (2002), and Rogers (2002)), Dowlatshahi [56] estime le temps de déploiement standard à deux ans. De la même façon, d'après l'enquête menée sur les projets *ERP* par le Pôle Productique [117], le délai moyen de déploiement est de 22 mois. Celui-ci avait été estimé à 17 mois, 63% des entreprises ayant sous-estimé ce délai.

Ces indicateurs sont à rapprocher de la stratégie de déploiement. Dans un groupe, un déploiement de type "*big bang*", c'est-à-dire l'implémentation d'une solution standard pour tout le groupe, pourra être réalisé par un délai beaucoup plus court qu'un déploiement adapté à chaque entreprise du groupe. Pour exemple, le choix du groupe Alcatel de déployer globalement un *ERP* standardisé a permis au groupe de réaliser ce déploiement dans un délai de treize mois. [15]

"For the company Alcatel, the countrywide kick off of the ERP project started at January 1998 in parallel at AVTF Alcatel-Annecy and at its subsidiaries. The big-bang solution successfully went live thirteen months later (February 1999) in all locations with a total of 350 end users and remains a significant success for the company to date. [15]

Les avantages de ces implémentations, outre la rapidité de déploiement, se trouvent aussi au niveau de la maintenance des systèmes, avantages indéniables étant donné l'évolution rapide des nouvelles technologies.

Mais, il ne faut pas perdre de vue les risques des déploiements "*big bang*." En effet, les risques se situent principalement au niveau de l'appropriation du système par les utilisateurs : risque de ne pas couvrir l'ensemble des besoins des entreprises, risque de rejet par les utilisateurs d'un système trop standardisé et non applicable à leurs problématiques, etc...

Avant chaque déploiement, il est donc important de faire une analyse des risques et de définir la stratégie de déploiement la plus adaptée.

En résumé, l'indicateur immédiat et pertinent de la réussite d'un projet de déploiement est l'estimation d'un délai de déploiement relativement court et le respect de ce délai. Ces indicateurs doivent être mis en regard de la stratégie de déploiement.

SYNTHESE

ETAT DE L'ART DU SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Le *Supply Chain Management (SCM)* est une notion complexe qui mérite définition.

Ce concept répond à un besoin de gérer les chaînes logistiques dans leur ensemble et d'améliorer les interactions entre les différents maillons de ces chaînes.

Une chaîne logistique, comme nous l'avons définie, est une succession d'activités couvertes par différentes fonctions d'une ou plusieurs organisations indépendantes permettant de satisfaire des clients.

La gestion des chaînes logistiques peut être vue selon différents angles selon le nombre et la diversité des maillons analysés :

- la gestion des chaînes logistiques internes (maillons d'une seule entreprise) répond à une problématique d'amélioration des processus opérationnels et une optimisation des flux physiques
- la gestion des chaînes logistiques intégrées (maillons d'une seule entreprise en relation avec ses clients et fournisseurs directs) répond à une problématique d'intégration des clients et fournisseurs et d'optimisation des flux de l'entreprise
- la gestion des chaînes logistiques collaboratives (maillons de plusieurs entreprises liées par des relations client/fournisseur) répond à une problématique de définition de stratégie dans un contexte de partenariat

Après avoir ardemment travaillé sur l'optimisation de sa chaîne logistique interne via des programmes d'amélioration de l'outil industriel, le groupe Rhodia a décidé de porter son attention sur l'intégration et la standardisation des processus, la gestion des relations clients et fournisseurs.

Nous nous focaliserons donc dans ce travail sur ce que nous avons défini comme "la chaîne logistique intégrée".

A partir de ces définitions, nous avons identifié trois axes d'amélioration à développer dans le cadre du projet de déploiement du *SCM* :

- la mise en place d'une organisation transversale, en phase avec le besoin de vision globale de la chaîne logistique ; un point clé pour le passage à une organisation transversale étant, par exemple, la nomination d'un *Supply Chain Manager*,
- l'implémentation de technologies facilitant le travail collaboratif, en particulier l'implémentation de systèmes d'information performants,
- et enfin l'élément structurant du déploiement : la restructuration des processus pour gérer globalement la chaîne logistique. En effet, le passage d'une vision verticale à une vision transversale des processus de l'entreprise mérite une analyse plus complète des méthodes.

La littérature présente différentes méthodes de modélisation des entreprises, voire des chaînes logistiques dont la base repose sur la description des processus.

Nous avons choisi de décrire plus particulièrement le *SCOR-Model*. L'originalité de ce modèle est de proposer une analyse des processus par décomposition en catégories et à différents niveaux de détail. Les catégories de niveau 1 sont : *PLAN*, *SOURCE*, *MAKE*, *DELIVER*.

Cette catégorisation macroscopique proposée par le *SCOR-model* permet d'avoir aisément une vision globale des chaînes logistiques. Ce modèle étant hiérarchique, il offre par la suite la possibilité de détailler chaque processus et ce jusqu'au niveau des activités.

Par ailleurs, ce modèle associe à chaque catégorie de processus, un ensemble de bonnes pratiques et d'indicateurs de performance.

Par sa structure et son contenu, le *SCOR-model*, qui propose des modèles standard de processus, répond à la problématique de déploiement du *Supply Chain Management*. Sa large utilisation dans le monde industriel dans ce type de projet en est la confirmation.

Maintenant que nous avons présenté les concepts généraux du *Supply Chain Management*, nous allons être confronté à la problématique majeure de Rhodia : la définition d'une stratégie de déploiement homogène sur l'ensemble des seize entreprises le constituant.

Certaines bases sont évidemment communes, mais chaque entreprise a aussi des spécificités

Le déploiement des fondamentaux communs ne représente pas une difficulté en tant que tel, si ce n'est le transfert de connaissances auprès du grand nombre d'acteurs concernés dans le groupe.

En revanche, l'identification des besoins spécifiques de chaque entreprise est un vrai défi. D'autant plus que la prise en compte de ses spécificités est un facteur clé de succès dans ce déploiement.

Nous devons, pour cela, mettre en place une méthodologie de déploiement cohérente dans le groupe qui permette d'identifier rapidement les processus communs et les parties spécifiques qui nécessiteront une personnalisation.

L'étape suivante est donc une analyse des processus du groupe afin d'identifier les processus standardisables globalement, puis une analyse des particularités par entreprises afin de proposer des modèles par entreprises.

Pour faciliter notre analyse, nous utiliserons des méthodes de classification, qu'il convient donc, dans un premier temps, de présenter.

A terme, le déploiement sera concluant si l'ensemble des entreprises s'est approprié le concept de *Supply Chain Management* et si tous les sites européens sont équipés d'un système d'information global. La performance du déploiement pourra ensuite être évaluée par le respect de l'objectif de délai qui devra être estimé avant le lancement.

3 ANALYSE ET CLASSIFICATION DES CHAINES LOGISTIQUES

Comme nous l'avons défini dans le chapitre 2, une *Supply Chain* (ou chaîne logistique) est une succession d'activités couvertes par différentes fonctions d'une seule ou plusieurs organisations indépendantes permettant de satisfaire des clients.

De même, le *Supply Chain Management* ou gestion des chaînes logistiques se définit par la coordination entre fonctions internes ou externes d'une ou plusieurs entreprises afin d'améliorer les performances de la chaîne logistique dans sa globalité.

L'objectif principal du *Supply Chain Management* est donc de satisfaire les exigences des clients à un coût minimum.

Pour atteindre cet objectif, un ensemble de processus, permettant de planifier, exécuter et gérer les flux physiques, les flux d'informations et financiers depuis les fournisseurs jusqu'aux clients est proposé.

Dans le contexte actuel, l'identification des processus adaptés aux problématiques n'est pas une tâche aisée.

Plusieurs facteurs participent à cette difficulté :

- les clients ont des exigences de plus en plus diversifiées et strictes à tous les niveaux en termes de coût, de qualité, de service, etc....
- les chaînes logistiques sont de plus en plus complexes à gérer : de nombreux fournisseurs, sites de production, sites de distribution, divers produits à gérer, etc...
- une analyse globale des problématiques des chaînes logistiques est très difficile à obtenir : chaque acteur de la chaîne logistique a une parfaite connaissance de son processus mais n'a pas de visibilité sur la globalité de la chaîne logistique et encore moins sur l'ensemble des chaînes logistiques
- chaque fonction de la chaîne logistique a mis en place ses processus, adopté ses outils et cherché une optimisation locale qu'il va falloir étendre à l'ensemble des maillons de la chaîne...

Face à ces constats mettant en évidence la diversité et la complexité des modèles de gestion des chaînes logistiques sous un angle global, nous proposons d'utiliser des méthodes de classification.

Nous nous sommes orientés vers la classification car pour résoudre un problème, il est nécessaire de le définir, de le représenter et comme l'a souligné Volle [172]

" La représentation n'est maîtrisable que si l'on a pu la répartir, la découper en classes que le raisonnement considérera comme des éléments homogènes. "

Les techniques de classification, grâce à leur capacité à simplifier des problématiques complexes nous permettront d'appréhender ce concept et de le déployer systématiquement.

Les travaux de classification se situent dans le cadre de l'analyse de données et plus précisément dans l'Extraction de Connaissances à partir de Données (*ECD*), référencé sous le nom de fouille de données ou encore sous le terme couramment utilisé de *datamining* en anglais.

Leur origine se trouve dans la multitude, la variété et la complexité des données à traiter.

L'Extraction de Connaissances à partir de Données peut être définie comme suit :

"un processus itératif par lequel on extrait des connaissances valides, nouvelles, potentiellement utiles et compréhensibles en dernière analyse" [60]

"l'analyse de bases de données afin de découvrir des relations insoupçonnées et de résumer les données d'une manière à la fois compréhensible et utile"[172]

La recherche dans le cadre d'Extraction de Connaissances à partir de Données (ECD) est basée sur les statistiques. Ces notions sont très rarement associées à la recherche dans le domaine de la logistique, d'où l'originalité de notre approche.

Notre objectif étant d'appliquer des méthodes de classification à notre problématique, nous n'avons pas axé notre recherche sur le développement de techniques de fouille de données. Les principes connus de statistiques et de classification seront proposés pour la réalisation de nos travaux.

Ce chapitre va donc nous permettre de faire un tour d'horizon des outils à notre disposition afin d'être en mesure d'identifier rapidement les techniques les plus adaptées à nos problématiques.

Dans un premier temps, nous introduirons les bases de la classification et les différentes méthodes proposées avec leur cadre d'utilisation.

Puis, nous, nous nous focaliserons sur la collecte et la préparation des données dans le cadre de l'étude des chaînes logistiques.

3.1 INTRODUCTION A LA CLASSIFICATION

La démarche complète d'exploitation des données peut se résumer en quatre phases, selon les travaux de Liu et Motoda [106] :

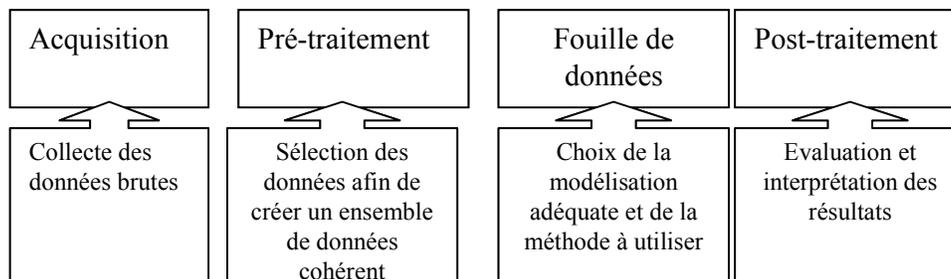


Figure 31 : Les 4 phases de l'exploitation des données [106]

L'acquisition de données correspond à la collecte des données à partir de multiples sources d'information et dans différents formats.

Le pré-traitement consiste à sélectionner les données afin de créer un ensemble de données homogènes et pouvant être traitées.

La fouille de données consiste à sélectionner la méthode à utiliser et son application.

Le post-traitement consiste à évaluer et à interpréter les résultats obtenus.

A l'issue d'une démarche d'extraction de connaissance, les données clés sont mises en évidence et par cet intérim, un système complexe peut être analysé et évalué.

Comme présenté dans la Figure 31 et défini par Volle, [172], la démarche de construction d'une typologie est initialisée par un travail de préparation de l'environnement :

- l'identification des individus de la population et la caractérisation de ces individus suivant des variables à sélectionner. Ceci équivaut à la phase d'acquisition et de pré-traitement des données.
- le choix de la méthode à appliquer, en choisissant la mesure des distances intra-classe et interclasses la plus appropriée. Ceci équivaut à la phase de fouille de données.

3.1.1 Acquisition et pré-traitement des données

Dans le cadre de classification, les données à manipuler sont :

- les individus constituant la population d'analyse, ceux-ci correspondent aux objets à classer.
- les variables caractérisant les individus dans un but de classification.

Le premier travail d'une recherche de typologie consiste à définir une méthodologie d'observation des individus à classer.

Cette phase d'observation doit permettre d'identifier des caractéristiques propres à chaque classe d'individus.

3.1.1.1 Collecte de données

La récolte des informations doit permettre la classification des individus.

De façon à obtenir une information exhaustive, nous utiliserons deux types de méthodes :

- l'enquête afin de percevoir le rôle et l'impact des différents facteurs

L'enquête fournit des éléments subjectifs, primordiaux dans l'analyse des données brutes et permet une première approche de la classification.

Berthier, [16], a défini les différentes étapes pour construire une enquête.

La méthodologie, telle qu'il l'a proposée, débute par la planification de l'entretien en identifiant les étapes, le plan d'observation...

En parallèle, il est primordial de clairement définir quels sont les objectifs attendus, les hypothèses à prendre en compte, d'analyser les documents existants...

Enfin, l'étape d'élaboration du questionnaire doit être particulièrement travaillée. Ceci passe par la structuration du questionnaire et par la vérification de l'accessibilité, de la compréhensibilité, de la neutralité des questions.

La population à étudier peut ensuite être choisie et les entretiens menés.

Suite à la collecte d'information, l'analyse doit être préparée en mettant en forme les données collectées, celle-ci sera appuyée par une définition des variables, une codification, etc...

- l'extraction de données afin d'avoir des éléments d'analyse objectifs

L'analyse détaillée des données quantitatives est faite dans un second temps pour conforter la répartition par classe identifiée.

Ces extractions sont facilitées par l'utilisation accrue des systèmes d'information.

La combinaison de ces deux méthodes de collecte d'informations permet d'obtenir des informations différentes et complémentaires favorisant la pertinence des données collectées.

3.1.1.2 Analyse des données

Les données d'un problème peuvent correspondre à une population assez vaste et l'analyse de données intervient après le recueil de ces données.

A chaque paramètre ou caractère choisi pour décrire les individus, on peut associer une ou plusieurs variables.

Le choix des variables est étroitement lié au problème posé.

La définition des variables est extraite des travaux de C. Michaud [113], de G. Bisson [20] et Volle [172].

Deux types de variables sont identifiés :

- les variables de type quantitatif, que l'on peut subdiviser en diverses catégories : quantitatifs mesurables, quantitatifs d'ordre, quantitatifs de comptage ou encore quantitatifs binaires
- les variables de type qualitatif que l'on peut subdiviser en diverses catégories : qualitatif nominal, qualitatif ordinal ou encore qualitatif textuel.

Les valeurs que peut prendre la variable sont appelées modalités de la variable.

Pour être exploitables, les données doivent être préparées.

Pour exemple, un changement de variable doit être opéré :

- afin d'homogénéiser des types de variables à analyser hétérogènes ;
- pour répondre à un besoin de synthèse des informations contenues dans différentes variables,
- ou encore dans le but d'appliquer une méthode de classification nécessitant un type de données particulières.

Cette préparation passe par un changement de variable.

Parmi les changements de variables qui peuvent être soit un changement de structure, soit un changement de codage, on retrouve :

- la transformation quantitatif-quantitatif, telle que le centrage-réduction utilisée pour homogénéiser des variables ayant une dispersion hétérogène; ou l'application de fonctions numériques pour combiner des variables,
- la transformation quantitatif-qualitatif, telle que le découpage par bornes ou par intervalles de façon à obtenir une nouvelle variable qualitative ordinale,
- la transformation qualitatif-qualitatif, telle que l'association de variables ou le changement de type de variables,
- la transformation qualitatif-quantitatif, telle que le codage disjonctif complet qui consiste à transformer une variable qualitative à n modalités en n variables binaires représentatives de chaque modalité.

Une fois les variables définies, l'évaluation des variables revient à essayer de mesurer la capacité d'une variable ou d'un sous-ensemble de variables à différencier les classes d'une partition.

Les critères de sélection des variables peuvent être classés suivant 5 catégories [113].

- information

Ces critères mesurent la quantité d'information apportée par une variable sur le système étudié. Les variables dont le gain d'information est le plus élevé sont préférées aux autres variables.

- distance :

Ces critères mesurent le pouvoir discriminant des variables sur le système étudié. Ces méthodes sont aussi connues sous le nom de séparabilité, divergence ou discrimination. La mesure de la distance est une application permettant de mesurer le lien entre les individus d'un même ensemble ou entre les variables. Dans le cas de données quantitatives, la mesure la plus fréquente est la distance de Minkowski.

- dépendance :

Ces critères quantifient le degré de corrélation entre deux variables. Ces méthodes sont également connues sous le terme de mesures d'association ou de corrélation.

- consistance :

Ces critères détectent les variables redondantes.

- précision :

Ces critères se basent sur la précision et la performance de la méthode de la classification obtenue selon l'ensemble de variables sélectionné.

Ces mesures d'évaluation sont liées à la méthodologie de classification appliquée.

La sélection des variables et de la méthode à utiliser vise trois objectifs [113] :

- obtenir des données simplifiées
- rendre la méthode de classification performante en généralisation
- faire en sorte que les résultats obtenus soient compréhensibles

3.1.2 Fouilles de données

La fouille de données consiste à choisir la modélisation adéquate et la méthode de classification.

Les méthodes de classification des données sont de différents types selon l'objectif, le format des classes souhaité, les informations d'entrée à disposition...

Nous allons donc introduire les méthodes de classification communément utilisées et leur application.

Les méthodes classiques d'analyse de données peuvent être regroupées en deux classes [134] :

- les méthodes de statistique inférentielle ou explicative qui partent de plusieurs réalisations d'un phénomène pour essayer de tirer des conclusions quant aux lois de probabilité qui le régissent,
- les méthodes de statistique exploratoire ou descriptive qui synthétisent et résument l'information contenue dans les données. Leur rôle est de mettre en évidence des propriétés de la population observée et de suggérer des hypothèses.

Plusieurs techniques sont associées à ces classes.

Les méthodes de statistique inférentielle ou explicative sont principalement utilisées pour étendre les propriétés constatées sur un échantillon à la population toute entière. Les techniques utilisées sont par exemple :

- les techniques d'estimation
- les techniques de vérification d'hypothèses

Ces méthodes nécessitent de disposer d'un échantillon classé représentatif de la population.

Les méthodes de statistiques exploratoires répondent à l'inverse aux problématiques de classification générique.

Dans ce cadre, on distingue deux types d'approche :

- l'apprentissage non supervisé correspondant à un regroupement des individus,
- l'apprentissage supervisé, aussi présenté en tant qu'apprentissage à partir d'exemples.

En intelligence artificielle, l'apprentissage non supervisé correspond à la problématique de la classification, tandis que l'apprentissage supervisé correspond à celle de la discrimination.

Dans le cas de l'apprentissage non supervisé, les classes possibles ne sont pas connues à l'avance, et les exemples disponibles sont non étiquetés. Le but est donc de regrouper dans un même groupe les objets considérés comme similaires, pour constituer les classes.

Le problème est alors de définir la similarité entre individus.

Les techniques associées à ce type d'apprentissage sont les méthodes usuelles de classification, de partitionnement : c'est-à-dire les méthodes d'identification de classes d'individus dans une population.

Dans le cas de l'apprentissage supervisé : on connaît les classes possibles et on dispose d'un ensemble d'individus déjà classés, servant d'ensemble d'apprentissage.

Le problème est alors d'être capable d'associer tout nouvel objet à sa classe la plus adaptée, en se servant des exemples déjà étiquetés.

Les techniques associées à ce type d'apprentissage sont les méthodes factorielles ayant pour objectif de réduire le nombre de variables et permettant de définir une méthodologie de typologie.

Dans la suite du chapitre, nous ne détaillerons pas les méthodes de statistiques inférentielles ou explicatives car nous ne disposons pas des pré-requis nécessaires à l'application de telles méthodes.

Nos hypothèses de travail ne proposent pas d'échantillons représentatifs de la population à analyser.

Nous nous concentrerons donc sur la présentation des méthodes exploratoires, en présentant les techniques d'apprentissage supervisé et non supervisé couramment utilisées dans le domaine de la statistique.

3.1.2.1 Classes résultantes

Les techniques d'apprentissage donnent deux principaux types de résultats :

- les partitions
- les hiérarchies

La méthode à appliquer dépend du type de résultat attendu.

✓ *Classification hiérarchique*

Une partition d'une population est un ensemble de groupes non vides et d'intersections vides deux à deux et dont la réunion forme la population.
Les groupes sont appelés " classes " de la partition.

Soit Ω une population d'individus : I_i , avec $i \in (1;n)$

Une partition de la population est un ensemble de parties non vides P_j , avec $j \in (1;k)$ tel que :

- $\forall j \in (1;k) ; P_j \neq \emptyset$
- $\forall j \in (1;k) \text{ et } i \neq j ; P_i \cap P_j = \emptyset$
- $\bigcup_{j=1}^k P_j = \Omega$

Ainsi avec les individus suivants, on peut par exemple construire une partition en 3 classes :
 $P=(P_1,P_2,P_3)$ représentée par $P_1=\{I_1,I_2\}$, $P_2=\{I_3,I_4, I_5\}$, $P_3=\{I_6,I_7\}$.

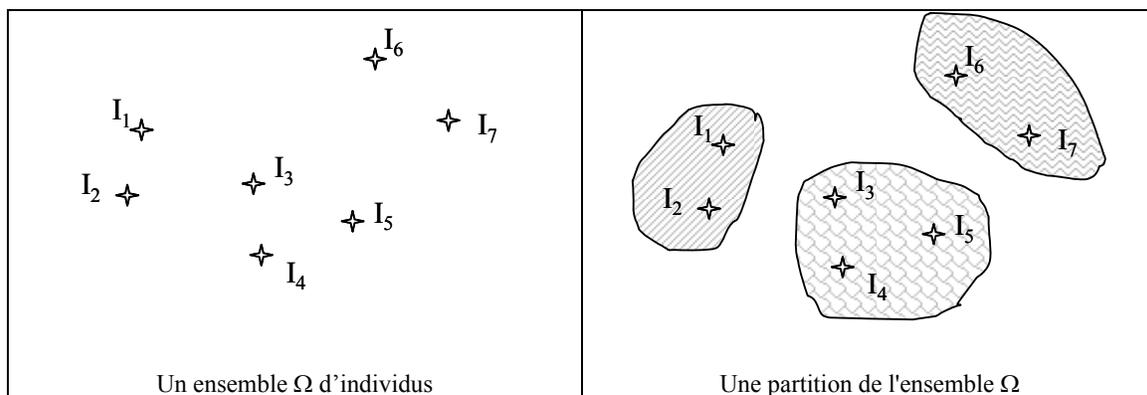


Figure 32: Exemple de partition d'une population

Les partitions sont un cas particulier des recouvrements.

Un recouvrement d'une population Ω est un ensemble de parties non vides dont la réunion forme la population.

Soit Ω une population d'individus : I_i , avec $i \in (1;n)$

Un recouvrement de la population est un ensemble de parties non vides P_j , avec $j \in (1;k)$ tel que :

- $\forall j \in (1;k) ; P_j \neq \emptyset$
- $\bigcup_{j=1}^k (P_j) = \Omega$

En reprenant les individus décrits précédemment, on peut par exemple construire un recouvrement en 3 classes :

$P=(P_1,P_2,P_3)$ représentée par $P_1=\{I_1,I_2, I_3\}$, $P_2=\{I_3,I_4,I_5\}$, $P_3=\{I_6, I_7\}$

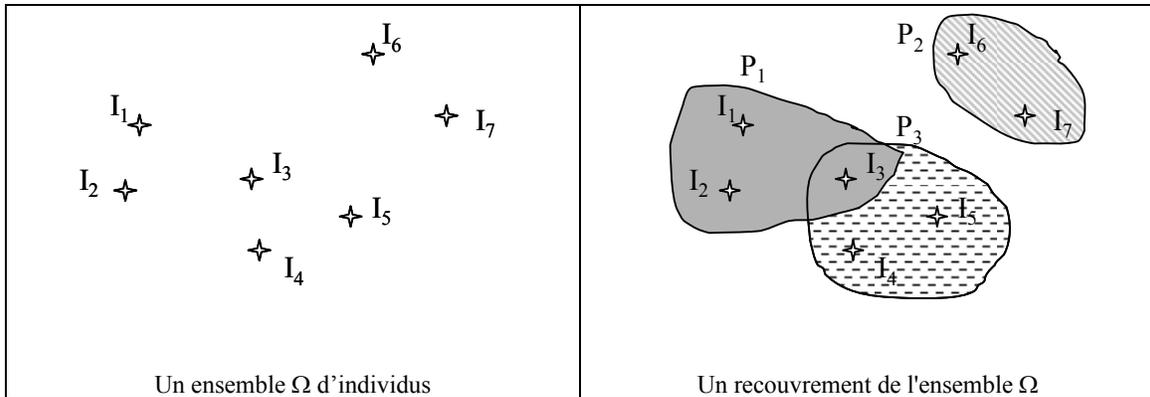


Figure 33 : Exemple de recouvrement d'une population

Une hiérarchie d'une population Ω est un ensemble de partitions emboîtées. Chaque partition est la réunion d'autres partitions.

Les partitions s'appellent aussi des paliers ; la hauteur du palier est une mesure du degré d'agrégation du groupe et le palier " le plus haut " comprend tout l'ensemble Ω .

Soit Ω une population une population d'individus : I_i , avec $i \in (1;n)$

Une hiérarchie H_Ω est un ensemble de paliers h_j , avec $j \in (1;k)$ tel que :

- $\Omega \in H$
- $I_i \in H_\Omega; \forall I_i \in (1;n)$
- $\forall i \in (1;k); \forall j \in (1;k); h_i \cap h_j = \{\emptyset, h_i, h_j\}$
- $\bigcup_{j=1}^k (h_j) = H_\Omega$

En reprenant les individus décrits précédemment, on peut construire une hiérarchie telle que présentée ci-après :

$H = h_1 \cup h_4 \cup h_3$ représentée par : $h_1 = \{I_1, I_2\}$; $h_2 = \{I_4, I_5\}$; $h_3 = \{I_6, I_7\}$; $h_4 = \{I_1, h_2\}$

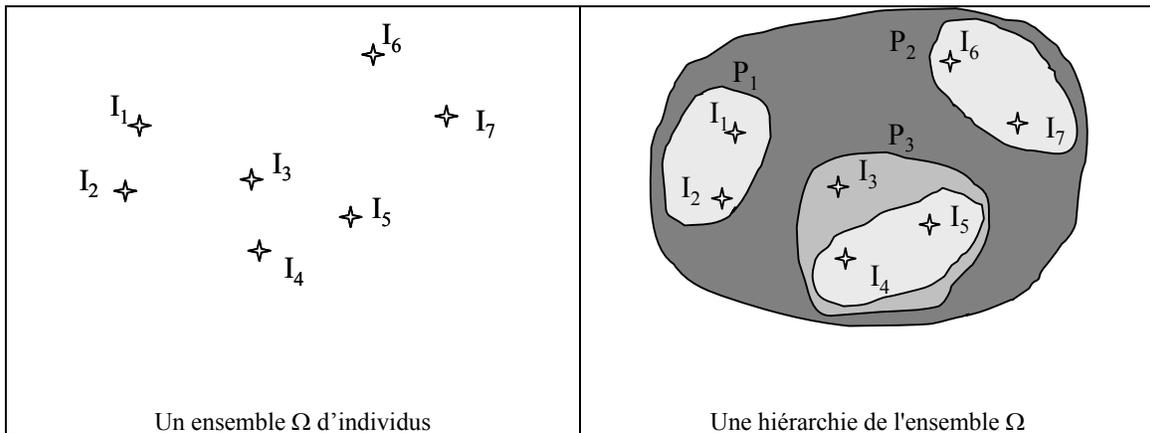


Figure 34 : Exemple d'une hiérarchie d'une population

Les hiérarchies se représentent graphiquement de la façon suivante :

Leur interprétation visuelle est très utile. Il est ainsi possible d'identifier les classes significatives issues de la hiérarchie.

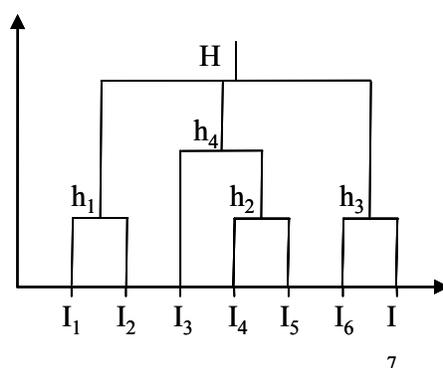


Figure 35 : Représentation d'une hiérarchie

3.1.2.2 Apprentissage non supervisé

Comme défini précédemment, l'objectif principal des méthodes d'apprentissage non supervisé est de répartir les individus d'une population, c'est-à-dire d'établir une partition de cet ensemble.

Différentes contraintes sont imposées : chaque groupe doit être le plus homogène possible et les groupes doivent être le plus dissimilaires possible.

Généralement, la similarité entre individus est estimée par une fonction calculant la distance entre ces individus. Une fois, cette fonction distance définie, la tâche d'apprentissage consiste à réduire au maximum la distance entre membres d'une même classe, tout en augmentant au maximum la distance entre classes.

Les méthodes usuelles de classification non supervisée d'un ensemble d'individus peuvent être divisées en quatre types :

- la classification hiérarchique dont la hiérarchie est obtenue soit par une méthode agrégative (ou descendante) soit par une méthode diviseuse (ou ascendante). Le résultat obtenu est une hiérarchie.
- la classification par partition où le nombre de classes est fixé au départ. Le résultat obtenu est une partition.
- la méthode de densité qui recherche des zones denses si elles existent.
- la classification floue qui fournit des classes non disjointes. Le résultat obtenu est un recouvrement.

✓ *Classification hiérarchique*

Cette méthode fournit comme résultat une hiérarchie, c'est-à-dire un ensemble de classes emboîtées dont l'hétérogénéité augmente avec la taille.

L'arbre hiérarchique permet de disposer d'un grand nombre de partitions. Le choix de la partition est laissé libre à l'utilisateur. L'objectif étant de déterminer des classes bien "significatives", on peut définir une partition par découpage de la hiérarchie selon une ligne horizontale bien placée.

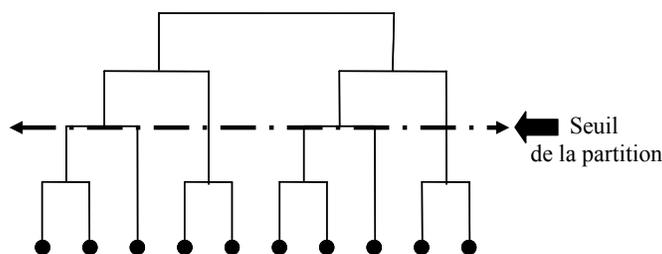


Figure 36 : Définition du palier de la hiérarchie

Avant de présenter quelques méthodes de classification hiérarchique, il est nécessaire de préciser quelques notions.

Une "hiérarchie indicée" H_{Ω} est une hiérarchie à laquelle est associée une échelle d'indices qui satisfait à la propriété suivante :

A tout palier h_i élément de H_{Ω} est associé un nombre $v(h_i) \geq 0$ tel que si $h_i \subset h_j$ alors $v(h_i) < v(h_j)$

L'indice d'agrégation correspond à la mesure de ressemblance entre groupes. Cette mesure est nécessaire pour la construction d'une hiérarchie indicée.

La construction d'une hiérarchie en utilisant une méthode ascendante se fait en partant des éléments de Ω puis en opérant des regroupements successifs.

Parmi les algorithmes des méthodes ascendantes, nous retiendrons :

- l'algorithme de la classification hiérarchique ascendante (CAH)

Celui-ci consiste à construire, à l'aide de l'indice d'agrégation choisi, une suite de partitions de moins en moins fines dont les classes forment la hiérarchie H cherchée.

Son principe est le suivant :

Etape 1. Partir de la partition P_0 dont les classes sont réduites à un élément

Etape 2. Construire une nouvelle partition en réunissant les deux classes de la partition précédente qui minimise l'indice d'agrégation.

Etape 3. Recommencer le procédé à l'étape 2 jusqu'à ce que toutes les classes soient réunies en une seule

A l'étape 2, on peut se trouver dans le cas où plusieurs couples de classes minimisent l'indice d'agrégation. Dans ce cas, le choix est aléatoire. Les hiérarchies ne sont donc pas uniques.

Les hiérarchies fournies par cet algorithme sont binaires.

- l'algorithme des voisins réciproques

Cet algorithme est une extrapolation de l'algorithme de la classification ascendante hiérarchique. Cela revient à agréger tous les voisins réciproques, au lieu de prendre uniquement le couple qui minimise l'indice d'agrégation.

Les méthodes descendantes sont nettement moins utilisées que les méthodes ascendantes.

Dans ce cas, on part de la population Ω dans son ensemble et sur laquelle on opère des partitions successives.

Bien que rapides, ces méthodes sont souvent rustiques et manquent généralement de précision. Ces méthodes ont une justification historique, simples d'utilisation, elles ne nécessitent pas l'utilisation de moyens informatiques avancés.

L'utilisation des méthodes descendantes implique en premier lieu une analyse des variables afin de déterminer une variable privilégiée.

On recherche ensuite parmi toutes les autres variables, la variable la plus corrélée avec la variable privilégiée.

Les modalités de la variable ainsi repérée, dite variable explicative, sont réparties en deux groupes choisis de façon à conserver un maximum d'information sur la variable expliquée.

Cette répartition détermine une partition de la population étudiée en deux classes, dans chacun desquels on cherche une nouvelle variable explicative qui détermine un nouveau découpage en deux classes. On réitère l'opération jusqu'à ce que l'on ait atteint un degré de détail jugé suffisant.

Parmi les méthodes descendantes, la méthode de Williams et Lambert est la plus connue. Le principe est de choisir le χ^2 pour mesurer l'information apportée par les autres variables sur la variable explicative. On mesure ainsi, à chaque étape pour l'ensemble des couples (Variable explicative ; Autre variable) le χ^2 .

✓ *Méthode de partitionnement*

Ces méthodes ont l'avantage de permettre la classification de populations très nombreuses. La méthode la plus fréquemment utilisée est la méthode des nuées dynamiques Due à E.Diday, [54], la méthode des nuées dynamiques est aussi appelée " méthode d'agrégation autour de centres mobiles ". Le principe de cette méthode est de définir une partition a priori de K classes et de construire par itération une partition significative.

L'algorithme de la méthode des nuées dynamiques se décompose comme suit :

Etape 1 : Choix de k noyaux estimés

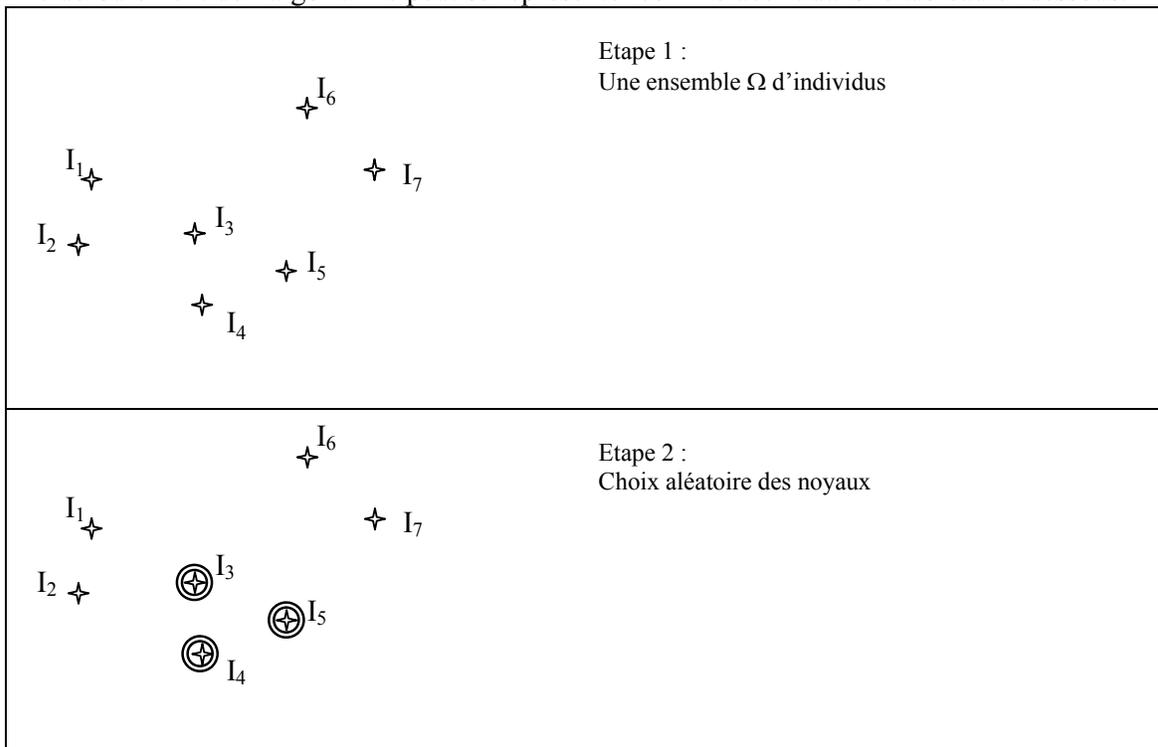
Etape 2 : Affectation de chaque individu de la population au noyau dont il est le plus " proche ".

Etape 3 : Calcul des noyaux des k classes de la partition obtenue

Etape 4 : Réitération des étapes, à partir de l'étape 2 jusqu'à obtenir une partition satisfaisante.

On peut constater que le processus est convergent, après un certain nombre d'itérations, on obtient toujours les mêmes classes et les mêmes noyaux.

Le déroulement de l'algorithme peut se représenter comme décrit dans le tableau ci-dessous.



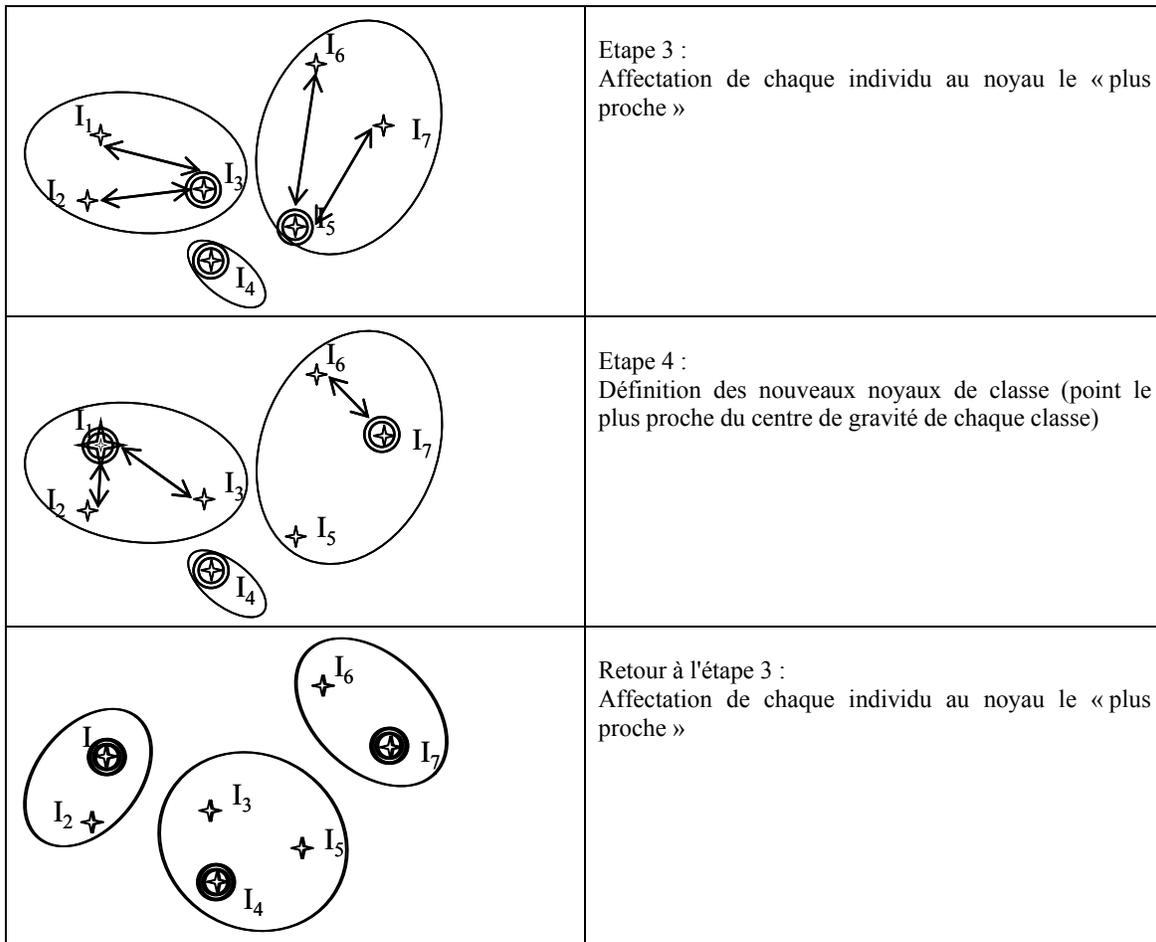


Figure 37 : Description de la méthode des nuées dynamiques

Cette méthode est recommandée dans le cas où une classification initiale peut être proposée afin d'être validée. Si ce n'est pas le cas, pour rendre la méthode optimale, il est nécessaire de répéter le calcul plusieurs fois, à partir de partitions initiales différentes, afin de définir les formes fortes ou groupements stables définis par E. Diday,[53] .

3.1.2.3 *Apprentissage supervisé*

Les méthodes d'apprentissage supervisé ont pour objectif de définir une méthodologie simple de classification.

A partir d'un échantillon d'individus classés, les méthodes d'apprentissage supervisé permettent de déterminer les critères discriminants qui permettront d'associer un nouvel élément à la classe correspondante.

✓ *L'analyse factorielle discriminante*

L'analyse discriminante est une méthode de description et d'estimation très puissante.

Elle permet de mettre à jour la relation entre les classes et les variables.

On recherche la combinaison de variables qui permet de discriminer au mieux les classes identifiées.

L'analyse discriminante s'applique sur un échantillon jugé représentatif d'une population et pour lequel on connaît la catégorie à laquelle appartient chaque individu.

A partir de ces groupes connus, l'analyse discriminante vise deux objectifs :

- description : identification des paramètres différenciant les classes parmi les variables mesurées
- classement : méthode de détermination du groupe d'appartenance d'une nouvelle observation à partir de variables mesurées

Les critères de discrimination fournis par l'analyse effectuée sur l'échantillon servent alors d'instrument de prédiction pour affecter un nouvel individu de la population à une catégorie.

✓ *Les arbres de décision*

Un arbre de décision est une représentation graphique d'une procédure de classification.

Il est constitué de trois types d'éléments : les nœuds, les branches, et les feuilles.

Chaque nœud représente un sous-ensemble de la population et est associé à une variable, chaque branche est associée à l'une des modalités de cette variable.

Les feuilles, ou nœuds terminaux, représentent les différentes classes d'appartenance des individus.

Un arbre de décision est décrit par Michaut, comme suit [113] :

Soient :

Ω_i : l'ensemble des individus associés à la feuille i

F_i : la feuille étiquetée i

N_j : le nœud j

A_j : l'attribut associé au nœud j

m_j^k : la modalité k de l'attribut j

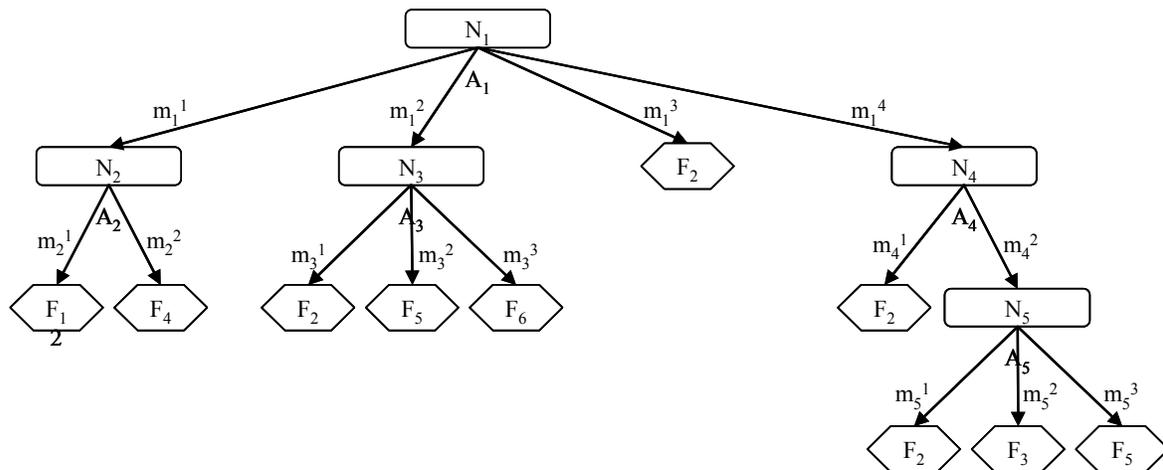


Figure 38 : Exemple d'arbre de décision [113]

Afin de classer un nouvel individu, l'arbre est parcouru en partant de la racine.

L'attribut correspondant au nœud est testé et la branche correspondant à la sortie appropriée est alors choisie.

Le processus est réitéré jusqu'à ce qu'une feuille soit rencontrée et l'individu alors identifié comme appartenant à la classe désignée par la feuille.

La structure des algorithmes d'apprentissage des arbres de décision est issue des travaux de Hunt. [82].

Le principe est de diviser les individus de l'ensemble d'apprentissage par des tests définis à l'aide des attributs jusqu'à ce que l'on obtienne des sous-ensembles d'individus ne contenant, à peu d'erreur près, que des individus appartenant tous à une même classe.

Les différentes étapes de construction d'un arbre de décision sont les mêmes pour toutes les méthodes :

- Etat initial : l'arbre est vide, le nœud courant est la racine (comportant l'ensemble de la population d'apprentissage)
- Etape 1 : déterminer si le nœud courant est terminal, si c'est le cas, étiqueter le nœud courant comme une feuille. Le nœud courant est terminal s'il n'y a plus d'attributs disponibles, c'est-à-dire que sur le chemin menant de la racine au nœud courant tous les tests disponibles ont été utilisés tous les individus du nœud courant sont dans une même classe.
- Etape 2 : sélectionner un test à associer à un nœud et créer un sous-arbre. Le choix du test est effectué à l'aide de fonctions mesurant " le degré de mélange " des différentes classes.
- Etape 3 : choisir un nœud non étudié et répéter le processus à l'étape 1 jusqu'à l'obtention d'un arbre de décision.
- Etape 4 : élaguer l'arbre de décision obtenu. L'objectif de la phase d'élagage est de diminuer la taille de l'arbre. Cette opération revient à détruire les sous-arbres afin d'obtenir un arbre ayant un meilleur pouvoir de généralisation.

Les arbres de décision sont recommandés dans le cas où les variables de classification ont des pouvoirs discriminants plus ou moins importants et identifiables.

3.2 COLLECTE D'INFORMATION POUR LA LOGISTIQUE

Nous venons de présenter un certain nombre de méthodes de classification et de démontrer qu'elles s'appliquent aux problèmes d'analyse dans des environnements complexes.

La diversité des problématiques des chaînes logistiques est liée à l'implication de divers acteurs, types de produit, modes de gestion, etc....

Ceci engendre une complexité au niveau de la modélisation et de la compréhension de l'environnement.

Pour faciliter l'analyse des chaînes logistiques, nous proposerons donc l'utilisation des techniques d'apprentissage qui représente une approche de simplification intéressante.

Ce concept revient à proposer un regroupement par classes des chaînes logistiques ayant des caractéristiques similaires et, à l'issue de cette typologie, d'identifier des modes de pilotage adaptés à chaque regroupement. (Voir Figure 39)

Cette approche s'appliquera aussi bien à une chaîne logistique étendue (regroupant plusieurs entreprises) qu'à une chaîne logistique interne (une seule entreprise intégrée dans une chaîne logistique).

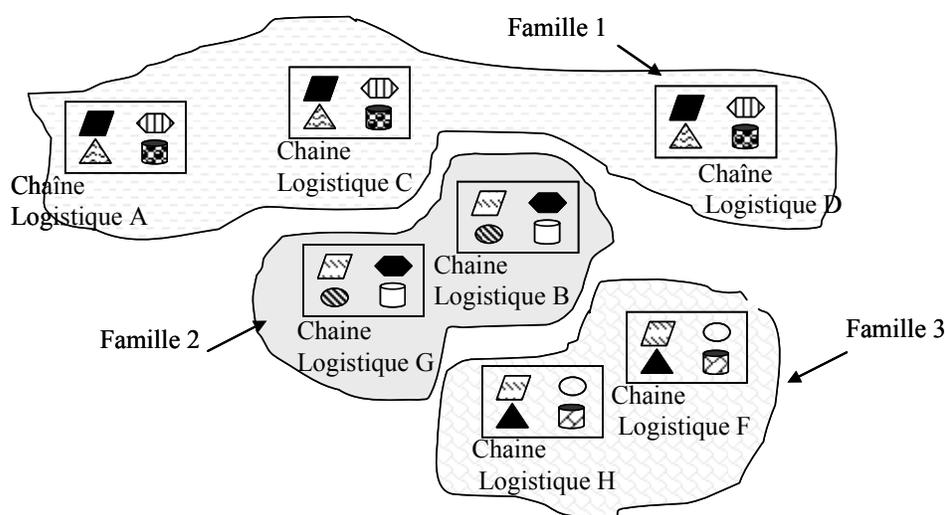


Figure 39: Typologie des chaînes logistiques

Les caractéristiques observées doivent être choisies en fonction des objectifs de l'étude de façon à obtenir des classes cohérentes avec ces objectifs.

Les caractéristiques proposées, liées à l'analyse des chaînes logistiques pourraient être : le nombre d'entreprises prises en compte, le type de clients, le nombre de clients finaux, le chiffre d'affaires, la situation géographique, le nombre d'employés, le type de production, etc...

La typologie n'a un intérêt que pour des chaînes logistiques suffisamment diversifiées, donnant lieu à des classes représentatives et pertinentes.

Dans ce paragraphe, nous nous focaliserons sur les données à collecter de façon à être en mesure d'appliquer des méthodes de classification aux différentes problématiques rencontrées en logistique.

Notre objectif est d'utiliser deux types de variables :

- des variables qualitatives décrivant le fonctionnement de l'entreprise au cœur d'une chaîne logistique. Elles serviront à définir en premier lieu les classes de chaînes logistiques.
- des variables quantitatives génériques représentant la situation économique et financière de l'entreprise. Elles seront utilisées afin d'identifier des règles de classification et d'identifier les variables permettant d'explicitier et de définir les classes.

Pour obtenir ces données, les méthodes utilisées sont une combinaison des techniques d'enquête et d'extraction de données décrites précédemment.

Nous nous intéressons dans la suite du chapitre à la structuration des questionnaires d'enquête et aux choix des variables.

3.2.1 Structuration du questionnaire d'enquête

Comme nous l'avons présenté précédemment, la méthodologie d'enquête s'amorce par la structuration du questionnaire.

L'observation doit permettre de décrire les entreprises en identifiant les critères caractéristiques et leur instanciation.

L'étude porte sur les entreprises au sein d'une chaîne logistique, il est donc nécessaire de prendre en compte les relations de l'entreprise avec ses fournisseurs, avec ses clients et sa gestion interne.

M. Lauras [97] a présenté les principaux référentiels utilisés dans le domaine de la logistique pour la réalisation d'audits ou d'enquêtes :

- le guide d'audit logistique de l'*ASLOG* (Association Française pour la Logistique) qui permet une évaluation des pratiques de la chaîne logistique [8]
- l'évaluation logistique *EVALOG*, utilisée dans le milieu automobile pour l'analyse et l'optimisation des relations client/fournisseur [144]
- les normes *AFNOR*, qui définissent un système logistique et qualité et sont associées à un référentiel d'audit [2]

Tous ces référentiels préconisent l'analyse de toutes les fonctions de la chaîne logistique depuis l'approvisionnement jusqu'à la distribution en passant par la production et insistent sur l'importance de l'étude de l'efficacité des fonctions transverses.

Dans le chapitre 2, nous avons présenté le référentiel *SCOR-model* qui propose une structure pour la gestion des chaînes logistiques.

Le *SCOR-model* décrit les processus des chaînes logistiques selon 4 processus-clés et un processus support (le processus *RETURN* – Retours) :

- *SOURCE* (Approvisionner)
- *MAKE* (Fabriquer)
- *DELIVER* (Livrer)
- *PLAN* (planifier) – le processus transverse primordial pour toutes analyses de chaîne logistique.

La structure du *SCOR-model* est cohérente avec les préconisations des référentiels couramment utilisés. Celui-ci est adapté à la description et à l'analyse des chaînes logistiques.

Ce référentiel a été choisi par Rhodia et par de nombreux groupes internationaux dans le cadre du déploiement du *Supply Chain Management*.

Nous utiliserons donc le *SCOR-model* comme base de référence pour faciliter le choix des variables qualitatives descriptives des chaînes logistiques.

La Figure 40 montre de manière schématique comment les éléments de base du *SCOR Model* peuvent être utilisés dans le cadre de la classification des chaînes logistiques.

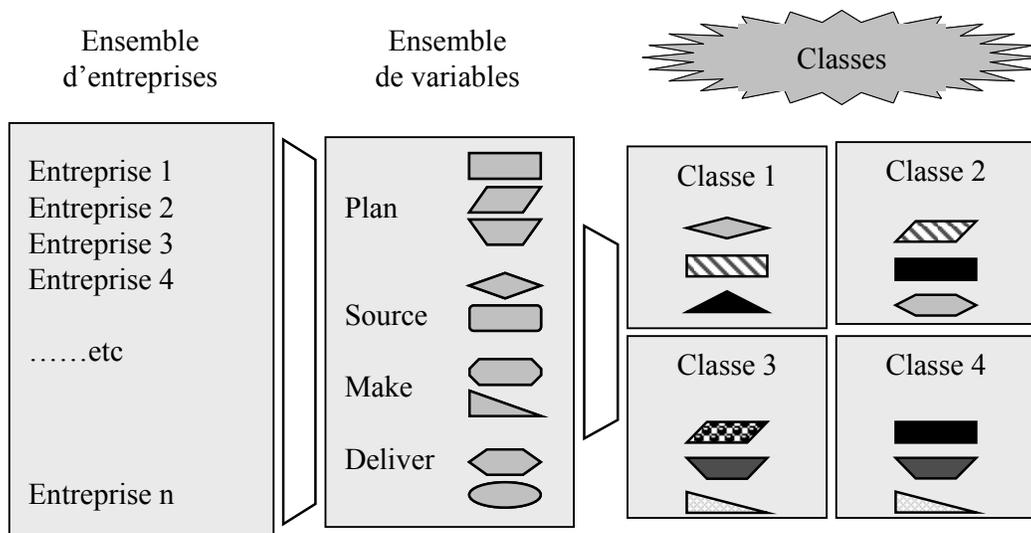


Figure 40: Typologie des entreprises selon un ensemble de critères

3.2.2 Définition des variables de classification pour les chaînes logistiques

Une fois les paramètres de classification définis précisément, la collecte et la mise en forme des données pour exploitation sont une étape clé dans la réussite de la classification.

Comme décrit précédemment, la collecte des données se fait par le biais de questionnaires d'enquêtes construits minutieusement et avec un choix pertinent des interlocuteurs. Sans ce pré-requis, les données récoltées ne seront pas exploitables.

3.2.2.1 Analyse qualitative

Le nombre de variables est en relation avec la complexité. Des données simplifiées conduisent généralement à une représentation structurelle plus simple et donc plus compréhensible.

Afin d'obtenir des modèles relativement simples, le nombre de critères sélectionnés doit être minimal mais suffisant pour être représentatif.

Sept critères ont été sélectionnés, selon les processus du *SCOR-model* :

✓ *Processus PLAN* :

PLAN SUPPLY CHAIN

Gamme de produits

- Restreinte

- Diversifiée

La limite est fixée à 100 produits. Ce critère représente la complexité générale de planification.

PLAN DELIVER :

Gestion de la demande

- Local
- Régional

Ce critère représente la répartition géographique des clients et la difficulté d'obtention de prévisions fiables.

PLAN MAKE :

Optimisation de la production

- Optimisation mono-sites
- Optimisation multi-sites

Ce critère représente la complexité de planification de la production et les relations intersites de l'entreprise.

✓ *Processus SOURCE (PLAN SOURCE) :*

Approvisionnement

- Standard
- Personnalisé

Ce critère représente le mode d'approvisionnement privilégié et les relations avec les fournisseurs.

✓ *Processus MAKE :*

Type de production :

- Biens
- Services

Ce critère représente le type de business de l'entreprise

Gestion de production :

- MAKE-To-Order
- MAKE-To-Stock

Ce critère représente la problématique de planification.

✓ *Processus DELIVER :*

Mode de distribution

- Direct (ou avec un intermédiaire interne)
- Avec un intermédiaire externe (distributeur...)

Ce critère représente la complexité de distribution et de gestion du réseau.

Chaque chaîne logistique devra être analysée de façon à identifier par variable l'instanciation correspondante.

La Figure 41 replace dans le *SCOR Model* la définition des variables précédemment énoncées.

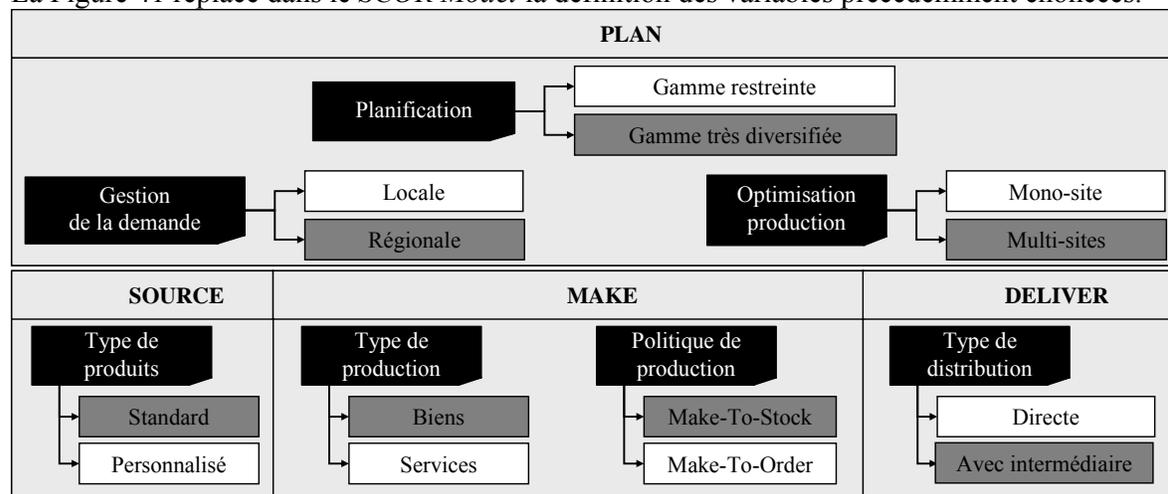


Figure 41: Caractérisation d'une entreprise à l'aide des variables

Les critères identifiés influencent forcément la classification obtenue. La sélection des critères est donc intimement liée à l'objectif recherché. Ainsi, le choix des critères sera aussi validé par la pertinence et l'exploitabilité des classes obtenues.

Une fois les critères sélectionnés, l'étape suivante de l'étude consiste à proposer une validation des classes obtenues via une classification supervisée.

3.2.2.2 Analyse quantitative

Notre objectif est dorénavant de définir une méthode de classification à partir des données économiques et financières de l'entreprise.

Les variables recueillies sont issues :

- d'une part des indicateurs financiers communiqués via le compte de résultat : le chiffre d'affaires, le résultat opérationnel et l'*EBITDA*,
- d'autre part, des indicateurs financiers utilisés pour le pilotage des entreprises : les marges de contribution et marge brute, le fond de roulement opérationnel et industriel de gestion et le taux de rotation des stocks

Un certain nombre de variables sont sélectionnées ; parmi celles-ci nous rechercherons les variables les plus discriminantes permettant de retrouver les classes définies précédemment. Les données financières collectées sont :

✓ *Chiffres d'affaires* :

Le chiffre d'affaires net produits-marché comprend l'ensemble des ventes réalisées par les sociétés industrielles et commerciales se rapportant à la période donnée.

Il comprend notamment les ventes de produits finis, les ventes de marchandises, ainsi que le cas échéant les ventes de produits intermédiaires, les ventes de produits résiduels.

Les frais de port et autres frais accessoires facturés font également partie du chiffre d'affaires net produits-marché.

Les prestations de services facturées font partie du chiffre d'affaires net produits-marché lorsqu'elles constituent une activité principale de l'entité (par exemple : régénération d'acide sulfurique).

✓ *Marge de contribution :*

La marge de contribution s'obtient en déduisant du chiffre d'affaires net produits-marché les frais sur ventes les coûts proportionnels des ventes

Les frais sur ventes comprennent les frais proportionnels ou directs afférents à l'approche à la clientèle ou à la rémunération d'intermédiaires ainsi que les charges directement proportionnelles au chiffre d'affaires.

Il s'agit des éléments suivants :

- commissions sur ventes, versées aux agents et représentants non salariés
- frais de transports et assurances sur ventes, à la charge de l'entreprise et liés aux ventes de produits-marché. Les frais de transport relatifs aux frais d'approche des produits aux dépôts, agences, magasins de ventes sont aussi à prendre en charges
- droits d'entrée à l'étranger et impôts proportionnels au chiffre d'affaires. Il s'agit des impôts et taxes exigibles à l'étranger et pris en charge par le vendeur ou exigibles dans le pays d'origine, proportionnels aux ventes et pris en charge par le vendeur.
- redevances et autres charges proportionnelles : toutes les redevances dont le fait générateur est constitué par le chiffre d'affaires.
- Les coûts proportionnels des ventes comprennent :
- pour les marchandises (ou " produits négoce ") : le coût intégral des marchandises acquises pour être revendues, rapporté aux quantités vendues de la période,
- pour les produits fabriqués : la partie " proportionnelle " correspondant aux éléments de coûts usine variant à court terme avec les niveaux d'activité de fabrication. Les fournitures ayant servi à l'emballage des produits-marché dont le coût d'entrée en stock est effectué nu (hors emballages) font également partie du coût proportionnel des ventes.

Ainsi pour les produits fabriqués, les coûts proportionnels comprennent principalement :

- les matières premières, matières consommables, emballages
- les utilités achetées et immédiatement consommées ou transitant par des coûts de production d'utilités entrant par la suite dans le cycle de fabrication
- les façonnages extérieurs éventuellement

Les frais de personnel sont toujours considérés comme coûts non proportionnels.

✓ *Marge brute :*

La marge brute s'obtient en déduisant de la marge de contribution, les coûts non proportionnels des ventes.

Les coûts non proportionnels des ventes comprennent les éléments suivants :

- partie non proportionnelle des coûts de production y compris les amortissements, rapportée aux produits et services vendus de la période. Il s'agit par exemple, des frais de personnel liés à la production, de l'entretien, des assurances, impôts sur les immobilisations, et autres charges de structure usine... Les amortissements des immobilisations corporelles et incorporelles liées à la production font partie du coût non proportionnel des ventes.

- frais de mise à disposition, c'est-à-dire les frais des services usine afférents à la préparation des ventes (manutention, stockage en magasin, emballages, expéditions).
- les frais de démarrage constitués des frais de réglage et de mise au point, des frais de production sous déduction de la valeur des produits commercialisables, des frais de formation.
- les prestations industrielles facturées (fourniture d'utilités, entretien, etc.) s'inscrivent en diminution des coûts non proportionnels des ventes

Les coûts non proportionnels des ventes comprennent aussi, notamment :

- bonis, malis sur stocks constatés lors des inventaires physiques,
- frais relatifs aux immobilisations lors de transferts et non immobilisables (transport, transit, douane ...),
- subventions d'exploitation et les subventions d'investissement,
- primes d'assurance : responsabilité civile produits, pertes d'exploitation,
- indemnités d'assurances liées à des activités de production,
- dépréciations de stocks,
- amortissements de brevets,
- dépenses (non immobilisables) liées à la lutte antipollution, à la sécurité.

✓ *Résultat Opérationnel (ROP)*

Le *ROP* s'obtient en sommant :

- la marge brute,
- les frais administratifs et commerciaux,
- les frais de recherche et développement,
- les frais de restructuration

Les frais administratifs comprennent :

- les frais relatifs aux fonctions centrales : direction générale, direction financière et comptable, direction du personnel, coût du siège social, etc...
- frais d'audit, de vérification comptable,
- services bancaires et assimilés,
- divers autres frais tels que : dotations aux provisions pour risques de litiges envers des administrations ou autres organismes (exemple : provisions pour amendes et pénalités), amortissements des logiciels utilisés dans les services administratifs, amortissements de droit au bail pour locaux administratifs, les amendes et pénalités, ...

Les frais commerciaux sont constitués des éléments suivants :

- frais de distribution : agents salariés, agences et dépôts (hors frais d'approche qui font partie des frais sur ventes), frais de gestion du service transport sur ventes, VRP et encadrement salarié, stockage de produits fabriqués en dépôt sous la responsabilité des services commerciaux, ...
- frais d'administration commerciale, direction commerciale, agences,
- frais de promotion et de publicité (parrainage, échantillons, ...),
- frais d'assistance technico-commerciale,

- divers autres frais tels que pertes sur créances irrécouvrables, amortissements des logiciels utilisés dans les activités commerciales, ...

Les frais de recherche et développement sont les frais liés :

- à la recherche fondamentale,
- à la recherche appliquée,
- aux travaux de développement sur les produits (existants ou d'avenir) et sur les procédés,
- aux charges de fonctionnement de la Direction Recherches,
- y compris les amortissements des immobilisations corporelles affectées à la recherche et au développement.

Les prestations de recherche facturées, les subventions ou crédits d'impôt liés à la recherche viennent en diminution aux frais de recherche et développement

Les frais de restructuration concernent toutes les mesures qui tendent à adapter les effectifs (de production, commerciaux, administratifs) aux évolutions de structure.

✓ *EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization) ou Excédent Brut d'Exploitation*

L'*EBITDA* est la somme de :

- *ROP* (Résultat opérationnel)
- amortissements des frais d'établissement et charges à répartir
- amortissements des logiciels,
- amortissements des brevets, licences, marques,
- amortissements des autres immobilisations incorporelles,
- amortissements des terrains,
- amortissements des constructions,
- amortissements des autres immobilisations corporelles

✓ *FROIG (Fonds de Roulement Industriel et Opérationnel de Gestion)*

Le *FROIG* comprend :

- les stocks (net)
- les clients produits-marchés correspondant aux créances (y compris effets à recevoir et factures à établir) résultant de ventes de produits-marché (ou services constituant l'activité principale) à l'exclusion des ventes d'autres produits.
- les fournisseurs d'exploitation correspondant aux dettes (y compris effets à payer et factures à recevoir) résultant d'achats de biens et services ne constituant pas des immobilisations corporelles.

Les avances et acomptes versés sur commandes s'inscrivent également à cette rubrique en diminution des dettes.

Le *FROIG* peut être exprimé en mois.

$FROIG = \text{Nombre de mois de stocks} + \text{Nombre de mois de clients} + \text{Nombre de mois de fournisseurs}$

Où :

$$\text{Nombre de mois de stocks} = \frac{\text{Stocks} \times 12}{\text{CP} + \text{CNP (y compris amortissements) des trois derniers mois multiplié par 4}}$$

$$\text{Nombre de mois de clients} = \frac{\text{Clients produits - marché - net} \times 12}{\text{CA des trois derniers mois multiplié par 4}}$$

$$\text{Nombre de mois de fournisseurs} = \frac{\text{Fournisseurs} \times 12}{\text{CP des trois derniers mois multiplié par 4}}$$

✓ *Taux de rotation des stocks*

Le taux de rotation des stocks est le rapport du "coût annualisé des ventes", à la valeur du "stock existant" pour le mois en cours.

Il s'exprime en fréquence annuelle ("x fois par an")

Le coût des ventes est défini comme un coût de production variable et non variable, incluant les amortissements

La valeur du stock comprend les produits finis évalués au coût complet de fabrication y compris amortissements, les en-cours valorisés au coût de production, les matières premières au coût d'achat, et les pièces et fournitures au coût d'achat.

$$\text{Taux de rotation des stocks} = \frac{\text{Coût annualisé des ventes}}{\text{Valeur du stock existant en fin de période}}$$

Le coût annualisé des ventes est calculé sur les trois derniers mois glissants, multiplié par 4.

La collecte de ces informations permettra de définir les classes par une analyse qualitative puis de vérifier leur cohérence et de définir une méthodologie de classification par une analyse quantitative.

SYNTHESE

ANALYSE ET CLASSIFICATION DES CHAINES LOGISTIQUES

L'Extraction de Connaissance à partir de Données propose un panel de techniques pour les classifications supervisées et non supervisées.

L'apprentissage non supervisé permet de classifier un ensemble d'individus dont les classes possibles ne sont pas connues à l'avance. Le but est de regrouper dans un même groupe les objets considérés comme similaires, pour constituer les classes.

L'apprentissage supervisé s'applique lorsqu'on dispose d'un ensemble d'individus déjà classés, servant d'ensemble d'apprentissage. Le but est d'associer un nouvel individu à la classe la plus adaptée.

Ces deux approches répondent à nos objectifs qui sont :

- définir les classes potentielles de chaînes logistiques selon des critères qualitatifs définis
- identifier les règles d'appartenance à chaque classe en fonction d'éléments chiffrés

Dans ce type d'analyse, le pré-requis est une collecte d'informations pertinentes et une sélection des critères en cohérence avec l'objectif recherché.

Nous avons basé notre analyse des chaînes logistiques sur le modèle de référence : *SCOR-model*.

Les critères retenus pour l'analyse qualitative et repartis par processus sont :

- l'étendue de la gamme de produits (*PLAN SUPPLY CHAIN*)
- le périmètre couvert par la gestion de la demande (*PLAN DELIVER*)
- le degré d'optimisation de la production (*PLAN MAKE*)
- le mode d'approvisionnement (*SOURCE*)
- le type de production (*MAKE*)
- le mode de gestion de la production (*MAKE*)
- le mode de distribution (*DELIVER*)

Pour la définition des règles d'appartenance via une analyse qualitative, nous avons choisi de travailler sur les indicateurs utilisés couramment pour le pilotage des chaînes logistiques : les indicateurs économiques et financiers.

Les variables sélectionnées sont les indicateurs standards du compte de résultat (*CA, EBITDA, ROP*) et les indicateurs de pilotage opérationnel des chaînes logistiques (Marge de contribution, Marge brute, *FROIG*, Taux de rotation des stocks).

Nous disposons des outils pour la classification des chaînes logistiques et nous allons les utiliser pour faciliter le déploiement du *Supply Chain Management* chez Rhodia. L'objectif du prochain chapitre sera, à partir des éléments de classification que nous venons de préciser, de déterminer des classes de chaînes logistiques dans le groupe et les modèles de gestion des processus correspondants.

4 STRATEGIE DE DEPLOIEMENT DES CHAINES LOGISTIQUES DANS UNE MULTINATIONALE

Notre projet de recherche consiste à valider l'idée que la segmentation, et par conséquent la classification est un outil permettant d'améliorer le déploiement du *Supply Chain Management* dans des groupes multi-entreprises et multi-sites.

Comme nous l'avons précisé en introduction, nous avons opté pour une recherche action. Nous avons eu l'opportunité de participer activement au déploiement du *Supply Chain Management* de Rhodia. Nous avons donc introduit dans ce déploiement plusieurs segmentations et avons étudié les impacts de ces segmentations sur ce déploiement, ainsi que sur la qualité globale du résultat.

Dans la première partie, nous présenterons la méthodologie de déploiement à l'élaboration de laquelle nous avons beaucoup travaillé (avec l'équipe projet de Rhodia). Notre participation a, entre autres, été déterminante par le choix du *SCOR model* (dont nous voulions utiliser les principes pour la collecte des données de classification), et par la méthodologie axée sur trois classifications différentes.

Dans les parties suivantes, nous présenterons successivement les trois classifications effectuées et leurs contributions propres au processus de déploiement.

Finalement, la partie discussion permettra de mesurer jusqu'à quel point les classifications effectuées concourent au succès indiscutable du projet (temps d'implantation par site de 6 mois, ce qui est inférieur aux bornes jugées non atteignable dans la littérature [56]).

4.1 CONCEPTION DE LA METHODOLOGIE DE DEPLOIEMENT

La problématique du déploiement dans un groupe important s'axe sur la complexité de développer un concept tel que la gestion des chaînes logistiques à l'ensemble de ses sites de façon globale, homogène et standardisée, en permettant à chaque entreprise d'appliquer aisément les préconisations du groupe et tout ceci dans un temps raisonnable.

Sur l'exemple de Rhodia, qui souhaite déployer le *Supply Chain Management* en priorité sur l'ensemble de ses sites européens, 5 équipes en parallèle demanderaient 18 ans de travail si le déploiement sur chaque site européen dure 2 années.

Si l'on arrive à baisser le temps de cycle du déploiement à 6 mois, 4 ans et demi suffisent.

Cette remarque amène à réfléchir sérieusement aux options permettant de raccourcir le temps de déploiement.

4.1.1 Architecture globale du déploiement

L'objectif donné par le groupe est de développer globalement le concept de chaîne logistique, avec entre autres actions l'implémentation d'un système d'information commun à toutes les entreprises, dans un délai court (5-6 ans).

Avec cet objectif fixé, nous avons proposé, à l'aide de la classification, de passer d'un paradigme de déploiement particularisé par site à une standardisation en deux étages : la

définition d'un ensemble de processus standard à tous les sites et la définition de sous-ensemble standards pour des familles de sites. La figure ci-dessous explique cette double standardisation.

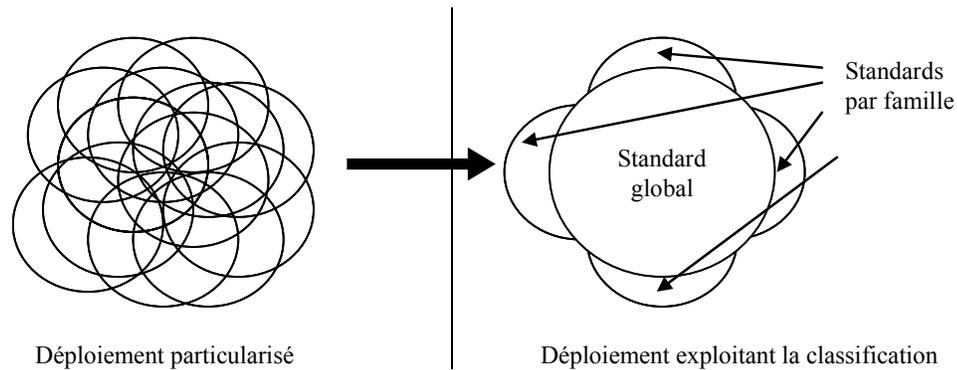


Figure 42 : D'un déploiement particularisé vers un déploiement basé sur la classification

Pour mettre en place ce déploiement, nous avons proposé une méthodologie en trois phases :

- une classification des grandes fonctions de l'entreprise en fonction de leur degré de standardisation au sein des entreprises et sites du groupe,
- une classification des sites en utilisant comme variables descriptives les fonctions jugées non standard à l'étape précédente afin d'obtenir un petit nombre de familles, chacune suffisamment homogène pour qu'à l'intérieur de la famille, tous les processus puissent être standardisés,
- finalement un déploiement site par site accéléré par le fait que les processus sont déjà connus et standardisés, en utilisant la classification pour automatiser une partie de la création des données techniques et pour initier des projets d'amélioration.

La Figure 43 illustre ces trois étapes.

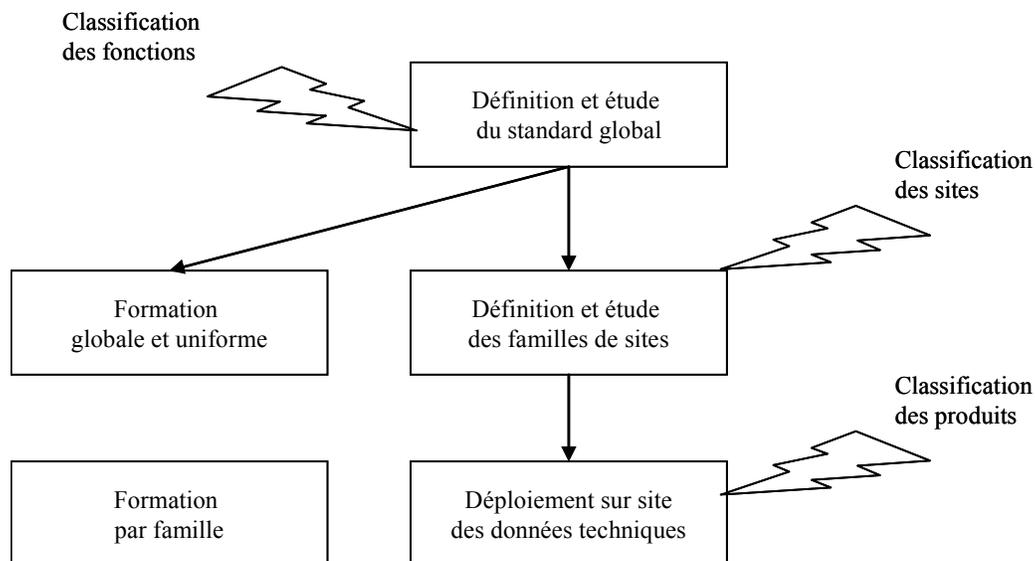


Figure 43 : Méthodologie de déploiement proposée

Le déploiement s'articule autour de deux projets :

- un projet de réorganisation du groupe par l'intégration du concept de gestion des chaînes logistiques
- l'implantation du système d'information global

La compréhension du concept et la réorganisation des processus dans ce cadre passe par un plan de communication et de formation et la mise en œuvre d'actions concrètes sur le terrain.

Ce programme a pour mission de :

- définir les standards et les indicateurs permettant de mesurer l'efficacité de la *Supply Chain* de chacune des entreprises du groupe
- concevoir une boîte à outils s'appuyant sur les meilleures pratiques recensées et devant être intégrées au standard Rhodia
- motiver et accompagner les entreprises en leur apportant un appui méthodologique.

Les initiatives prises dans le cadre de ce projet sont validées par le comité *Supply Chain* groupe. Ce comité prend naissance en Octobre 2001, il est animé par la fonction *Supply Chain* groupe et regroupe les responsables des entreprises impliquées dans la *Supply Chain*.

A l'époque, la fonction *Supply Chain* n'est pas reconnue en tant que telle dans les entreprises. Ce comité regroupe donc les responsables *WCM (World Class Manufacturing)*, responsables industriels des différentes entreprises du groupe.

L'implantation du système d'information passe par un paramétrage du système choisi et un déploiement dans les entreprises construit sur cette base. Dans ce cadre, une équipe dédiée a été créée en 2002 avec pour mission l'implémentation de *SAP* dans toutes les entreprises européennes du groupe. Le succès d'un tel plan de déploiement dépend entre autres, de la réorganisation de l'entreprise effectuée en amont.

Suite à la préparation du déploiement, le projet de sensibilisation et formation à la gestion des chaînes logistiques ainsi que l'implémentation de méthodologies structurantes se font en parallèle de la construction et du déploiement du système d'information.

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
▲ Lancement du projet Supply Chain Rhodia					▲ Fin du projet Supply Chain Rhodia	
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Préparation du déploiement		Déploiement des concepts généraux de gestion de chaînes logistiques : Formation		Déploiement des règles de pilotage spécifiques aux entreprises : Missions		
		Déploiement du système d'information global : RCS (Rhodia Core System)				

Figure 44 : Planning de déploiement

L'objectif annoncé est qu'à début 2005, toutes les entreprises gèrent leur chaîne logistique en tant que telle et qu'à début 2006, toutes les entreprises utilisent un système d'information commun.

4.1.2 Préparation du déploiement

L'outil central du déploiement est la boîte à outils que nous avons mis en place pour les entreprises du groupe.

L'objectif de cette boîte à outils est de sensibiliser l'ensemble du groupe à la notion de chaîne logistique et aux enjeux pour le groupe, et de supporter l'équipe de déploiement dans toutes ses missions

Les parties suivantes vont permettre d'identifier les destinataires de cette boîte à outils et de décrire les éléments de cette boîte. Notons que 1000 exemplaires (500 en français, autant en anglais) de la version papier ont été distribués, un site intranet a été développé ainsi qu'une version CD-Rom.

4.1.2.1 Organisation de la fonction Supply Chain et identification de la famille

L'implication de la fonction Ressources Humaines est importante dans tout projet de déploiement. La bonne identification des personnes impliquées, des interlocuteurs est un facteur clé de succès.

D'autant plus que, parmi les trois axes d'action du *Supply Chain Management* identifiés dans le chapitre 2.2.2 nous avons clairement mis en évidence la place d'une organisation adaptée comme levier d'amélioration.

Cette partie détaille le travail effectué en coopération avec les ressources humaines.

✓ La famille Supply Chain

Une famille dans le sens des ressources humaines est un ensemble de métiers dont on entend assurer une gestion coordonnée, afin de garantir la qualité à long terme des prestations fournies par les professionnels qui la composent.

Une famille se caractérise par :

- des sources de recrutement en grande partie communes,
- des techniques maîtrisées en commun, dont la famille doit assurer le développement via des formations,
- des emplois repères,
- un cursus professionnel complet permettant une évolution professionnelle pour ses membres.

La démarche de constitution d'une famille débute par un recensement des membres de cette famille, c'est-à-dire recenser dans le groupe le personnel impliqué dans la gestion des chaînes logistiques.

Nous avons collaboré à cette phase d'identification des membres de la famille *Supply Chain*. La finalité est d'établir le profil général de la famille en recueillant pour chaque membre identifié les informations suivantes :

- nom, niveau et âge
- titre et % en ETP (Equivalent Temps Plein) de l'activité dédié à la *Supply Chain*
- ancienneté Rhodia et ancienneté dans le poste
- précédent poste / formation
- hiérarchie (Nom et Titre)

Une fois ce travail préliminaire terminé, le second objectif est d'établir un référentiel des compétences, puis de mettre en évidence et définir les postes repères.

Il faut donc identifier les compétences nécessaires au fonctionnement de la chaîne logistique et partitionner ces compétences afin de définir les profils requis des différents acteurs.

Cette décomposition a été faite en coopération avec les directions des Ressources Humaines. Notre rôle ayant été un rôle d'accompagnement, nous ne détaillerons pas ici la manière dont cette typologie a été établie.

Les domaines clés de compétence reconnus sont :

- l'analyse de la demande clients, c'est-à-dire la capacité à gérer les prévisions exprimées par les clients des entreprises,
- la gestion relation client, c'est-à-dire la capacité à connaître, organiser et gérer les commandes et suivis clients,
- le pilotage du processus PIC (Plan Industriel et Commercial) ou encore *SOIP* (*Sales Operations Inventory Planning*), c'est-à-dire la capacité à piloter l'ensemble des flux physiques et informatifs de l'entreprise,
- la gestion des actifs et des coûts, c'est-à-dire la capacité à maîtriser les stocks et les coûts directs et indirects associés,
- la connaissance de la politique sécurité c'est-à-dire la connaissance des contraintes de la politique sécurité liée au processus *Supply Chain*,
- les approvisionnements matières premières, c'est-à-dire la capacité à assurer l'approvisionnement de l'ensemble des matières premières nécessaires au bon fonctionnement d'un ou plusieurs sites,
- la connaissance des systèmes d'information, c'est-à-dire la capacité à identifier et la connaissance des outils informatiques disponibles et/ou utilisés au sein des entreprises,

Les domaines de compétence listés, la démarche d'identification et de consolidation de la famille se poursuit par la définition d'un ensemble de postes repères associés aux compétences clés. La Figure 45 synthétise l'analyse menée dans ce cadre.

Les postes repères sont :

- responsable *Supply Chain*
- responsable logistique
- responsable approvisionnements matières premières

Chacun des postes nécessite des niveaux de maturité différents au niveau des domaines de compétence

Les niveaux identifiés sont :

- Niveau 1 : Notions élémentaires
- Niveau 2 : Utilisation des Techniques opérationnelles
- Niveau 3 : Maîtrise opérationnelle
- Niveau 4 : Niveau d'Excellence
- Niveau 5 : Expertise

Postes \ Compétences	Responsable/Directeur Supply Chain	Responsable/Directeur Logistique	Responsable Approvisionnements
Analyse de la Demande Client	3	3	2
Gestion Relation Client	4	4	2
Pilotage du Processus PIC	5	4	3
Gestion des Actifs et des Coûts	5	4	3
Connaissance de la Politique Sécurité	4	4	4
Approvisionnements Matières Premières	4	3	4
Connaissance des Systèmes d'Information	4	4	3

Figure 45 : Matrice des compétences par poste repère

L'objectif de la typologie est par la suite de simplifier la comparaison entre les compétences actuelles et les compétences requises et de définir un Plan de Progression et de Succession (PPS) de la famille.

✓ *Responsable Supply Chain*

La définition du poste repère responsable *Supply Chain* mérite une définition précise.

<p><u>Caractéristiques générales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Responsable de l'atteinte des taux de service tout en minimisant les coûts exprimés en termes de coûts de possession de stock, de coûts de production, de coûts d'approvisionnement, de distribution physique et de coûts administratifs. - Il est le garant de l'application stricte de l'ensemble de la politique sécurité du Groupe. - De formation supérieure (Ecole de Commerce ou Ingénieur) idéalement complété par un troisième cycle spécialisé, le titulaire dispose d'au moins 10 ans d'expérience dans le domaine de la gestion industrielle, la logistique d'exploitation et/ou les approvisionnements dans un environnement international. - Rattaché à un Directeur Général ou à un membre du Comité de Direction de l'Entreprise, il est membre des Comités de Décision de l'Entreprise.
<p><u>Principales activités :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Il définit et met en place les mesures de performance de la <i>Supply Chain</i> et en constitue un tableau de bord. - Il définit les méthodes et met en place les procédures et les outils d'élaboration de prévisions de ventes. - Il collabore à la définition des procédures et méthodes pour mettre en place les outils de planification globale stratégique et tactique de production. - Il organise, anime et pilote le processus <i>S&OIP</i> - Il élabore les outils permettant le calcul des coûts de service et promeut sur l'ensemble des sites dont il a la responsabilité les opérations de réduction des temps de cycle en accord avec les leaders <i>WCM (World Class Manufacturing)</i>. - Il participe aux partenariats clients dans le domaine de la <i>Supply Chain</i> et participe à l'évolution des systèmes d'information. - Il pilote les différents projets transversaux liés aux processus de la <i>Supply Chain</i>. - Il établit périodiquement un tableau de bord logistique (notamment ceux définis par le <i>Management Book</i>) reprenant les principaux indicateurs validés par le Groupe et/ou l'Entreprise.

Tableau 14 : Définition type du poste de *Supply Chain Manager*

Afin de supporter les processus *Supply Chain*, il est primordial d'avoir un responsable du processus transversal.

La fonction *Supply Chain* a été créée au niveau du groupe, il est important qu'elle soit représentée dans les entreprises. Cette fonction a donc été déclinée dans les entreprises par la mise en place par entreprise d'un *Supply Chain Manager* dont la définition de poste est décrite ci-dessous.

4.1.2.2 Sensibilisation et formation au Supply Chain Management

Pour être compris et adaptés, les principes de gestion des chaînes logistiques doivent être énoncés et appliqués.

La famille *Supply Chain* a été identifiée. Pour se développer et être en mesure d'échanger, cette famille doit partager une vision commune du *Supply Chain Management* et des outils à sa disposition.

Dans cet objectif, la méthodologie de déploiement doit comprendre une phase de communication et de formation et une phase de mise en œuvre des opérations sur le terrain de façon à obtenir des résultats concrets rapidement et adaptés aux entreprises.

Le choix des outils de communication est primordial pour la diffusion de l'information notamment dans un groupe tel que Rhodia.

Les outils choisis sont :

- intranet : via la création d'un site intranet actif depuis 2002 (voir Figure 46),
- électronique : via la création d'un CD-Rom diffusé globalement (environ 500 CDs créés),
- papier : via la création d'un livret du *Supply Chain Management* édité à 500 exemplaires en Français et 500 exemplaires en Anglais,
- direct : via l'organisation de sessions de formation.

Le site intranet a été lancé en 2002 afin de faciliter la communication et de rassembler la famille *Supply Chain*.

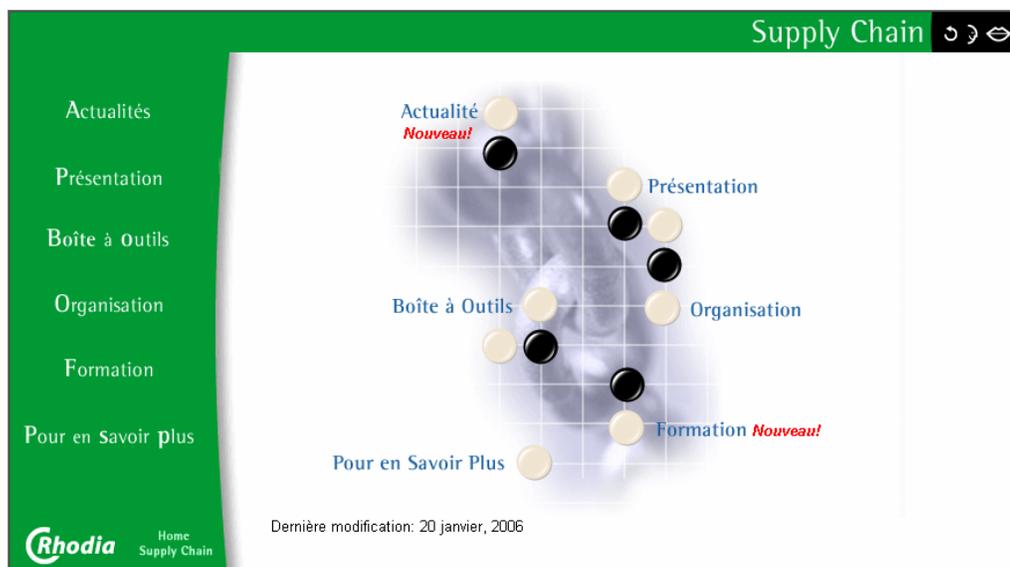


Figure 46 : Site intranet Supply Chain – Rhodia

Ce site reprend les actualités du groupe *Supply Chain* et capitalise sur les actions lancées dans le groupe.

Un pré-requis au déploiement est l'utilisation d'un langage commun au sein du groupe. Nous avons donc établi un glossaire bilingue reprenant les termes utilisés dans le domaine de la gestion des chaînes logistiques. Ce glossaire est à disposition des entreprises sur le site intranet.

Figure 47 : Glossaire bilingue du Supply Chain Management

Un programme de formation a aussi été développé, ces formations ont eu lieu sur trois continents et ont permis de former une centaine de personnes réparties de part le monde. Ces formations sont évaluées par les participants et les résultats sont très satisfaisants. L'indice moyen de satisfaction mesuré est de 79 % (voir Tableau 15).

Spécificité des entreprises (voir chapitre 4.3)	Date de la formation	Lieu	Nombre de participants	Indice de satisfaction
Toutes chaînes logistiques	Mars 2002	Sao Paulo (Bresil)	30	70 %
Chaînes logistiques complexes ou à flux rapides	Septembre 2002	Lyon	8	78 %
Chaînes logistiques complexes ou à flux rapides	Octobre 2002	Paris	9	85 %
Chaînes logistiques Services	Mars 2003	Paris	14	80 %
Toutes chaînes logistiques	Octobre 2003	Shanghai	23	84 %
Toutes chaînes logistiques	Octobre 2003	Singapour	13	76 %
Chaînes logistiques complexes ou à flux rapides	Mars 2004	Paris	8	80%

Tableau 15 : Liste des formations Supply Chain déployées

Parmi les résultats positifs de ces formations, le principal point est la prise de conscience par les entreprises de l'importance de la gestion de leur chaîne logistique et du fait que d'autres entreprises du groupe ont des problématiques similaires.

Suite à la formation, les entreprises disposent d'un référentiel et des outils pour la gestion de leur chaîne logistique.

Comme nous le verrons par la suite, des besoins particuliers par entreprises ont été identifiés grâce à la classification. Les formations ont été adaptées selon les cas.

A l'issue de ce plan de formation, le constat est comme nous l'avions anticipé un besoin des entreprises de mettre en place des actions concrètes et adaptées à leur problématique.

Une des mesures de réussite d'un plan de déploiement, d'après celles proposées dans le chapitre 2.4.3, est la capacité de l'entreprise à former les utilisateurs, à capitaliser les connaissances et à créer un pôle d'expertise. En deux ans appuyés par les membres du comité *Supply Chain*, nous avons réussi à former une centaine de personnes sur trois continents. La réussite de ces plans de formation est d'avoir créé un réel réseau *Supply Chain* permettant d'échanger leurs bonnes pratiques.

4.1.2.3 Définition du tableau de bord partagé

Parmi les outils communs de gestion de la chaîne logistique, nous proposons en priorité un ensemble d'indicateurs de performance. Ces indicateurs permettront d'avoir un comparatif au niveau du groupe.

Parmi la multitude d'indicateurs proposés par les standards, six indicateurs ont été sélectionnés et définis comme obligatoires au niveau du groupe.

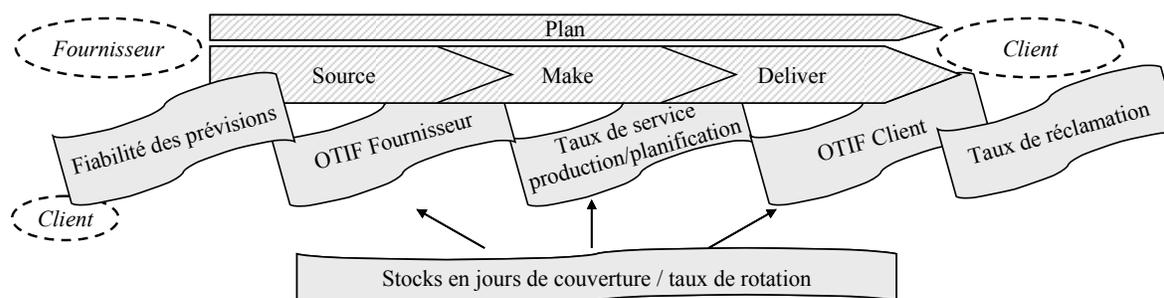


Figure 48 : Principaux indicateurs de performance de la chaîne logistique

✓ *Taux de réclamations clients*

Objectif :

Mesurer l'insatisfaction exprimée par les clients, la qualité du service fourni au client

Définition :

Nombre de réclamations des clients pour 1000 livraisons

Remarque :

- un client est une entité qui reçoit une livraison en réponse à une commande formalisée pour une quantité de produits et une date donnée.
- une livraison est la réception d'un produit par un client à sa commande formalisée (ou suite à une demande de produits dans le cas d'une commande permanente).
- une réclamation est l'expression de l'insatisfaction d'un client. L'expression signifie : un retour physique, toute manifestation écrite d'un client : courrier, mail....

Calcul :

$$\text{Taux de réclamations clients} = \frac{\text{Nombre de réclamations reçues}}{\text{Nombre de livraisons faites au cours d'une période donnée}} \times 1000$$

Commentaire :

- cet indicateur est une mesure globale de la qualité du service fourni aux clients. Il doit être utilisé pour suivre la tendance générale de l'amélioration des processus. Toutes les suggestions et réclamations des clients doivent être consignées, l'objectif est de garantir que des mesures sont prises pour améliorer le processus et que ces mêmes mesures sont exécutées. Plusieurs réclamations portant sur le même ordre de livraison seront comptabilisées séparément.
- les plaintes et réclamations relatives aux échantillons peuvent être traitées séparément selon les pratiques de chaque entreprise.

✓ *Taux de livraisons client "On Time In Full"*

Objectif :

Mesurer notre capacité à satisfaire les clients, le respect de la demande (délai, quantité, qualité), la performance de livraison vis-à-vis de la demande du client.

Définition :

Taux de livraisons expédiées chez le client dans le délai contractuellement approuvé par les deux parties (client/fournisseur), pour la quantité (nombre d'unités et nombre de références) et qualité demandées par le client.

Remarques :

- un client est une entité qui reçoit une livraison en réponse à une commande formalisée pour une quantité de produits et une date donnée.
- une livraison est la réception par un client suite à sa commande formalisée (ou suite à une demande de produits dans le cas d'une commande permanente).
- le délai demandé correspond au délai accepté par les deux parties, ce délai saisi ne peut être modifié par la suite.
- la quantité et qualité commandée sont celles que le client demande.

Calcul :

$$\text{OTIF Client} = \frac{\text{Nombre de livraisons "On Time In Full"}}{\text{Nombre de livraisons demandées pour la période donnée}} \times 100\%$$

Commentaires :

- Cet indicateur peut être appliqué à différents niveaux (exemples : tous les produits, une famille de produits, un produit particulier ou des clients clé). Des tolérances pour les dates de livraison et / ou les quantités peuvent être intégrées à la définition uniquement si ces tolérances ont été négociées dans le cadre du contrat. Les commandes d'échantillons doivent être traitées exactement de la même façon que les commandes de produits.

✓ *Fiabilité des prévisions de vente*

Objectif :

Identifier et évaluer :

- notre visibilité sur les marchés (collaboration client)
- notre capacité à gérer la demande client
- notre lissage de flux
- notre possibilité d'amélioration de l'OTIF

Définition :

Une valeur exprimée en pourcentage mesurant pour une période donnée (mois ou trimestre glissant) les écarts entre les prévisions de vente et la demande réelle.

Calcul :

$$\text{Fiabilité des prévisions de vente} = \frac{\text{Somme des prévisions} - \text{somme des variance}}{\text{Somme des prévisions}} \times 100\%$$

Où :

- Somme des prévisions = la somme des unités prévues à la vente chaque mois
- Somme des variances = la somme des valeurs absolues des différences entre les prévisions de chaque mois et la demande réelle pour le même mois / trimestre glissant

✓ *Taux de service interne*

Objectif :

Mesurer le respect interne des plans de production établis lors de la planification

Définition :

Une valeur exprimée en pourcentage mesurant pour une période donnée (mensuelle) les écarts entre la production planifiée et la production réelle.

Calcul :

$$\text{Taux de service interne} = \frac{\text{Somme des productions planifiées} - \text{Somme des variances}}{\text{Somme des productions planifiées}} \times 100\%$$

Où :

- Somme des productions planifiées = la somme des unités à produire planifiées chaque semaine d'après le plan généré la semaine précédente
- Somme des variances = la somme des valeurs absolues des différences entre la production planifiée chaque semaine et la production réelle pour la même semaine.

✓ *Stocks en jours de couverture*

Objectif :

Optimiser le fonds de roulement (également un indicateur de l'efficacité de l'association de plusieurs processus de fabrication) et vérifier la bonne gestion des stocks.

Définition :

Le taux de rotation des stocks est le rapport du "coût annualisé des ventes", à la valeur du "stock existant" pour le mois en cours.

Il s'exprime en fréquence annuelle ("x fois par an")

- le coût des ventes est défini comme un coût de production variable et non variable, incluant les amortissements
- la valeur du stock comprend les produits finis évalués au coût complet de fabrication y compris amortissements, les en-cours valorisés au coût de production, les matières premières au coût d'achat, et les pièces et fournitures au coût d'achat.

Calcul :

- Stocks en jours de couverture (*DOS – Days of Supply*)

$$\text{Stocks en jours de couverture} = \frac{\text{Valeur du stock existant en fin de période}}{\text{Coût annualisé des ventes}} \times 365 (\text{jours})$$

- Taux de rotation des stocks

$$\text{Taux de rotation des stocks} = \frac{\text{Coût annualisé des ventes}}{\text{Valeur du stock existant en fin de période}} (\text{fois/an})$$

$$\text{Taux de rotation des stocks} = \frac{365}{\text{Stock en jours de couverture}} (\text{fois/an})$$

Le coût annualisé des ventes est calculé sur les trois derniers mois glissants, multiplié par 4 ; (égal à : $4 \times [(CP+CNP- DIV PROD) \text{ du trimestre en cours }]$).

Il est conseillé d'analyser cet indicateur en détaillant : matières premières ; en-cours, produits finis, fournitures / pièces détachées et En prenant en compte les stocks dans les usines et hors usines (consignations, sous-traitants, logistique, etc.).

Commentaires :

- Cet indicateur est considéré depuis longtemps comme l'une des rares évaluations fiables de la qualité de gestion d'une activité. Il peut être calculé pour n'importe quelle entreprise cotée à partir des données publiques.

✓ *Taux de livraisons fournisseurs "On Time In Full"*

Objectif :

Mesurer la performance de livraison de nos fournisseurs.

Définition :

Taux de livraisons reçues des fournisseurs dans le délai demandé, pour la quantité et qualité demandées par

Remarque :

- Une livraison est la réception d'une commande formalisée (ou suite à une demande de produits dans le cas d'une commande permanente).
- Le délai demandé correspond au délai accepté par les deux parties, ce délai saisi ne peut être modifié par la suite.
- La quantité et qualité commandée.

Calcul :

$$\text{OTIF Fournisseur} = \frac{\text{Nombre de réceptions "On Time In Full"}}{\text{Nombre de commandes fournisseur pour la période donnée}} \times 100\%$$

Commentaires :

- Cet indicateur peut être appliqué à différents niveaux (exemples : tous les produits, une famille de produits, un produit particulier ou des fournisseurs clé). Des tolérances pour les dates de livraison et / ou les quantités peuvent être intégrées à la définition uniquement si ces tolérances ont été négociées dans le cadre du contrat. Les commandes d'échantillons doivent être traitées exactement de la même façon que les commandes de produits.

Ces indicateurs de performance sont des indicateurs génériques et devront être ajustées à chaque Supply Chain.

4.1.2.4 Implémentation d'un système d'information

Parmi les compétences clés requises pour la gestion des chaînes logistiques, on retrouve la connaissance des systèmes d'information.

L'échange d'information standardisé est un facteur clé de succès dans le déploiement du *Supply Chain Management*.

Rhodia a donc pris la décision de développer un système d'information global et mondial utilisant le progiciel *SAP* : *Rhodia Core System (RCS)*.

A l'origine de cette décision d'un déploiement global, plusieurs constats :

- les entreprises partagent des domaines d'amélioration où les systèmes d'information peuvent grandement contribuer. La *Supply Chain* est un gisement de gains privilégié...
- la globalisation du marché et des organisations impose un système mondial utilisant un langage commun.
- la mesure des enjeux (*Business Case*) démontre un réel retour sur investissements

Après analyse des différentes possibilités menées par des consultants spécialisés, le comité de direction a validé le choix de *SAP*.

Le système d'information de *SAP* est composé de différents logiciels :

- un *ERP (Enterprise Resource Planning)* : *R/3*
- un *APS (Advanced Planning & Scheduling)* : *APO*

Le déploiement consiste à implémenter les modules standards de l'*ERP*, le choix de *APO* et de certains modules très spécifiques (de type gestion des entrepôts) dépendent des modes de pilotage des entreprises.

Les modules de l'*ERP* proposé par *SAP R/3* sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Parmi ces modules, le groupe a choisi d'implémenter en priorité et en standard :

- *FI/CO (Finance/Costing)*: Finance / Contrôle de gestion
- *MM (Material Management)* : Achats et Stocks
- *SD (Sales Distribution)*: Administration des ventes
- *LES (Logistics Execution System)*: Logistique

LOGISTIQUE	FINANCE	RESSOURCES HUMAINES
Planification de la production (PP)	Gestion financière (FI)	Planification et gestion des ressources humaines (HR)
Achats et stocks (MM)	Gestion de la trésorerie (TR)	
Maintenance et Gestion du service après-vente (PM)	Contrôle de gestion (CO)	
Gestion de la qualité (QM)	Pilotage d'entreprise (EC)	
Gestion de projets (PS)	Gestion des investissements (IM)	
Administration des ventes (SD)	Real Estate (RE)	

Tableau 16 : Modules de SAP R/3

Les modules particuliers de gestion de la qualité (QM : *Quality Management*) et PM (*Plant Maintenance*) seront implémentés aussi mais pas de façon systématique et synchrone. Ces modules n'étant pas directement liés à la chaîne logistique, nous ne développerons les choix réalisés dans ces cas-là.

Tout comme R/3, APO est composé de différents modules. Chaque module peut être implémenté indépendamment des autres modules, autrement dit en "Stand Alone".

Les modules de APO sont :

- DP (*Demand Planning*) pour la gestion des prévisions de vente. Ce module facilite la gestion des prévisions en mode collaboratif
- SNP (*Sales Network Planning*) pour la gestion du SOIP (*Sales Operations and Inventory Planning*). Ce module offre des possibilités bien plus avancées que le module standard PP (*Production Planning*) de R/3.
- TP / VS (*Transport Planning and Vehicle Scheduling*)
- Global ATP

Le groupe a choisi d'implémenter les modules DP (*Demand Planning*) et SNP (*Sales Network Planning*).

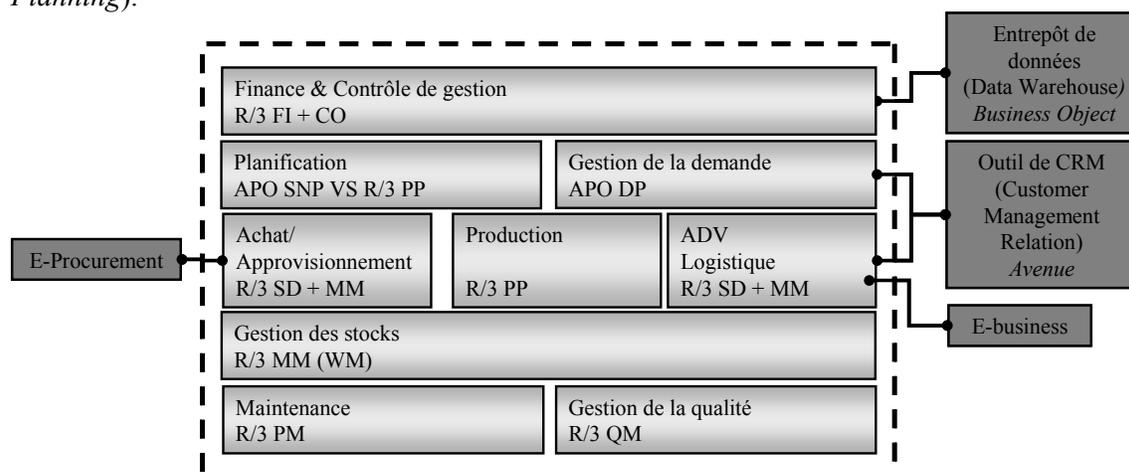


Figure 49 : Architecture du système d'information

L'objectif est que toutes les entreprises européennes du groupe soient équipées de SAP début 2006 et toutes les entreprises mondiales soient équipées à fin 2007.

4.2 CLASSIFICATION DES PROCESSUS

Dans un premier temps, on peut supposer qu'un certain nombre de fondamentaux doivent être communs à toutes les entreprises du groupe.

Une première analyse a consisté à prendre tous les processus existant dans le groupe et à les classer en deux catégories :

- les processus standardisables à l'ensemble des entreprises Rhodia
- les processus susceptibles d'une particularisation

4.2.1 Description de la première classification effectuée

La méthodologie mise en place pour atteindre cet objectif fut la suivante :

- regroupement de tous les processus en grandes familles,
- pour chaque famille, création d'un groupe de travail constitué d'experts du processus ayant une connaissance reconnue des processus des entreprises (*Core Process Expert*) et d'un responsable du processus Groupe (*Core Process Owner*) garant des bonnes pratiques du groupe,
- décomposition de chaque famille de processus en processus, puis en sous-processus et analyse de la qualification en standardisable ou non,
- synthèse par famille de processus en calculant le pourcentage de sous-processus standardisable versus le nombre de processus analysés.

Les familles retenues sont les suivantes :

- Finance et contrôle de gestion
- *Sales & Marketing* (Gestion de la relation client)
- *Supply Chain*
- Achat / Approvisionnement
- Qualité
- Maintenance

Pour le détail des processus *Supply Chain*, nous avons proposé d'utiliser les processus tels que décrit dans le *SCOR-model*.

Les processus *Supply Chain* ont été décomposés en sous-processus tels que :

- *PLAN* : Planification stratégique et gestion de la demande
- *MAKE* : Production
- *DELIVER* : Administration des ventes et logistique

Le processus *SOURCE* d'achat/approvisionnement a été isolé des processus *Supply Chain* car l'expertise des processus d'achat est dissociée de la *Supply Chain*. Le lien avec ce processus est fait via la planification.

L'étape suivante est le détail par processus des sous-processus et la qualification de chaque sous-processus.

Le détail des processus a été construit à partir des processus de niveau 3 décrits dans le *SCOR-model*. Certaines simplifications ont été apportées, liées à l'activité du groupe.

A titre d'exemple, le processus *DELIVER* est détaillé comme suit :

Légende :

- Processus standard
- Processus spécifique

Finance / Contrôle de gestion	
Planification stratégique et gestion de la demande	
Administration des ventes / Logistique	
Production	
Achat / Approvisionnement	
Qualité	
Maintenance	

Figure 51 : Identification des processus standard

Cette analyse détaillée des processus amène à la conclusion suivante : 80% des processus peuvent être standardisés dans le groupe.

Parmi les processus cités, les processus les moins standardisés sont les processus de gestion de la qualité, gestion de la production et de planification stratégique.

Les processus liés à la qualité et à la maintenance, ayant été définis comme non prioritaires par le groupe, seront étudiés ultérieurement. Comme nous l'avons précisé précédemment, les modules *QM* (*Quality Management*) et *PM* (*Plant Maintenance*) de *SAP* ne seront pas implémentés en standard.

Ces processus ne font pas partie de notre cadre de recherche, nous nous focalisons sur les processus liés à la *Supply Chain*.

Au niveau des processus de la *Supply Chain*, les processus les moins standards sont :

- les processus de production
- les processus de planification stratégique et tactique appuyée par la gestion de la demande et la définition des prévisions de vente.

4.2.2 Exploitation de cette classification pour le déploiement

Cette analyse a mis en relief les processus du groupe qui devaient être complètement homogénéisés de façon à simplifier les procédures et l'organisation.

La décision a donc été prise de mettre en place des organisations centrales, fonction support des entreprises partageant ces processus.

Le second apport de cette classification est l'identification des processus propres aux entreprises et devant être traités spécifiquement.

Typiquement, il sera nécessaire de réaliser deux classifications, l'une pour identifier les classes de processus de production homogènes, l'autre pour déterminer les classes d'entreprises partageant la même philosophie de planification.

4.3 CLASSIFICATION DES CHAINES LOGISTIQUES

Comme nous l'avons présenté au chapitre 4.2, le premier domaine demandant une différenciation est la planification stratégique et tactique.

Cette étude se positionne dans un contexte d'amélioration des processus, de ré-organisation des structures et de déploiement de systèmes d'information.

Le résultat attendu est donc une typologie des entreprises de Rhodia suivant leurs caractéristiques propres dans le cadre du déploiement du *Supply Chain Management*.

Dans cette partie, nous présenterons la classification elle-même. Ensuite, son interprétation pour comprendre les spécificités de chaque classe. Finalement, nous en tirerons les conséquences pour la stratégie de déploiement.

Pour mener à bien la classification, nous appliquerons dans un premier temps une démarche d'apprentissage non supervisé de façon à identifier les classes de chaînes logistiques.

Puis, dans un second temps, nous souhaitons vérifier cette classification à l'aide d'une analyse quantitative basée sur les résultats financiers des entreprises. Pour cette seconde étape, une méthode d'apprentissage supervisée sera utilisée afin de déterminer les critères discriminants des classes et ainsi proposer ceux permettant d'identifier toute nouvelle entreprise à sa classe d'appartenance.

Les étapes de mise en œuvre sont donc :

- l'identification des individus à classer
- l'analyse de ces individus et l'instanciation des variables. Les variables appliquées à la logistique ont été définies précédemment.
- le partitionnement des individus en classes homogènes, selon une méthode d'apprentissage non supervisée comme décrit dans le chapitre précédent.
- l'identification des variables les plus discriminantes, selon une technique d'apprentissage supervisé comme décrit précédemment.

4.3.1 Utilisation des nuées dynamiques pour la classification

Au lancement de l'étude, le groupe Rhodia regroupe 16 entreprises.

Ces entreprises servent des marchés hétérogènes, sont organisées différemment, gérées indépendamment selon les règles qui leur sont propres.

Les seize entreprises du groupe sont :

- **Eco services**
- Electronics and Catalysis
- **Engineering Plastics**
- **Performance Fibers**
- **Pharma Solutions**
- **PPA**
- **Polyamide Intermédiaires**
- **Rhodia Intermédiaires**
- **Silicones**
- Silica Systems

- **PPMC**
- **HPCII**
- **Food**
- PPD
- Specialty Phosphates
- Acetow

Parmi ces entreprises, seules les 11 entreprises en gras ont été analysées dans le détail, pour des raisons de situations géographiques, d'avancement dans le domaine du *Supply Chain Management* (certaines étaient déjà équipées d'un système d'information).

L'objectif est de catégoriser les entreprises en groupes de telle sorte que le degré d'identification soit élevé entre les membres d'une même classe et faible entre les membres de classes différentes.

Pour ce faire, nous allons appliquer une méthode de classification permettant d'identifier un partitionnement.

Dans notre cas, nous avons une population d'une dizaine d'individus à analyser, le nombre de classes doit être relativement faible : au maximum trois ou quatre classes de façon à avoir un échantillon représentatif par classe et pouvoir piloter correctement les chaînes logistiques.

Nous disposons par ailleurs de variables d'analyse ayant chacune une valeur ajoutée dans la classification et le pouvoir discriminant de chacune des variables n'est pas connu.

D'après les méthodes proposées dans le chapitre 3.1.2.2, la méthode des nuées dynamiques peut être utilisée avec nos hypothèses de base.

Cette méthode a donc été appliquée pour atteindre notre objectif de typologie. Elle reprend les étapes suivantes :

- initialisation : sélection des centres initiaux des classes, c'est-à-dire choix d'une partition initiale
- affectation : calcul de la classe de chaque entité (en cherchant à minimiser un critère de distance)
- mise à jour des centres de classes : calcul des nouveaux centres de classes (en recherchant le barycentre des entités de chaque classe)
- test de convergence : soit en fonction du nombre d'itérations, soit lorsque les centres sont inchangés.

Avant l'application de la méthode, les données d'analyse doivent être collectées.

4.3.1.1 Collecte et pré-traitement des données

Dans un premier temps, chaque chaîne logistique a été décrite à l'aide des variables définies dans le chapitre précédent.

La description de chaque entreprise est le résultat d'une réunion entre les différentes fonctions de la *Supply Chain*. Un questionnaire a été établi et suite aux ateliers menés dans les entreprises, le type associé à chaque variable a été identifié.

A l'issue des ateliers de travail avec chaque entreprise, l'équipe projet était capable de décrire l'entreprise à l'aide des critères définis.

Suite à leur collecte, les données doivent être préparées.

L'application de la méthode des nuées dynamique impose de travailler sur des données numériques, hors nous disposons actuellement de variables qualitatives.

Une étape préliminaire est donc la codification des variables afin d'obtenir des données homogènes et exploitables. Afin de transformer les variables qualitatives en variables quantitatives, un codage disjonctif complet est appliqué.

Une synthèse sous forme de tableau de données tel que présenté ci-dessous pour toutes les chaînes logistiques a ainsi pu être complétée.

Variables descriptives		PROCESSUS DE PLANIFICATION								PROCESSUS D'EXECUTION					
		<i>PLAN SUPPLY CHAIN</i>		<i>PLAN DELIVER</i>		<i>PLAN MAKE</i>		<i>PLAN SOURCE / SOURCE</i>		<i>MAKE</i>				<i>DELIVER</i>	
		Planification		Gestion de la demande		Optimisation production		Type de produits		Type de production		Gestion de production		Type de distribution	
		Gamme restreinte	Gamme très diversifiée	Locale	Globale	Mono-site	Multi-sites	Standard	Personnalisé	Biens	Services	<i>Make-To-Stock</i>	<i>Make-To-Order</i>	Directe	Avec intermédiaire
Entreprises	A	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
	B	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
	C	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
	D	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0

Tableau 18 : Synthèse de l'analyse des chaînes logistiques

D'autre part, il est important de donner plus d'importance à certains processus en fonction du type d'activité exercé.

Dans le cas de Rhodia, groupe de chimie de spécialités, les processus principaux sont les processus de fabrication : *MAKE* et de livraison : *DELIVER*.

Le processus d'approvisionnement *SOURCE* est dissocié de la *Supply Chain* car, comme nous l'avons explicité précédemment, ces processus ne requièrent pas la même expertise. Le lien avec les processus *Supply Chain* est fait via la planification. Le processus, d'un point de vue *Supply Chain*, est donc relativement simple : les produits approvisionnés sont des produits standards (qui ne requièrent pas une planification particulière des besoins) ou des produits stratégiques pour lesquels une organisation globale a été mise en place au niveau du groupe et qui nécessitent une planification long terme bien étudiée.

Le processus d'approvisionnement n'est donc pas, dans le cas de l'étude de la *Supply Chain*, un processus clé.

PROCESSUS	POIDS
PLAN	1
SOURCE	1
MAKE	2
DELIVER	2

Tableau 19 : Pondération des processus

4.3.1.2 Identification des classes par application de la méthode des nuées dynamiques

Comme défini précédemment, pour appliquer la méthode des nuées dynamiques, il est important de définir le nombre de classes. Le choix de 3 classes a été validé auprès d'expert et testé par la classification obtenue.

En appliquant l'algorithme des nuées dynamiques, le partitionnement suivant est obtenu.

	Centre de classes	Classes
CLASSE 1	Polyamide Intermédiaires	Rhodia Intermédiaires
CLASSE 2	Performance Fibers	Pharma Solutions PPA (Performance Perfumery & Agro) Silicones HPCII FOOD PPMC Pharmaceutical Ingredients Engineering Plastics
CLASSE 3	Eco Services	

Tableau 20 : Classification des chaînes logistiques

Les classes définies ont été analysées par des experts Rhodia, qui les ont validées et ont conclu que ces classes sont pertinentes et représentent bien les particularités des chaînes logistiques du groupe Rhodia.

Les trois classes identifiées ont leurs caractéristiques propres :

- La classe uniquement constituée de l'entreprise " Eco Services " a pour particularité de regrouper des entreprises de services. Le groupe Rhodia ne comprend qu'une entreprise de services.

Cette classe sera dorénavant nommée : " Service "

- La classe ayant pour centre de classe, l'entreprise " Polyamide Intermédiaires " regroupe diverses entreprises dont les flux sont importants en termes de volumétrie et de rapidité.

Cette classe regroupe les entreprises de type " Flux rapides ".

- La classe ayant pour centre de classe, l'entreprise " Performance Fibers " rassemble les entreprises dont la principale variable discriminante est le nombre de produits gérés. L'entreprise "Silicones" est tout à fait représentative des entreprises de cette classe, par la diversité et la complexité de ses flux.

Cette classe rassemble les entreprises que nous qualifierons de type " Complexe ".

4.3.2 Interprétation des classes par analyse discriminante

Ces classes sont maintenant définies, il est donc important de définir une méthodologie de classification, c'est à dire de vérifier les résultats obtenus, la pertinence des classes et de définir les paramètres discriminants.

L'analyse factorielle discriminante a pour objectif de déterminer la contribution des variables expliquant l'appartenance d'un individu à un groupe.

La description des individus a été effectuée à l'aide de variables quantitatives. Le partitionnement des individus est disponible. L'analyse discriminante est utilisée pour expliquer le partitionnement à l'aide des variables.

Le principe de cette méthode consiste à chercher une image des observations, dans l'espace des variables, qui sépare le mieux les classes. Cela signifie que l'on cherche une combinaison des variables qui dissocie le mieux les classes. Ces combinaisons sont les facteurs discriminants.

Lorsqu'on a un nouvel individu que l'on souhaite classer et que l'on dispose des variables, il est possible de définir sa classe d'appartenance.

Après avoir collecté toutes les données financières et économiques, une analyse discriminante (par combinaison des paramètres) permet d'identifier 2 paramètres discriminants :

- le taux de rotation des stocks
- la marge de contribution (exprimé en pourcentage du chiffre d'affaires net)

Si l'on représente la combinaison de ces deux paramètres, on retrouve le partitionnement identifié au préalable :

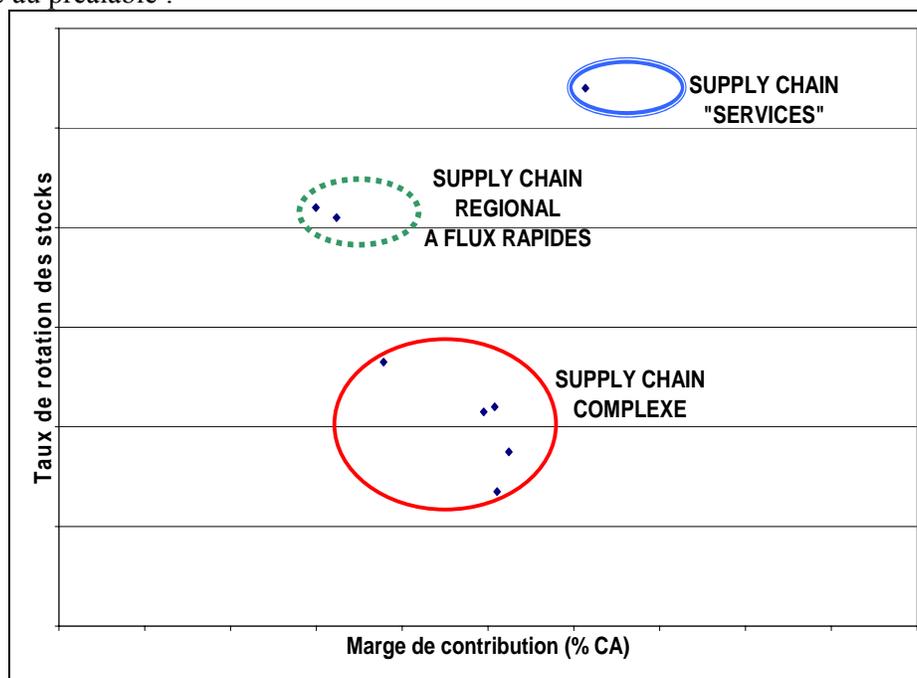


Figure 52 : Identification des trois classes

Les variables identifiées comme discriminantes justifient les classes définies précédemment et permettent de définir une méthodologie de classification.

✓ *La classe "Service" :*

La marge de contribution est élevée. Les coûts proportionnels sont très faibles (production de services), la marge de contribution représentant le chiffre d'affaires net diminué des frais sur ventes et des coûts proportionnels est donc élevée.

Le taux de rotation est élevé. Dans le cas d'une entreprise produisant essentiellement du service, les stocks sont faibles, le taux de rotation est donc élevé.

✓ *La classe " Flux rapides " :*

La marge de contribution est faible. Les entreprises de cette classe ont une gamme de produits peu diversifiée, produisent en masse, à fort volume. Leurs produits ne sont pas à forte valeur ajoutée, les coûts proportionnels sont élevés : la marge de contribution est donc faible.

Le taux de rotation des stocks est élevé. Les stocks moyens sont bas : peu de produits qui tournent rapidement.

✓ *La classe " Complexe " :*

La marge de contribution est moyenne. Ce paramètre n'est pas le plus discriminant. Ces entreprises disposent généralement de quelques produits à forte valeur ajoutée qui maintiennent une marge de contribution à valeur raisonnable.

Le taux de rotation des stocks est faible. Ces entreprises de type complexe doivent gérer une multitude de produits, ce qui génère des stocks élevés.

Pour chaque population analysée, les limites fixées pour le taux de rotation des stocks et pour la marge de contribution devront être testées sur un échantillon représentatif.

Dans le cadre de l'analyse menée sur le groupe Rhodia, les seuils ont été fixés selon le niveau de maturité du groupe.

La règle de classification des chaînes logistiques est donc :

- si le taux de rotation des stocks est inférieur au seuil défini : la chaîne logistique est de type "Complexe"
- si le taux de rotation des stocks est supérieur au seuil défini et la marge de contribution est inférieure au seuil défini : la chaîne logistique est de type "Flux rapides"
- si le taux de rotation des stocks est supérieur au seuil défini et la marge de contribution est supérieure au seuil défini : la chaîne logistique est de type "Service"

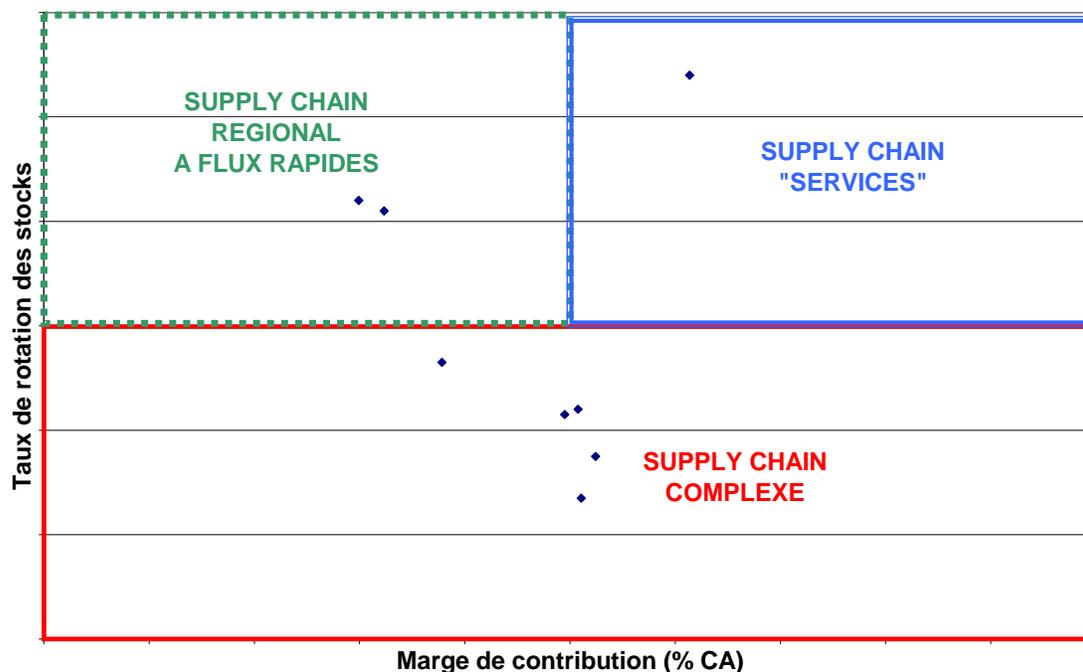


Figure 53 : Classification des chaînes logistiques

4.3.3 Exploitation de cette classification pour le déploiement

La typologie des chaînes logistiques a mis en évidence des caractéristiques différentiantes à tous les niveaux des processus de planification, d'approvisionnement, de fabrication et de distribution.

L'objectif dorénavant est de définir par classes de chaînes logistiques, les processus clés à optimiser en fournissant des méthodes et outils et en mettant en place le tableau de bord des indicateurs de performance à suivre en priorité de façon à obtenir une gestion efficace des chaînes logistiques.

L'analyse menée précédemment a permis de mettre en évidence trois types de chaînes logistiques.

4.3.3.1 Description de la classe de chaînes logistiques "Service" :

Les caractéristiques différentiantes sont une marge de contribution élevée et un taux de rotation élevé. Ces caractéristiques sont propres à toutes les entreprises de service.

Ceci s'explique par :

- une production de services (principalement)
- une zone de chalandise locale
- une gestion à la commande

✓ *Processus*

Le processus déterminant est le processus de fabrication à la commande.

La gestion à la commande nécessite de définir un catalogue logistique précis. Les clients doivent être informés des délais standards et le site doit être en mesure de respecter ces délais.

✓ *Système d'information*

Au niveau du système d'information, les besoins sont plus simples.

Les prévisions et la planification sont utiles au niveau stratégique pour adapter les besoins à la capacité.

Dans ce type d'entreprise, un *APS (Advanced Planning Scheduling)* n'est pas requis.

Le module le plus critique concerne la facturation.

Notamment, dans le cadre de l'entreprise Eco Services dont l'activité principale de la régénération d'acide sulfurique, la facturation est très complexe. Celle-ci reprend les informations de la quantité réceptionnée à régénérer, de la quantité retournée et un coût de service de régénération.

La partie Finance/Contrôle de gestion doit être privilégiée.

✓ *Indicateur de performance*

Dans le cadre d'une entreprise de service, les indicateurs clés de la performance sont les indicateurs de satisfaction client :

- le taux de réclamation clients
- *l'OTIF (On Time In Full)*

Plan		
<ul style="list-style-type: none"> • Demande locale 		
Source	Make	Deliver
	<ul style="list-style-type: none"> • Productions de services • Flux tirés (MTO) 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution directe
		
Processus-Clé		
<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de la production à la commande <ul style="list-style-type: none"> - Définition des délais standard - Segmentation des clients (Prioritarisation) 		
Système d'information		
<ul style="list-style-type: none"> • SAP R/3 : Gestion des flux transactionnels • SAP APO : Gestion des prévisions de vente (Module DP) 		
Indicateurs de performance clés		
<ul style="list-style-type: none"> • Taux de réclamations client • OTIF (On Time In Full) 		

Tableau 21 : Analyse de la classe Services

4.3.3.2 Description de la classe de chaînes logistiques " Flux rapides " :

Les caractéristiques différentiantes sont une marge de contribution faible et un taux de rotation élevé.

Ces caractéristiques sont propres à toutes les entreprises de productions de masse.

Ceci s'explique par :

- une gamme de produits restreinte
- un marché essentiellement régional
- une planification mono-site
- une distribution directe
- une gestion de production à flux poussé (gestion sur stocks)

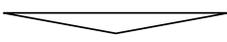
Plan		
<ul style="list-style-type: none"> • Demande régionale • Gamme de produits restreinte • Optimisation mono-site 		
Source	Make	Deliver
	<ul style="list-style-type: none"> • Productions de biens • Flux poussés (MTS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution directe
		
Processus-Clé		
<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de la production sur stock <ul style="list-style-type: none"> - Définition des stocks de sécurité • Gestion des expéditions 		
Système d'information		
<ul style="list-style-type: none"> • SAP R/3 : Gestion des flux transactionnels • SAP APO : Gestion des prévisions de vente (Module DP) 		
Indicateurs de performance clés		
<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilité des prévisions de vente • Taux de rotation des stocks 		

Tableau 22 : Analyse de la classe Flux Rapides

✓ *Processus*

Dans ce cadre, le processus déterminant est le processus de fabrication sur stock.

La gestion sur stock nécessite une définition précise des stocks : stock cible, stocks de sécurité...

L'autre processus clé est la distribution. La distribution doit aussi être particulièrement efficace. Les flux rapides sont caractérisés par un fort volume d'expédition et une distribution directe.

Les entreprises doivent donc être en mesure de livrer les clients dans un délai très court. Ceci implique qu'une relation étroite avec les transporteurs soit établie.

✓ *Système d'information*

Dans ce type d'entreprise, un *APS (Advanced Planning Scheduling)* n'est pas prioritaire, mais permet de faciliter la gestion des prévisions de vente via le module *DP (Demand Planner)*. Le module *SNP (Sales Network Planning)* peut apporter un complément dans le cadre de la gestion des stocks.

Le module le plus critique concerne la distribution. Le flux de livraison doit être le plus efficace possible. Au sein de Rhodia, la problématique des flux de type "Appels de livraison" a été étudiée particulièrement. Ce type de flux nécessite une gestion du flux "commercial" par le service client et une gestion des flux physiques directement par l'usine. Pour répondre à ce besoin, l'application informatique mise en place est la définition d'un contrat par l'assistante commerciale et une gestion du programme de livraison par le service logistique site.

✓ *Indicateur de performance*

Dans le cadre d'une entreprise à flux rapides, les indicateurs clés de la performance sont les indicateurs de gestion des stocks :

- la fiabilité des prévisions de ventes
- le taux de rotation des stocks

4.3.3.3 Description de la classe de chaînes logistiques " Complexe" :

Les caractéristiques différentiantes sont une marge de contribution "moyenne" et un taux de rotation faible.

Ceci s'explique par :

- une gamme de produits étendue
- un marché global
- une planification multi-sites
- un réseau de distribution complexe
- une gestion sur stocks / à la commande pour certains produits

✓ *Processus*

Dans ce cadre, le processus déterminant est le processus de planification.

La planification doit être réalisée sur les trois horizons : stratégique, tactique et opérationnel.

✓ *Système d'information*

Ce type d'entreprise requiert les besoins les plus avancés au niveau du système d'information. Les prévisions et la planification sont les processus principaux et doivent être appuyée par des outils efficaces.

Dans ce type d'entreprise, un *APS (Advanced Planning Scheduling)* est requis.

✓ *Indicateur de performance*

Dans le cadre d'une entreprise de service, les indicateurs clés de la performance sont les indicateurs de satisfaction client :

- la fiabilité des prévisions de vente
- le taux de service interne

Plan		
<ul style="list-style-type: none"> • Demande globale • Gamme de produits étendue • Planification multi-sites 		
Source	Make	Deliver
	<ul style="list-style-type: none"> • Flux poussés (MTS) / flux tirés (MTO) 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribution complexe
		
Processus-Clé		
<ul style="list-style-type: none"> • Planification stratégique, tactique, opérationnelle • Gestion de la production <ul style="list-style-type: none"> - Définition des modes de pilotage adaptées 		
Système d'information		
<ul style="list-style-type: none"> • SAP R/3 : Gestion des flux transactionnels • SAP APO : Gestion des prévisions de vente (Module DP) & de la planification sous contraintes (Module SNP) 		
Indicateurs de performance clés		
<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilité des prévisions de vente • Taux de service interne 		

Tableau 23 : Analyse de la classe "Complexe"

4.4 CLASSIFICATION DES MODES DE PRODUCTION

Comme vu au paragraphe 4.2, l'un des domaines nécessitant une spécification est le processus de production.

Nous avons donc mis en place une troisième classification ayant pour but de permettre de choisir rapidement quelle méthode de gestion des flux correspond le mieux aux produits gérés dans chaque unité.

La variable de gestion de la production a été identifiée dans le chapitre 3.2.2.1, comme critère discriminant des chaînes logistiques.

Il n'est pas aisé pour les entreprises de définir de façon autonome le mode de production adapté à leur problématique. L'instanciation de cette variable par entreprise nécessite un travail préliminaire.

L'objectif est de définir des modes de pilotage de production adaptés aux caractéristiques des entreprises et de leur fournir une méthode simple de classification.

Cette notion est particulièrement innovante pour Rhodia dans le sens où la demande a longtemps été supérieure à l'offre. Le groupe pouvait donc se permettre de produire en flux poussé (sur stock) sans se préoccuper des volumes de stocks engendrés par ces pratiques.

Comme nous l'avons vu précédemment, un des points d'entrée du *SCOR-model* est la définition des politiques de gestion associées à chacun des processus d'exécution.

Chaque catégorie de processus est décomposée au niveau 2, en fonction de la gestion du produit : gestion à la commande, gestion sur stock, gestion conception à la commande.

Ces différents critères impliquent des configurations de *Supply Chain* différentes et des relations inter-partenaires totalement différentes.

Pour le dernier critère " Conception à la commande " le choix est évident : dès lors que l'on a des produits spécifiques, la gestion se fera en mode conception à la commande.

La différenciation entre la gestion à la commande et la gestion sur stock est plus difficile à définir et nous allons pour cela utiliser une méthode de classification supervisée.

✓ Gestion à la commande (MTO : Make-To-Order)

La gestion à la commande signifie que l'action (Approvisionnement, Production ou Distribution suivant le cas) se fait dès qu'une commande ferme est passée par le client.

Parmi les variantes de la gestion à la commande, on trouve :

- *Make-To-Order* (Fabrication à la commande)

La commande client déclenche la production de produit fini

- *Finish-To-Order* (Finition à la commande)

La commande client déclenche la production de produits finis à partir de produits semi-finis (ex. opération de conditionnement, d'assemblage,...)

- *Engineer-To-Order* (Conception à la commande)

La commande client déclenche la conception du produit

✓ Gestion sur stock (MTS : Make-To-Stock)

La gestion sur stock signifie que l'action (Approvisionnement, Production ou Distribution suivant le cas) se fait avant que les commandes fermes ne soient passées par le client.

La gestion sur stock peut être détaillée sur deux niveaux :

- *Make-To-Stock* (Fabrication sur stock)

La commande client est servie directement à partir du stock de produits finis

- *Make-To-Forecast* (Fabrication sur prévisions)

La commande client est livrée à partir du stock de produits finis évalué en fonction des prévisions de vente

✓ *Comparaison des modes de pilotage*

Suivant le pilotage adopté, cela entraîne des gestions différentes :

- les délais de fabrication à respecter au niveau de la production et les délais de passation de commande à respecter d'un point de vue commercial
- le lancement des productions qui dépend du type de pilotage
- les niveaux de stocks à évaluer en tenant compte des contraintes propres à chaque politique.

	Lancement de production	Délai	Stock	Stock de sécurité
MTO	Commande ferme client	Délai client > Délai usine	Pas de stock	Pas de stock
MTF	Prévision de vente	Délai client < Délai usine	Stock d'anticipation	Fiabilité des prévisions de vente
MTS	Niveau de stock	Délai client < Délai usine	Stock cyclique	Variabilité de la demande

Figure 54 : Analyse des modes de pilotage de la production

Nous sommes à nouveau confrontés à une problématique de classification. Dans ce cas, les classes résultantes sont connues, nous appliquerons donc une technique d'apprentissage supervisée.

4.4.1 Utilisation des arbres de décision pour la classification

Les paramètres permettant de catégoriser les produits en fonction de la politique de gestion à appliquer concernent :

- le comportement client : le délai que le client est prêt à attendre, la fiabilité garantie des prévisions effectuées
- la capacité de la production à satisfaire le client : le délai de mise à disposition du produit, la capacité de production, le taux d'utilisation des lignes de production.

4.4.1.1 Collecte et pré-traitement des données

Ainsi les données à collecter proviennent essentiellement de 2 sources : la production et l'administration des ventes. Un historique d'au moins deux ans a été utilisé pour avoir des données suffisamment fiables.

Les données de production et de distribution permettent de mesurer les délais d'obtention des produits et leur variabilité. Afin d'évaluer l'impact des décisions prises, une analyse du taux d'occupation des lignes ainsi que la définition de plans capacitaires facilitent la tâche.

Les données commerciales sont recueillies afin d'analyser la demande et d'étudier le comportement client.

Pour analyser la demande, les données collectées sont : le volume des ventes et la variabilité associée, le nombre moyen de commandes mensuel.

Pour l'étude du comportement client, les données analysées sont : la fiabilité des prévisions de vente, les quantités commandées, les délais de passation de commande.

Une première étape a consisté à étudier le comportement des clients afin de définir un délai acceptable par les clients.

Un historique des commandes permet de mesurer les délais demandés par les clients et la variabilité sur ce délai ainsi que la quantité moyenne de commande des clients et la variabilité sur ces clients.

A partir de ces données, nous avons donc construit un graphique avec en abscisse le délai de commande et en ordonné la quantité commandée. Les seuils ont aussi été tracés : délai minimum de passation de commande et quantité minimale de commande. (Voir Figure 55).

Ce graphique permet de segmenter les commandes en fonction du comportement client :

- les commandes "vertueuses" : commandes dont le délai demandé respecte le délai d'obtention. Dans cette catégorie, on peut faire la distinction entre les commandes dont la quantité est supérieure à la quantité économique de commande et celles où elle est inférieure à cette limite.
- les commandes "perturbatrices" : commandes dont le délai demandé ne respecte pas le délai d'obtention mais dont la quantité est supérieure à la quantité minimale de commande
- les commandes "bruit" : commandes dont le délai et la quantité sont en-dessous des seuils définis.

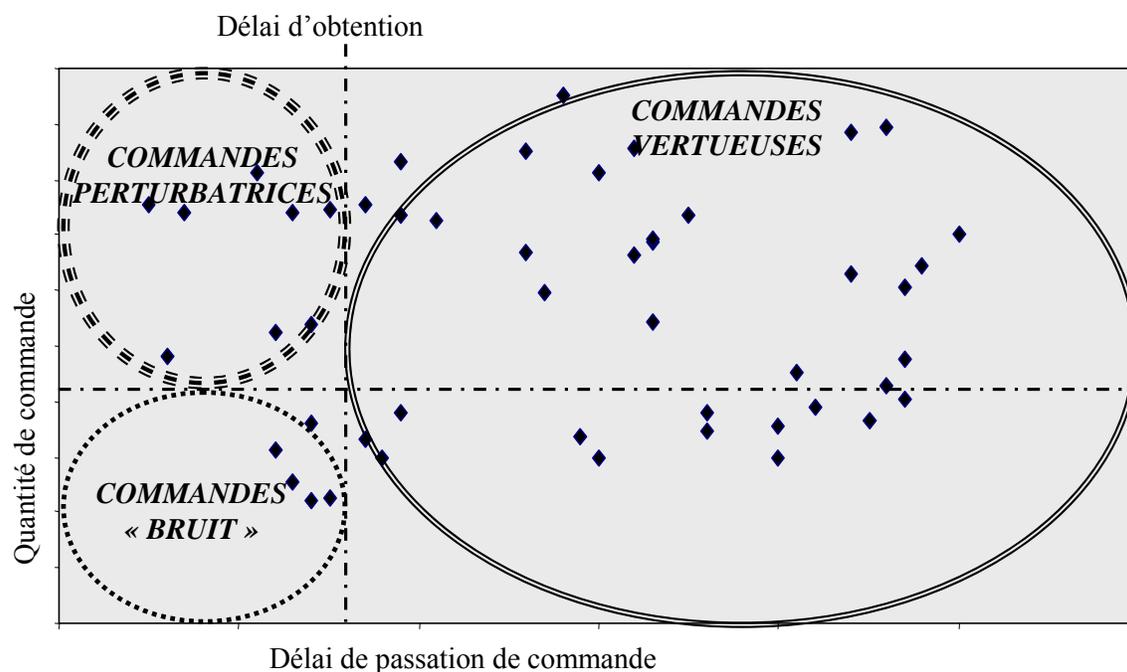


Figure 55 : Mise en évidence des commandes perturbatrices

A partir de ce tableau, l'identification des commandes "bruit" et des commandes "perturbatrices" mènera aux "clients perturbateurs".

Cette analyse doit mener à un travail de collaboration avec les clients, leurs points faibles ayant été identifiés, de façon à améliorer et standardiser les relations et les échanges.

Cette étude permettra aussi de valider les paramètres associés aux politiques de gestion. En effet, en définissant une politique de gestion, il faudra associer certains paramètres pour gérer les commandes client telles que : le délai de passation de commande minimum, la taille minimale de commande, de façon à être capable de répondre à la demande en respectant la gestion interne de l'entreprise.

4.4.1.2 Identification des règles de classification par utilisation des arbres de décision

Dans ce cas, nous connaissons les classes désirées.

Les catégories sont :

- la fabrication à la commande (MTO)
- la fabrication sur stock (MTS)
- la fabrication sur prévisions (MTF)

Par la suite, nous regrouperons la notion de MTS et de MTF sous le nom de MTS (*Make To Stock*)

L'objectif est de définir une méthodologie de classification afin de décider pour un produit quelconque la politique de gestion à appliquer.

La méthodologie à appliquer est une méthode d'apprentissage supervisé. Nous cherchons à déterminer la classe d'appartenance d'un produit à partir de critères identifiés et testés successivement. Certains critères sont pré-requis pour l'appartenance à une classe et ont un pouvoir discriminant plus ou moins important.

Au vu de ces contraintes et des méthodes d'apprentissage supervisé présentées précédemment, l'arbre de décision est la méthode correspondant le mieux à nos attentes.

En partant du nœud de l'arbre, on recherche la variable la plus discriminante.

A ce niveau, tous les produits appartiennent à la même feuille.

Le premier paramètre à vérifier concerne le respect des délais : le délai demandé par les clients par rapport au délai d'obtention.

Ce critère est le premier critère de faisabilité de la fabrication sur commande.

A cette étape, les produits orientés sur la branche : "Délai requis > Délai d'obtention" seront gérés à la commande.

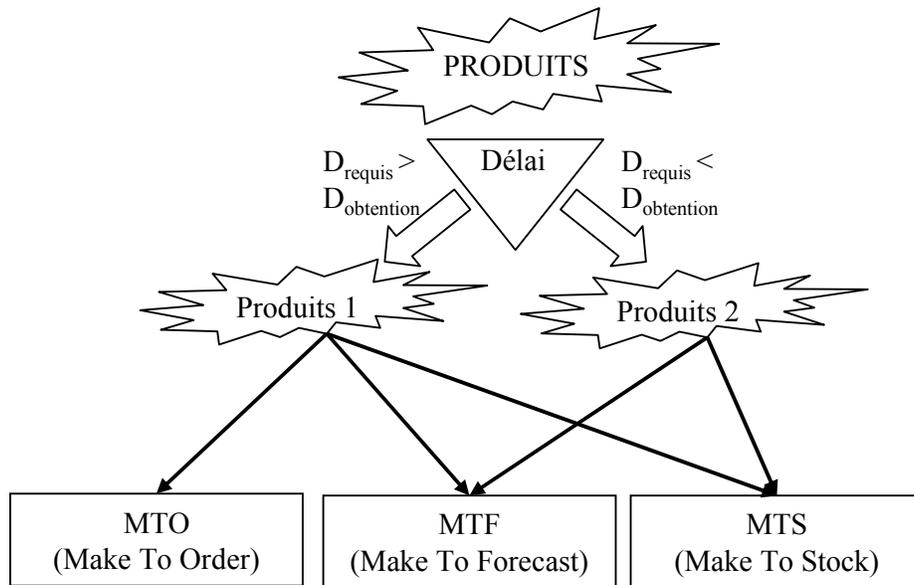


Figure 56 : Définition de l'arbre de décision pour les modes de pilotage - Niveau 1

A ce niveau, tous les produits ne sont pas classifiés.

La politique de gestion la plus contraignante, c'est-à-dire nécessitant la validation de nombreux critères de faisabilité est la gestion à la commande. Celle-ci est aussi la plus avantageuse pour l'entreprise.

La seconde variable discriminante permettant d'identifier les productions à la commande concerne la capacité de la production à répondre à la demande en terme de capacité.

La demande mensuelle doit toujours être inférieure à la capacité mensuelle de la ligne pour ce produit.

Enfin, afin d'éviter les trop nombreux changements de production, synonymes de perte d'efficacité, le dernier critère discriminant est le nombre de commandes mensuelles. Il faut rester à un nombre raisonnable, c'est-à-dire qui n'engendre pas des changements de production trop fréquents.

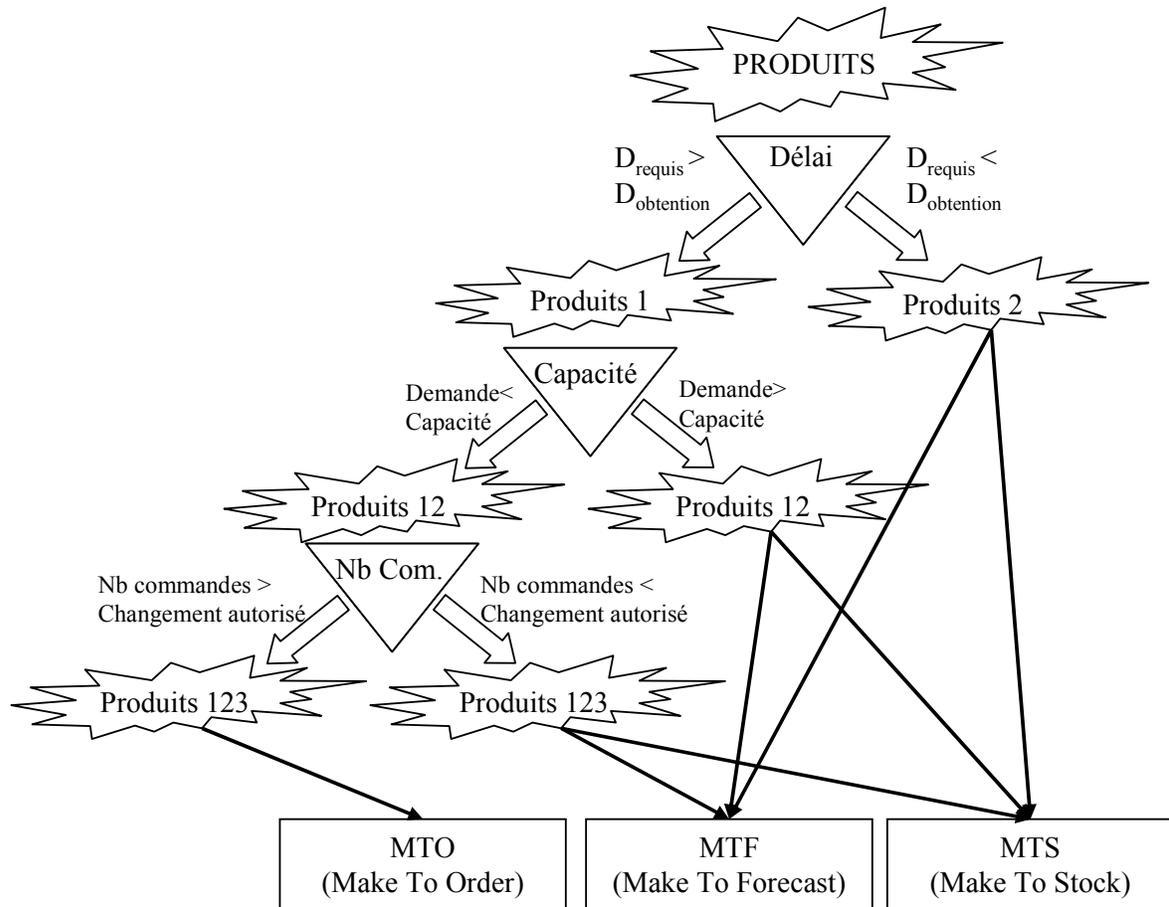


Figure 57 : Définition de l'arbre de décision pour les modes de pilotage - Niveau 2

La classe des produits restants (MTF ou MTS) reste à préciser. Afin de pouvoir gérer les produits sur prévisions, il est nécessaire d'avoir des prévisions de ventes utilisables, c'est à dire des prévisions de ventes fiables.

La première variable à étudier sera donc la fiabilité des prévisions de ventes. Si le degré de fiabilité des prévisions de ventes est insuffisant, ce produit devra être géré sur stock. L'évaluation du degré acceptable dépend du niveau de stock de sécurité que l'on est prêt à assumer.

Pour les produits dont la fiabilité des prévisions est suffisamment fiable, une question persiste. Si la demande mensuelle est stable, la gestion sur stock reste la méthode la plus efficace.

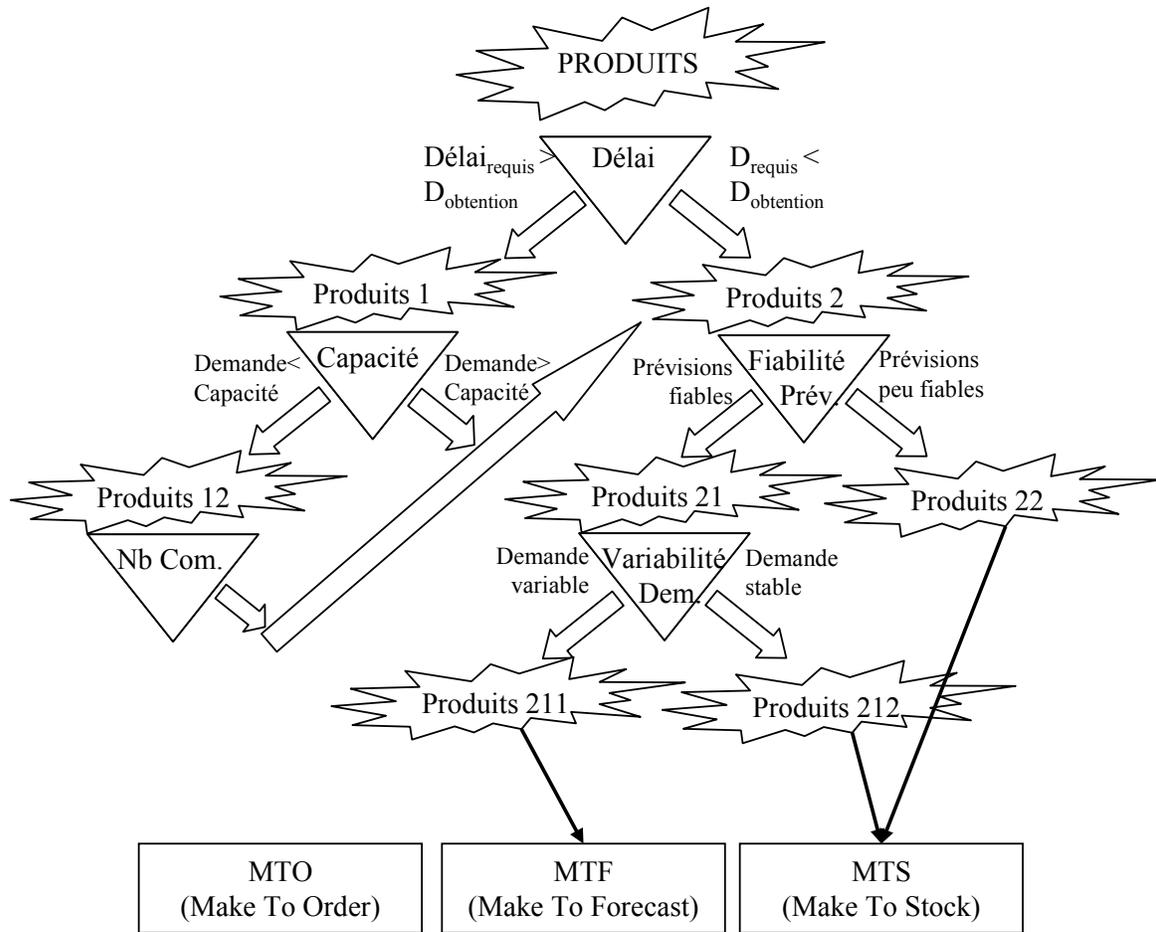


Figure 58 : Définition de l'arbre de décision pour les modes de pilotage - Niveau 3

Au final, les questions à se poser pour définir la politique de gestion à appliquer sont résumées dans l'arbre de décision ci-dessous.

Pour un produit quelconque, à partir des données nécessaires décrites ci-dessus, on pourra définir la politique de gestion optimale à appliquer de façon à minimiser les coûts internes à l'entreprise et à satisfaire les clients.

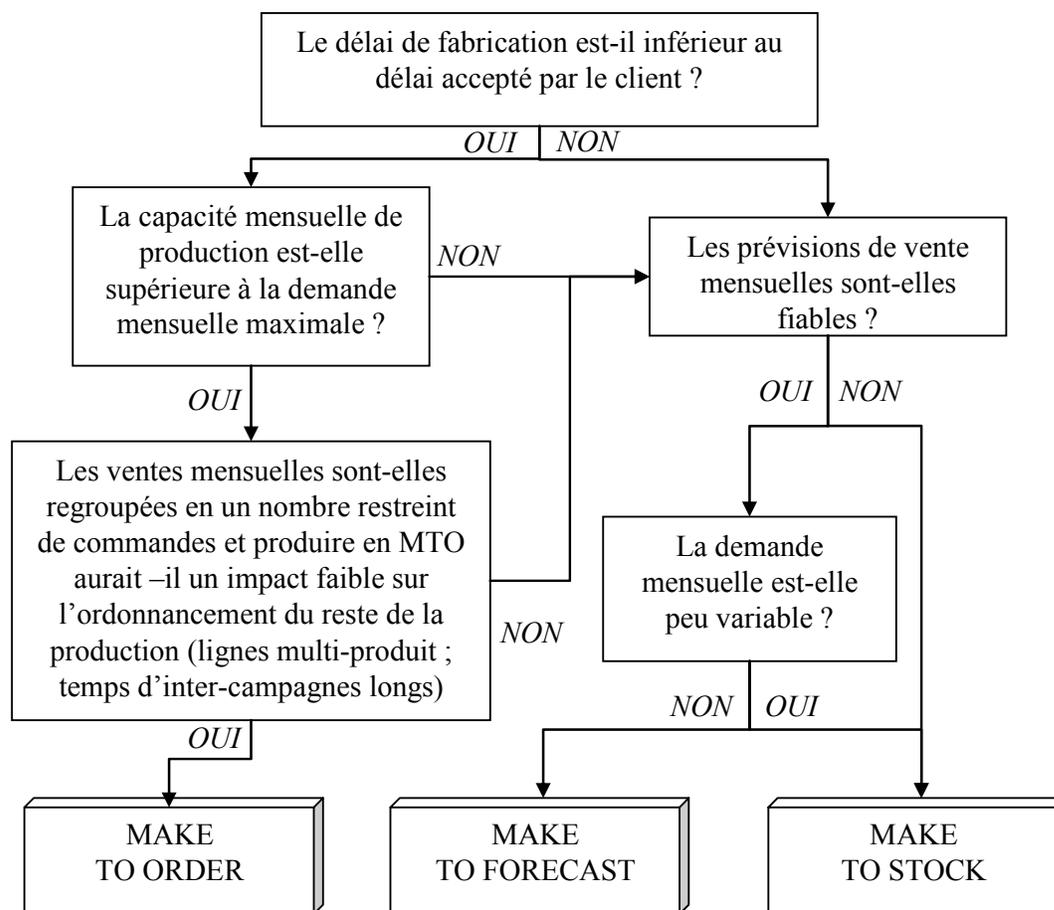


Figure 59 : Arbre de décision pour la classification des modes de pilotage de production

✓ Déploiement : mise en place du catalogue logistique

Cette segmentation a permis d'identifier les produits pouvant être gérés à la commande et ceux pour lesquels il était nécessaire de disposer de stocks.

Pour rendre applicable cette segmentation, un catalogue des données logistiques doit être rédigé et diffusé à l'ensemble des personnes impliquées dans la *Supply Chain* : assistantes commerciales, responsables commerciaux, responsables industriels, planificateurs, gestionnaires de la demande...etc

Ce catalogue reprend les informations liées à la gestion du produit :

- le mode de gestion (MTO / MTS)
- le délai minimum de passation de commande
- la taille minimale de commande

Le détail des caractéristiques de chaque produit permet de déployer rapidement les nouvelles politiques et de mettre en phase les différents silos de la *Supply Chain*.

Cette étape de description des flux de gestion des produits est une première étape dans l'analyse des chaînes logistiques et répond à un des premiers objectifs de Rhodia de fournir aux entreprises des méthodes de gestion opérationnelle.

4.4.2 Exploitation de cette classification sur le processus de déploiement

Dans un premier temps, le principal gain identifié se trouve au niveau de la gestion des stocks.

Chaque classe d'entreprise a des problématiques différentes :

- les entreprises de la classe complexe ont une réelle problématique d'identification de leur mode de production adapté à leur produit,
- les entreprises de la classe flux rapides ont une réelle problématique d'optimisation des niveaux de stock qui passent par une définition correcte des stocks cibles et des stocks de sécurité,
- les entreprises de la classe service ne sont pas directement impliquées dans ces chantiers de réduction des stocks

Des entreprises pilotes ont donc été sélectionnées pour déployer des méthodologies adaptées à leur cas.

4.4.2.1 Rationalisation des modes de production dans le cadre d'une entreprise de type complexe

✓ Présentation de l'entreprise pilote

Parmi les entreprises complexes se trouve l'entreprise Electronics et Catalysis. (Terres Rares). Cette entreprise servira de pilote au projet de rationalisation des modes de pilotage de la production.

Rhodia Electronics & Catalysis fournit des produits de performance destinés aux marchés mondiaux de l'électronique et de la catalyse.

Rhodia Electronics & Catalysis est représentée internationalement par ses implantations industrielles, centres de recherche et laboratoires d'application proches des marchés, aux Etats-Unis, au Japon, en Chine et en France.

Les sites industriels de l'entreprise se trouvent en France (La Rochelle), aux Etats-Unis (Freeport), en Chine (Baotou et Lyang) et au Japon (Anan).

Le projet de rationalisation des modes de pilotage de la production a été mené sur le site de La Rochelle (France) et sur le site de Anan (Japon).

Dans le contexte du Japon et de l'Asie en générale, où le client est roi, ce type de projet a un effet répercutant.

La suite du chapitre sera focalisée sur le chantier mené sur le site de Anan au Japon.

✓ Définition du projet

L'objectif du projet est d'optimiser les niveaux de stocks tout en maintenant l'OTIF (On Time In Full). Ceci rejoint les objectifs de la gestion des chaînes logistiques : un meilleur service à un moindre coût.

Pour ce faire, le projet mis en œuvre doit permettre de définir les modes de production adaptés aux produits.

Le livrable du projet est donc un catalogue des données logistiques avec pour chaque produit, son mode de gestion (MTO/MTS), le délai minimum de passation de commande et la quantité minimale de production.

La démarche est la suivante :

- analyse des flux,

- collecte des données,
- classification des modes de production,
- validation des modes de productions.

✓ *Classification des modes de production*

Le site de Anan (Japon) fournit à ses clients deux types de produits finis :

- les produits finis importés (issus de l'usine de La Rochelle)
- les produits finis fabriqués (issus de l'usine de Anan)

Ces deux productions génèrent du stock et les délais ne sont pas maîtrisés.

La collecte de données devra donc reprendre une analyse détaillée et chiffrée des paramètres générateurs de stocks.

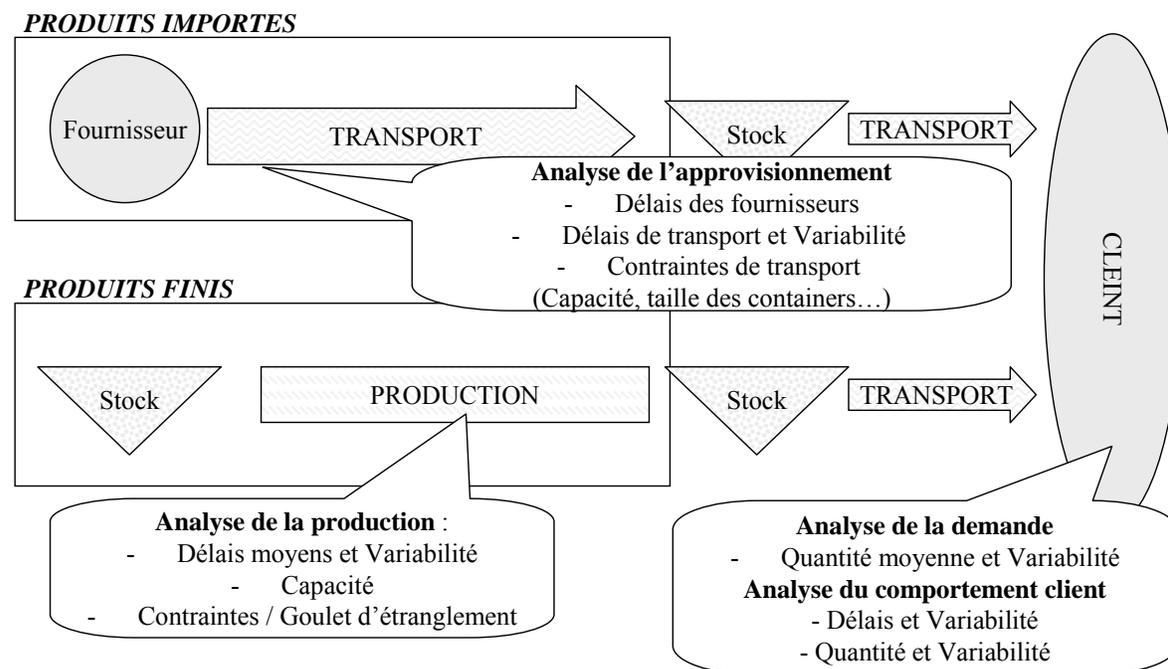


Figure 60 : Analyse des flux et collecte de données

Les données analysées ont été classées par thème (voir Figure 60)

Les données concernant la demande et l'analyse du comportement client sont les suivantes :

- nombre de clients,
- demande mensuelle,
- variabilité de la demande (écart type),
- nombre de commandes mensuelles moyen,
- taille moyenne des commandes,
- délais moyens de passation de commande,
- variabilité sur les délais (écart type).

Les données concernant l'approvisionnement dans le cadre des produits importés sont les suivantes :

- délai fournisseur,
- délai de livraison.

Les données concernant la production dans le cadre des produits fabriqués sur le site :

- Délai de production
- Délai d'analyse
- Délai de livraison
- Taille de lot
- Capacité maximale mensuelle par famille de produits

Les données liées à la production sont analysées par famille de produits utilisant une même ligne de production.

✓ *Conclusion*

Cette analyse appuyée par l'arbre de décision démontré au chapitre 4.4.1.2, a permis de définir pour chaque produit un mode de pilotage, un délai minimum de passation de commande et une quantité minimale de commande.

Des résultats significatifs sur les stocks ont été démontrés.

La principale difficulté rencontrée en Asie a été la résistance au changement nécessaire de comportement face aux clients.

4.4.2.2 Evaluation des stocks cibles dans le cadre d'une entreprise de type Flux Rapides

Parmi les entreprises à flux rapides se trouve l'entreprise Polyamide Intermédiaires. Les entreprises de cette classe sont des entreprises gérant principalement des produits sur stocks (MTS).

Cette entreprise servira de pilote au projet d'évaluation des stocks cible.

Rhodia Polyamide Intermédiaires est un leader sur le marché des intermédiaires du polyamide, des polymères Nylon et des applications de polyuréthane.

L'entreprise dispose de quatre sites de production : deux sites en France (Chalampé et Belle Etoile), un site en Corée (Onsan) et un site au Brésil (Paulinia).

✓ *Définition du projet*

De la même façon que pour le projet mené dans les entreprises de type complexe et des projets de gestion de chaînes logistiques plus globalement, l'objectif est d'optimiser les niveaux de stocks tout en maintenant l'OTIF (On Time In Full).

L'entreprise a des produits gérés sur stocks, l'objectif est donc d'optimiser ces niveaux de stock par article.

Le livrable du projet est une évaluation des niveaux de stock par catégorie, une élaboration de plans d'action pour diminuer les stocks fonctionnels et un calcul des niveaux de stock de sécurité nécessaires par produit.

La démarche est la suivante :

- analyse des stocks
- collecte des données
- élaboration du plan d'actions
- mise en œuvre des actions et calcul des stocks particuliers

✓ *Calcul des niveaux de stock*

A l'origine des stocks, on retrouve différentes contraintes. (Voir Figure 61).

Les stocks fonctionnels sont composés des stocks dits d'exploitation courante et des stocks d'anticipation. Ces stocks sont nécessaires pour répondre aux contraintes imposées par la conception de la chaîne logistique et des équipements. A titre d'exemples, nous pouvons citer le non-équilibre de capacités entre les ateliers amont et aval, la non-synchronisation des horaires d'ouverture, la non-cohérence des unités de production ou de transport....

Les stocks de sécurité sont issus de deux causes et peuvent être analysés de façon dissociée :

- les stocks de fiabilité générés par l'incertitude dans les délais et quantités d'approvisionnement, de production ou de livraison.

Ces stocks permettent de compenser les aléas et risques liés à la non maîtrise des processus : aléas des approvisionnements ; manque de fiabilité ou de capacité en production ; risques liés aux transports ; risques liés à la non fiabilité des systèmes d'information, etc...

- les stocks de flexibilité générés par l'incertitude de la demande.

Ces stocks permettent de compenser la fluctuation de la demande.

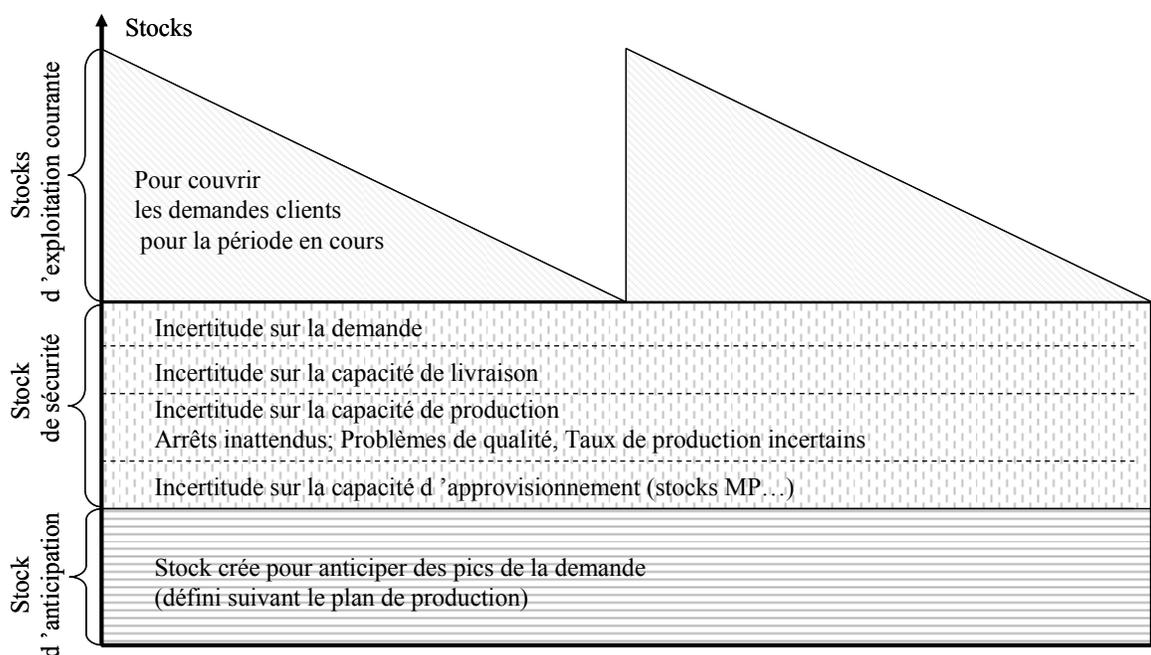


Figure 61 : Analyse des stocks

Les stocks fonctionnels sont principalement générés par les contraintes et le manque de flexibilité de la production.

La diminution de ces stocks est liée au projet d'amélioration de la productivité du programme *WCM (World Class Manufacturing)*. Nous ne détaillerons pas les outils déployés dans le cadre de ce projet.

Nous nous intéresserons à la définition des stocks de sécurité directement liés à la gestion de la chaîne logistique.

Comme défini précédemment, le besoin de gérer ces stocks provient de deux causes :

- le manque de fiabilité de la chaîne amont (la production)
- le manque de fiabilité de la chaîne aval (les clients)

De façon à mesurer les niveaux de stock requis, les données à analyser sont issues de la production et de l'administration des ventes.

La mesure reconnue pour définir la fiabilité de la production est le TRS (Taux de rendement synthétique) ou *OEE (Overall Equipment Efficiency)*. Ces indicateurs ont été détaillés dans le programme *WCM (World Class Manufacturing)*.

L'*OEE* représente le ratio de la bonne production (produits de la qualité spécifiée) par rapport à la production maximale qui aurait pu être faite pendant la même période.

Cet indicateur mesure les performances techniques et le degré d'utilisation des capacités de production et juge par conséquent l'efficacité avec laquelle un équipement est utilisé pour créer de la valeur. Cet indicateur permet l'analyse de toutes les causes des pertes de production, quelle que soit leur origine.

Les causes de diminution de l'*OEE* sont classées et identifiées dans le tableau ci-dessous.

Classes	Les 6 causes de manque à produire
Disponibilité	1. Arrêts causes externes : manque de ventes / approvisionnements (matière, énergie), force majeure, outil non ouvert à la production (1, 2 ou 3 équipes ; 5 ou 7 jours ; calendriers industriels de 220, 320 ou 365 jours)
	2. Maintenance programmée et grands arrêts
	3. Inter-campagnes
	4. Pannes
Performance	5. Procédé / Conduite : marche ralentie / temps de cycle non respecté
Qualité	6. Qualité : rebut, ou produit non vendable sans retouche ou recyclage

Tableau 24 : Causes de non-productivité intervenant dans le calcul de l'*OEE*

Dans notre cas, nous nous baserons sur la valeur de l'*OEE* net qui ne reprend pas la baisse de productivité due à des problèmes de disponibilité.

Afin de mesurer la fiabilité de la production, nous mènerons en parallèle une étude de la variabilité des délais de production.

Pour analyser la fiabilité de la demande, nous nous baserons sur la mesure de la fiabilité des prévisions de vente.

Cet indicateur a été défini dans le chapitre 4.1.2.3.

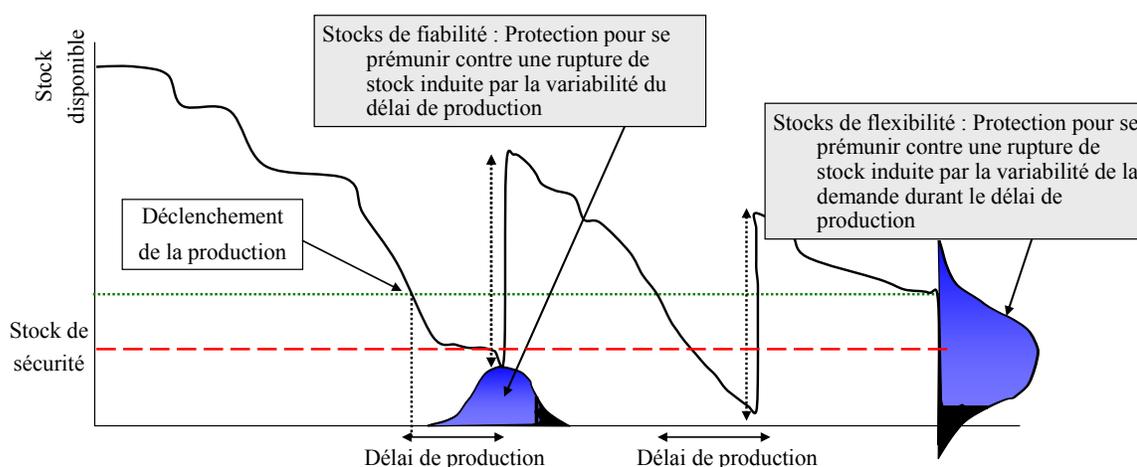


Figure 62 : Définition des stocks de sécurité

Avec ces informations, nous allons être en mesure de définir les niveaux de stocks de sécurité nécessaires au bon fonctionnement de la chaîne logistique.

Les stocks de sécurité dépendent du niveau de service requis. Le niveau des stocks de sécurité est donc directement lié à l'objectif que le groupe se donne sur l'indicateur *OTIF (On Time In Full)*.

Les stocks de sécurité se mesurent selon les formules suivantes :

$$\text{Stocks de flexibilité} = \text{Variabilité de la demande} \times \text{Loi Normale (Taux de service)} \\ \times \sqrt{(\text{Délai} / \text{Période de prév.})}$$

Avec :

Variabilité de la demande = Prévisions de vente moyenne x Erreur sur les prévisions de vente (100% - Fiabilité des prévisions de ventes)

Taux de service exigé = Distribution suivant une loi normale (Loi de Gauss)

Délai = Délai de production moyen

Période de prév. = Laps de temps entre 2 mesures successives de la demande

$$\text{Stocks de fiabilité} = \text{Variabilité du délai} \times \text{Loi Normale (Taux de service)} \\ \times (\text{Demande moy.} / \text{Période de prév.})$$

avec :

Variabilité du délai = Délai x Non-Fiabilité de la production

Taux de service exigé = Distribution suivant une loi normale (Loi de Gauss)

✓ *Conclusion*

Les stocks de sécurité ont été réévalués. Un principe de gestion de ces stocks a été mis en place.

Cette démarche permet de mettre en évidence les indicateurs de performance clés des entreprises de cette classe : la fiabilité des prévisions de vente et les niveaux de stock qui sont directement liés.

4.5 DISCUSSION : APPORT DE LA CLASSIFICATION

4.5.1 Un déploiement accéléré

Le premier apport de la classification dans le déploiement est l'atteinte de l'objectif de délai fixé par le groupe : en 2006, tous les sites européens du groupe disposent de SAP.

Le déploiement s'est déroulé par vagues successives de démarrage. Comme représenté dans la Figure 63, le déploiement a été accéléré par la capitalisation des efforts d'analyse et de préparation du déploiement.

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2.4.3, le temps de déploiement moyen est de 22 mois par site.

Lorsque la vitesse de croisière a été atteinte le temps moyen de déploiement était de 6-8 mois. C'est-à-dire qu'à compter de 2004, chaque déploiement initialisé a duré moins de 8 mois. Le nombre de sites déployés successivement a aussi augmenté : de 1 à 2 sites par an au lancement à 4-5 sites à partir de 2004.

ZONE	ENTREPRISE	SITE	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EUROPE	Engineering Plastics (Complexe)	France	▲					
		Italie	▲					
		Pologne				▲		
	Silicones (Complexe)	France (x 2)		▲				
		Italie			▲			
		Espagne			▲			
		UK				▲		
	Polyamide Intermédiaires (Rapide)	France (x 2)		△				
	HPCII (Complexe)	France (x 4)			▲			
		Italie			▲			
		UK (x 3)				▲		
	PPMC (Complexe)	France (x 2)			▲			
		Espagne			▲			
		Allemagne			▲			
		UK				▲		
	Silices (Rapide)	France				▲		
		Italie				△		
Organique (Complexe)	France (x 5)				▲			
Intermédiaires (Rapide)	France (x 2)				△			
Eco Services (Services)	France					△		
Chloralp (Rapide)	France						△	
AMERIQUE DU SUD							△	
ASIE								
AMERIQUE DU NORD								

Figure 63 : Déploiement du système d'information par vagues

4.5.2 Meilleure diffusion des bonnes pratiques dans le groupe

L'ensemble des entreprises a été sensibilisé au *Supply Chain Management*. De nombreuses initiatives ont été lancées dans les entreprises, le déploiement de l'outil de gestion des flux est en place, chaque entreprise est donc à même de mener à bien son projet *Supply Chain* dans l'esprit du groupe.

Une liste des meilleures pratiques à appliquer pour obtenir un réel retour sur investissement dans le cadre du déploiement du *Supply Chain Management* a été identifiée par le comité *Supply Chain*. Il est important de rappeler qu'en 2000, tout était à faire : aucune entreprise n'avait d'organisation *Supply Chain* et chaque entreprise avançait de manière isolée avec son propre système d'information, ses propres pratiques.

Nous allons donc reprendre les bonnes pratiques définies au chapitre 1.4.2 et faire un bilan des actions menées.

Parmi les réorganisations orchestrées dans le groupe, certains ne sont pas directement liés au déploiement du *Supply Chain Management* mais ont un lien indirect car les changements ont été rendus possible par ce déploiement.

✓ *Meilleure pratique 1 : Créer et maintenir des bases de données globales cohérentes*

Leviers d'améliorations		Action menée
Processus	Gestion des données communes, principe de codification unique pour le groupe	Mise en place de procédures globales de création/modification de données communes (client, fournisseur, article...)
Organisation	Fonction responsable du maintien des données	Mise en place d'une structure commune de gestion des données : GDA (Global Data Administration)
Outils	Mise en place d'un outil commun de partage d'information	Mise en place du système d'information global Rhodia : RCS (Rhodia Core System)
Indicateur de performance	Qualité des données	Mise en place d'indicateurs de performance construits sur la base d'outils de Business Intelligence de type BO (Business Objects) ou BW (Business Warehouse)

✓ *Meilleure pratique 2 : Comprendre la demande marché*

Leviers d'améliorations		Action menée
Processus	Construction des prévisions de vente	Mise en place de SAP APO DP (<i>Demand Planning</i>) Les prévisions de vente sont basées sur une analyse de l'historique, confortés et validés par l'administration des ventes.
	Gestion des priorités client	Définition des clients prioritaires ("Key Account") au niveau du groupe Définition de la segmentation des clients par les marchés, communiqués à tous les acteurs de la <i>Supply Chain</i>
Organisation	Fonction responsable de la gestion de la demande	Mise en place d'une fonction <i>Demand Planner</i> dans les entreprises. Pour les entreprises pour lesquels cette fonction n'est pas encore en place, les assistantes Marché occupent cette fonction.
Indicateurs de performance	Fiabilité des prévisions de vente	Mesure de l'indicateur de performance : Fiabilité des prévisions de vente par toutes les entreprises.

✓ *Meilleure pratique 3 : Considérer le client comme un élément clé du Supply Chain Management*

Stratégie de déploiement d'outils de pilotage de chaînes logistiques : Apport de la classification

Leviers d'améliorations		Action menée
Processus	Confirmation de commande	Utilisation de la fonction "ATP" (Available To Promise) Définition des délais standard selon la politique de gestion des productions (MTO / MTS)
	E-Business	Développement d'un système de prise de commande via internet SSOL (Sales Service On Line) et du réseau Elemica
Organisation	Service Client (Single Point of Contact)	Mise en place d'un service client commun (ROCS – Rhodia Customer Service)
Indicateurs de performance	Satisfaction client	Mesure des indicateurs de performances : - OTIF (On Time In Full) - Taux de réclamations client

✓ *Meilleure pratique 4 : Planifier en tenant compte de la demande marché*

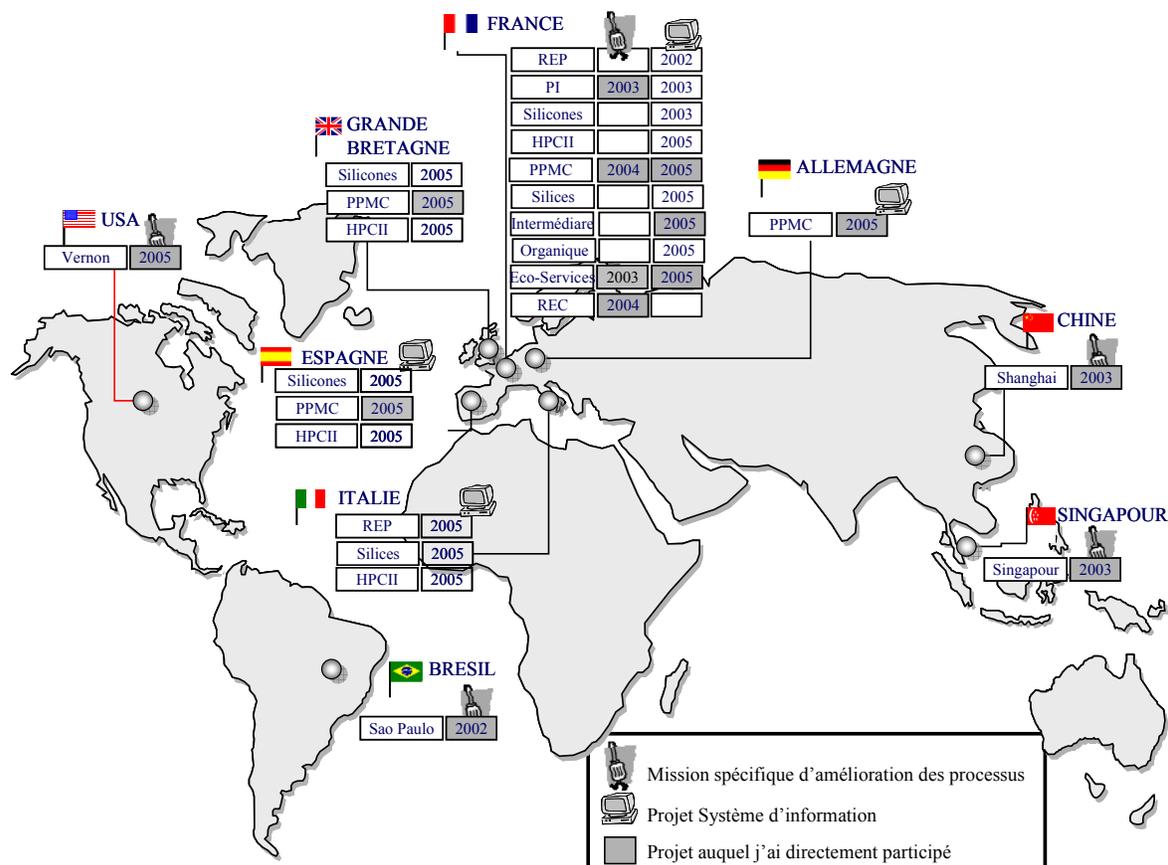
Leviers d'améliorations		Action menée
Processus	Planification sous 3 horizons	Utilisation des fonctions SAP de planification de la distribution, de planification de la production et des approvisionnements (MRP – Material Requirement Planning)
	Planification des besoins via le MRP	
	Planification de la distribution	
Organisation	Externalisation des processus	Mise en place de plate-formes d'approvisionnement (basé sur l'expression des besoins issus du MRP) Mise en place de la gestion de l'affrètement par les prestataires de transport
Indicateurs de performance		Mesure des indicateurs de performances : - Taux de service interne - OTIF (On Time In Full)

Les autres meilleures pratiques définies en amont concernent la mise en place des indicateurs de performance et la flexibilité de la production.

Le suivi des indicateurs de la performance a été mis en place dans les entreprises.

La flexibilité de la production ne sera pas développée dans ce cadre, car il s'agit d'un objectif du programme WCM (World Class Manufacturing), directement lié à la production.

A l'issue du projet, il est aussi intéressant de faire un état des lieux des actions menées mondialement.



L'implication des équipes a été obtenue grâce à la prise en compte de leurs besoins et de leurs modes de fonctionnement. Sans la classification, nous nous serions retrouvés face à des difficultés de rejets de la part des entreprises. La classification nous a donc permis d'adapter notre dialogue et les bonnes pratiques prioritaires selon les entreprises et les interlocuteurs. La possibilité d'identifier les problématiques de chaînes logistiques auxquelles sont confrontées les entreprises en amont de tout projet représente un réel apport en terme d'efficacité et pour amorcer le dialogue dans les entreprises.

4.5.3 Classification lors du déploiement : utile mais indispensable ?

Nous avons montré que les classifications utilisées avaient permis d'atteindre les objectifs du déploiement.

Mais étaient-elles réellement utiles ? Autrement dit, aurait-on pu obtenir le même résultat sans utiliser ces outils ?

4.5.3.1 De l'utilité de la classification des modes de production

Nous avons proposé un arbre de décision pour la définition du mode de production des différents produits.

Dans le chapitre 4.4, nous avons défini que le mode de pilotage induisait des gestions différentes selon trois niveaux :

- le délai de réapprovisionnement (équivalent au délai standard d'obtention des produits)

- le mode de lancement des productions (proposition des ordres de productions à lancer faite selon les éléments pris en compte dans le MRP : prévisions de vente, niveaux de stock, commande ferme, etc...)
- la définition des niveaux de stocks (essentiellement le stock de sécurité)

Dans notre cas particulier, nous pouvons donc vérifier l'apport de la classification à partir de l'utilisation qui en a été faite au niveau des données techniques.

Les résultats de la classification ont été appliqués à la définition des stocks de sécurité et pour la définition des modes de déclenchements de production.

En revanche, pour le délai de réapprovisionnement, la classification n'a pas été appliquée de façon automatique. Cette donnée a été renseignée de façon informelle par les sites sans validation des experts du processus et l'on constate une hétérogénéité dans ces délais qui ont été renseignés sans aide particulière.

Les conséquences de ce choix n'ont pas été correctement mesurées et l'entreprise est maintenant confrontée à un réel problème de confirmation de commande via la fonction ATP (Available To Promise). Cette fonctionnalité est basée sur la notion de délai d'obtention des produits et la mauvaise définition de cette donnée entraîne un aléa dans le processus.

La conclusion est qu'il serait souhaitable d'utiliser la classification faite ou une classification complémentaire pour améliorer la qualité de ces données.

L'entreprise perçoit donc un intérêt indiscutable à avoir utilisé un outil structuré pour cet élément.

L'utilisation des arbres de décision semble donc apporter à ce niveau un réel plus vis-à-vis d'une approche moins structurée.

Evidemment, on pourrait penser à un outil plus complexe (système expert par exemple), mais les résultats des arbres de décision semblent montrer que l'on peut gagner beaucoup avec un outil simple.

En revanche, on peut constater que la complexité de renseigner le délai est du même ordre que celle nécessaire pour définir les autres données telles que le mode de déclenchement ou les stocks de sécurité. Cela porte donc à penser que le bon sens n'est pas suffisant pour renseigner ces champs. L'arbre de décision obtenu automatiquement, mais finalement assez simple (seulement trois niveaux de branchement) donne de bien meilleurs résultats que le simple bon sens.

4.5.3.2 De l'utilité de la classification des processus et des chaînes logistiques

De la même façon, nous pouvons nous poser la question de l'apport de la typologie des chaînes logistiques.

Ces familles ont permis de définir un déploiement adapté à chaque famille tout en standardisant les processus pouvant l'être au niveau global et ceux pouvant l'être au niveau des familles.

Le déploiement aurait aussi pu être défini selon deux autres principes :

- un déploiement standard pour toutes les entreprises du groupe ou
- un déploiement spécifique par entreprise du groupe

Dans le premier cas, le gain de temps aurait été certain. En revanche, le risque de rejet de la part des entreprises est aussi certain.

Dans le second cas, un déploiement spécifique par entreprise est forcément le plus adapté mais la rentabilité du projet n'est plus assurée.

Le choix de définir des familles de chaînes logistiques partageant un maximum de processus est pertinent car il répond aux contraintes d'investissement de tout projet et au besoin d'identification des partenaires à tout projet.

L'application de la classification met en relief les caractéristiques structurantes des entreprises et définit les familles d'entreprises. Chaque entreprise se reconnaît dans sa classe et partage les processus de sa classe d'appartenance.

La définition de la méthodologie de classification menée via l'analyse discriminante présente aussi un apport non négligeable. Toute nouvelle entreprise ou tout nouveau site pourra aisément être référencé(e).

Dans le monde de la chimie, où les acquisitions et cessions sont le quotidien des groupes, ceci représente un intérêt certain.

Dans le cas de Rhodia, ce cas s'est présenté lors de l'acquisition de Chloralp en 2004.

Cette entreprise présente un taux de rotation des stocks élevé et une marge de contribution faible : elle appartient donc à la classe "Flux rapides".

Les processus standard définis pour cette classe ont été déployés globalement sur l'entreprise.

Le déploiement de SAP sur l'entreprise Chloralp a été réalisé en un temps très court : 6 mois, de Juillet 2005 à Décembre 2005.

Cette acquisition a aussi mis en évidence l'apport de la classification des processus.

En effet, les processus identifiés comme standardisables au niveau global ont été standardisés très rapidement :

- l'administration des ventes est dorénavant gérée par le service client global Rhodia
- la logistique est sous-traitée à un prestataire externe sur le site, selon les processus standards groupe
- les achats et approvisionnements sont suivis par une plate-forme globale Rhodia sur la base de contrats négociés globalement par le groupe.

SYNTHESE

STRATEGIE DE DEPLOIEMENT DES CHAINES LOGISTIQUES DANS UNE MULTINATIONALE

Les travaux de recherche s'axent autour de l'étude du déploiement du *Supply Chain Management* au sein du groupe Rhodia. L'objectif annoncé du groupe était que dans un délai de 5-6 ans, toutes les entreprises du groupe gèrent leur chaîne logistique en tant que telle et utilisent un système d'information commun.

La problématique d'un tel déploiement se trouve au niveau de la complexité de développer un concept tel que la gestion des chaînes logistiques à l'ensemble de ses sites, de façon globale, homogène et standardisée, dans un temps raisonnable.

Pour atteindre l'objectif, le déploiement doit être supporté par une méthodologie bien étudiée.

Le déploiement du *Supply Chain Management* s'articule généralement autour de deux axes :

- un projet de réorganisation des processus et des méthodes par l'intégration du concept de gestion des chaînes logistiques
- l'implantation du système d'information global

Le projet d'intégration du concept de gestion des chaînes logistiques a consisté, dans un premier temps, à une identification de la famille *Supply Chain*, puis à une sensibilisation et formation de cette famille et enfin à un support dans l'implémentation des meilleures pratiques.

En deux ans, une centaine de personnes sur trois continents ont été formées et impliquées dans des projets d'amélioration de gestion de leur chaîne logistique. Ces personnes constituent la famille *Supply Chain* du groupe, réseau partageant les meilleures pratiques. Ceci répond à un des facteurs clés de succès d'un déploiement : la capacité de l'entreprise à former les utilisateurs, à capitaliser les connaissances et à créer un pôle d'expertise.

La réorganisation des processus et l'implémentation du système d'information global ont été simplifiées et accélérées par l'utilisation de méthodes de classification. Nous avons ainsi appliqué plusieurs outils de classification.

Une première classification a mis en évidence que 80% des processus peuvent être standardisés. Les processus de la Supply Chain les moins standards sont les processus de production et les processus de planification stratégique.

Une seconde classification a permis d'identifier trois familles d'entreprises homogènes en termes de processus de gestion de chaînes logistiques.

Les classes de chaînes logistiques mises en évidence sont :

- la classe "Service" qui regroupe les entreprises de service qui ont une production de services (principalement) et dont les principales caractéristiques sont : une zone de chalandise locale et une gestion de production à la commande,
- la classe "Flux rapides" regroupe diverses entreprises dont les flux sont importants en termes de volumétrie et de rapidité dont les principales caractéristiques sont : une gamme de produits restreinte, un marché essentiellement régional, une planification mono-site, une distribution directe et une gestion de production à flux poussé (gestion sur stocks),
- la classe "Complexe" qui rassemble les entreprises dont les flux sont relativement complexes et diversifiés dont les principales caractéristiques sont : une

gamme de produits étendue, un marché global, une planification multi-sites, un réseau de distribution complexe et une gestion sur stocks / à la commande pour certains produits.

Et enfin, grâce à la dernière classification, des outils pour déterminer aisément les modes de gestion adaptés aux entreprises ont pu être proposés.

A l'issue du déploiement, le constat est que la classification a réellement contribué à faciliter et accélérer le déploiement.

La première contribution de la classification est l'atteinte de l'objectif de délai exprimé, ce qui est rare dans les projets de ce type. Le *Supply Chain Management* a été déployé sur l'ensemble des sites européens dans un délai de 5 ans.

Les apports secondaires se trouvent au niveau des projets de réorganisation initiés suite à la préparation du déploiement.

La classification des entreprises a facilité la connaissance des modes de gestion des entreprises et a permis de mettre en place des projets d'amélioration adaptés à chaque classe.

La classification des processus a mis en évidence les processus standardisables, pouvant à terme être gérés par une organisation commune, partagée par le groupe.

La discussion concernant les apports de la classification montre que le déploiement aurait pu être mené sans utilisation de techniques de classification mais le délai n'aurait pu être respecté et l'homogénéité du déploiement aurait été difficile à maintenir.

CONCLUSION

Notre projet de recherche a consisté à valider l'hypothèse que la classification est un outil permettant d'améliorer le déploiement du *Supply Chain Management* dans des groupes multi-entreprises et multi-sites.

Pour atteindre notre objectif, nous avons participé à la définition de la méthodologie de déploiement du *Supply Chain Management* dans le groupe Rhodia, du lancement du projet en 2000 à l'issue du déploiement sur les sites européens en 2006.

En 2000, Rhodia lance le projet de déploiement du *Supply Chain Management* avec pour objectif : une implémentation, dans l'ensemble des entreprises, du concept de *Supply Chain Management* au niveau de leur organisation, de leur processus et de leur système d'information, ceci de façon homogène et dans un temps record : le déploiement (sur les sites européens) devra être fini début 2006.

A l'issue du déploiement, nous pouvons conclure que l'objectif est atteint : toutes les entreprises ont intégré le concept de chaîne logistique dans leur gestion dans le délai annoncé :

- une organisation de la gestion de leur chaîne logistique avec un responsable *Supply Chain* nommé dans chaque entreprise, moteur des actions initiées par le groupe,
 - les processus sont clairement identifiés, la vision transversale nécessaire est assurée par la mise en place du processus *SOIP* (*Sales, Operations, Inventory Planning*); toutes les fonctions de la chaîne logistique collaborent à ce processus avec un objectif commun, le service client à un coût minimum,
 - tous les sites européens disposent du système d'information *RCS* (*Rhodia Core System*) application personnalisée des outils *SAP* au groupe Rhodia,
 - basé sur *RCS*, un entrepôt de données (*Data Warehouse*) est alimenté par des données commerciales et économiques mondiales aidant au pilotage des entreprises, et chaque entreprise dispose donc des principaux indicateurs de performance de la chaîne logistique.
- Nous entrons donc maintenant dans une phase de stabilisation et d'optimisation.

Pour réussir ce déploiement, nous avons intégré des outils de classification dans la méthodologie de déploiement et mis en évidence la contribution de ces outils au succès du déploiement.

Nous avons ainsi mis en œuvre une méthodologie en trois phases :

- une classification des processus en fonction de leur degré de standardisation au sein des entreprises et sites du groupe,
- une classification des entreprises en utilisant comme variables descriptives les caractéristiques des processus jugés non standards lors de la classification précédente afin d'obtenir un petit nombre de familles, chacune suffisamment homogène pour qu'à l'intérieur de la famille, tous les processus puissent être standardisés,
- finalement un déploiement site par site accéléré par le fait que les processus sont déjà connus et standardisés, en utilisant la classification pour identifier des données techniques et pour initier des projets d'amélioration.

Chaque classification a participé à l'accélération et à la facilitation du déploiement.

La première classification, c'est-à-dire la typologie des processus standards et des processus spécifiques, nous a amené à une première conclusion : la majorité des processus des groupes sont standards ou peuvent être aisément standardisés.

L'identification et la standardisation de ces processus associées à la mise en place d'un système d'information partagé peut initialiser une rationalisation et une réorganisation globale des groupes.

En effet, ces processus standards peuvent être gérés par des équipes centrales, des plateformes de gestion. Le groupe Rhodia a, par exemple, regroupé ces fonctions support des processus standards dans l'entreprise Rhodia Services, fournisseur de processus supports aux entreprises du groupe.

La seconde conclusion à laquelle nous avons abouti grâce à cette classification est que les processus les moins standards sont les processus de pilotage des chaînes logistiques, c'est-à-dire les processus de planification stratégique et tactique des chaînes logistiques et les processus de gestion de production.

L'analyse de ces processus spécifiques a mis en évidence les similarités et distances entre les différentes entreprises et permis d'identifier des familles de chaînes logistiques. Cette seconde classification a joué un rôle primordial dans le déploiement de la gestion des chaînes logistiques.

En effet, à partir de ces familles et sur l'exemple du cas étudié, nous pouvons confirmer que la construction d'un standard par classes d'entreprises est efficace.

Des outils spécifiques et des méthodes de gestion propres à chaque classe peuvent être construits pour améliorer les performances selon les caractéristiques des entreprises.

L'identification de ces classes est par ailleurs à l'origine du choix des sites pilotes pour le déploiement de *SAP*. Les sites les plus représentatifs de chaque classe ont été sélectionnés pour le déploiement. Une fois, l'assurance que les besoins de ces entreprises étaient couverts par le système d'information, le déploiement a pu être accéléré. La classification a donc permis un gain évident de temps et de coût dans le déploiement.

Le choix de définir des familles de chaînes logistiques partageant un maximum de processus est pertinent car il répond aux contraintes d'investissement de tout projet et au besoin d'identification des partenaires à tout projet.

Une stratégie de déploiement de type "*big bang*" peut aussi être appliquée mais dans ce cas, il est important de veiller à l'appropriation du projet par l'ensemble des acteurs.

L'orientation choisie a été d'appliquer une méthodologie de déploiement axée sur de la classification et le résultat escompté a été obtenu. Grâce à ces classifications, le délai de déploiement annoncé a été respecté, ce qui est, comme nous l'avons vu dans la bibliographie sur les déploiements, rarement le cas.

Ces travaux de recherche ont permis de valider l'apport des techniques de classification dans la gestion des chaînes logistiques et de confirmer ainsi notre hypothèse de départ. L'étude des chaînes logistiques avait mis en évidence la complexité de leur gestion.

Les techniques de classification sont une solution reconnue à la gestion des systèmes complexes.

L'association des méthodes de classification aux concepts de *Supply Chain Management* simplifie et accélère le déploiement sur un large périmètre de ces principes.

Ces travaux de recherche se sont basés sur un déploiement de la gestion de la chaîne logistique interne. Les atouts de la classification dans un déploiement ayant été prouvés, il serait intéressant de les tester sur des projets de gestion des chaînes logistiques collaboratives. D'autant plus, que tous les groupes industriels se lancent dorénavant dans des projets élaborés de *e-business* avec leurs partenaires, notamment les grands groupes chimistes via le réseau Elemica.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] AFNOR. Norme. *Management logistique – Démarche logistique et gestion de la chaîne logistique*. NF X50-600. 2006
- [2] AFNOR. Norme. *Processus Logistique*. FD X50-604. 2002
- [3] ALADWANI A.M. *Change Management strategies for successful ERP implementation*. *Business Management Journal*, Vol. 7 N°3. pp. 266-275. 2001.
- [4] ALDERSON, W. *Marketing Behavior and Executive Action : A Functionalist Approach to Marketing Theory*. Homewood, 1957.
- [5] ANUPINDI R, AKELLA R. *Diversification under supply uncertainty*. *Management Science* Vol 39. pp. 944-963. 1993.
- [6] ANUNPINDI R., BASSOK Y. *Distribution Channels, Information Systems and Virtual Centralization*. *Proceedings of MSOM Conference*. pp. 87-92, 1996.
- [7] ANTZEN, B.C., BROWN, G.G, HARRISON T.P., TRAFTON L. *Global Supply Chain Management at Digital Equipment Corporation*. *Interfaces* Vol.25. pp.69-93. 1995.
- [8] ASLOG. *Référentiel de la performance logistique*. Editions ASLOG. 2003.
- [9] BAGAHANA M.P., COHEN M.A. *The Stabilizing Effect of Inventory in Supply Chains*. *Operations Research* Vol. 46. pp.72-83. 1998.
- [10] BANCROFT N. *Implementing SAP R/3*. Edition Manning Publications. 1996
- [11] BANCROFT N., SEIP H., SPRENGEL A., *Implementating SAP R/3*. 2nde edition. Edition Manning Publications. 1998.
- [12] BEAMON B. *Performance measures in Supply Chain Management*. *Proceedings of the 1996 Conference on Agile and Intelligent Manufacturing Systems*. Rensselaer Polytechnic Institute. 1996.
- [13] BEAMON B. *Supply Chain Design and Analysis Models and Methods*. *International Journal of Production Economics*. 1998
- [14] BEAMON B. *Measuring Supply Chain Performance*. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 19 No. 3. pp. 275-292. 1999.
- [15] BERCHET C., HABCH G. *The implementation and deployment of an ERP system: An industrial case study*. *Computers in Industry* N°56. pp. 573–587. 2005.
- [16] BERTHIER N. *Les techniques d'enquête*. Editions Armand Colin Collection Cursus. 254 p. 1998.
- [17] BERRY D, NAIM M.M.. *Quantifying the relative improvements of redesign strategies*. *International Journal of Production Economics* Vol. 46-47. pp.181-196. 1996.
- [18] BESSON P. *Les ERP à l'épreuve de l'organisation*. *Systèmes d'Information et Management* Vol. 4 N° 4. pp. 3-20. 1999.
- [19] BHASKARAN S. *Simulation Analysis of Manufacturing Supply Chain*. Presented at *Supply Chain Linkages Symposium*. Indiana University. 1996.
- [20] BISSON G. *Evaluation et Catégorisation*. Journée du Groupe de travail A³CTE. 28/06/2001. Grenoble. 2001.
- [21] BLACKSTONE J.H., COX J.F.. *APICS Dictionary*. Edition MGCM. 2005.
- [22] BLATTBERG R.C., EPPEN G.D., LIEBERMAN J.A.. *Theoretical and Empirical Evaluation of Price Deals for Consumer Non-Durables*. *Journal of Marketing* Vol 45. pp.116-129. 1981.

- [23] BLOEMHOF-RUWAARD .M., VAN BEEK P., HORDIJK L., VAN WASSENHOVE, L.N. Interactions between operational research and environmental *Management*. *European Journal of Operational Research* Vol.85. pp.229-243. 1995.
- [24] BORRI A. *Supply Chain* Mythe ou Réalité. E-logisticien.com, Mai. 2003. Disponible sur www.e-logisticien.com/archives/articles/mythescm. 2003.
- [25] BOTTA-GENOULAZ V., MILLET PA. A classification for better use of ERP systems. *Computers in Industry* N°56. pp. 573–587. 2005.
- [26] BOUQUIN H. *Le contrôle de gestion*. Presses Universitaires de France. 1997.
- [27] BOWERSOX D.J., LA LONDE B.J., SMYKAY E.W. *Readings in Physical Distribution Management*. Edition MacMillan. 1969.
- [28] BOWERSOX D.J. Planning Physical Distribution Operations with Dynamic Simulation. *Journal of Marketing* Vol. 36. p.17-25. 1972.
- [29] BOWERSOX D.J., MORASH E.A., The Integration of Marketing Flows in Channels of Distribution. *European Journal of Marketing* Vol. 23. pp.58-67. 1989.
- [30] BOWERSOX D.J., CLOSS D.J. *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*. McGraw-Hill Companies Inc. p. 642-645, 668-683. 1996
- [31] BOWERSOX, D. J. *Integrated Supply Chain Management: A Strategic Imperative*. Conference of Council of Logistics Management, Chicago. 1997.
- [32] CACHON G.P. achon, G.P. and Fisher, M.L. Campbell Soup's Continuous Replenishment Program: Evaluation and Enhanced Inventory Decision Rules. *Production and Operations Management* Vol 6. pp. 266-276. 1997.
- [33] CAMM J.D. CHORMAN T., DILL F., EVANS J., SWEENEY D., WEGRYN G. Blending OR/MS, Judgement, and GIS: Restructuring P&G's *Supply Chain*.. *Interfaces* Vol. 27. pp.128-142. 1997.
- [34] CAPUTO M., MININNO V. Internal, Vertical, and Horizontal Logistics Integration in Italian Grocery Distribution. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* Vol. 26. p.64-89. 1996.
- [35] CARTER J.R., NARASIMHAN R.. A comparison of North American and European future purchasing trends. *International Journal of Purchasing & Materials Management* Vol. 32. pp.12- 22. 1996.
- [36] COMITE EUROPEEN DE NORMALISATION. CEN TC 273 Logistique, CR 13156 Some Occupational Profiles for Practitioners in Logistics. 1998
- [37] COMITE EUROPEEN DE NORMALISATION. CEN TC 273 Logistique. CR 13908 Mesures de la performance logistique – Exigences et méthodes de mesures. 2000
- [38] POLE PRODUCTIQUE. Satisfaire ses clients tout en optimisant ses performances. Dossier du pôle productique N°65. 2002
- [39] CHOI T.Y, HARLTEY J.L. An exploration of supplier selection practices across the *Supply Chain*. *Journal of Operations Management* Vol. 14. pp. 333-343. 996.
- [40] CHRISTOPHER M. *Logistics : The Strategic issues*. Edition Chapman & Hall.1992.
- [41] CHRISTOPHER M. *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Costs and Improving Services*. Editions Pitman Publishing. 1998.
- [42] CLARK A. An Informal Survey of Multi-Echelon Inventory Theory. *Naval Res. Logistics Quarterly* Vol.19. p. 621-650. 1972.

- [43] CLARK A, SCARF H. Optimal Policies for a Multi-Echelon Inventory Problem. *Management Science* Vol. 6. p.475-490. 1960.
- [44] COHEN M.A., LEE H.L. Strategic Analysis of Integrated Production-Distribution Systems Models and Methods. *Operations Research* Vol. 36. pp. 216-228. 1988.
- [45] COHEN M.A., MALLIK S. *Global Supply Chains: Research and Applications*. Production and Operations Management Vol. 6. pp.193-210. 1997.
- [46] COOPER, M.C. Logistics in the Decade of the 1990s Dans ROBESON J.F., COPACINO W.C., The Logistics Handbook., Edition Free Press. 1994.
- [47] COOPER M.C., ELLRAM L.M., GARDNER J.T., HANKS, A.M. Meshing Multiple Alliances. *Journal of Business Logistics* Vol. 18. p. 67-89, 1997.
- [48] COPACINO W.C., ROSENFELD D.B. Analytical Tools for Strategic planning. Dans CHRISTOPHER M. Logistics : The Strategic issues. Edition Chapman & Hall.1992
- [49] DAVENPORT T.H. Putting the enterprise into the enterprise system. *Harvard Business Review*. pp. 121-131.1998
- [50] DAVIS T, AVIS T. Effective *Supply Chain Management*. *Sloan Management Review* 34. p.35-46.1993.
- [51] DEMIING W.E. Out of the Crisis. MIT Center for Advanced Engineering Study. Cambridge. 1996
- [52] DEIXONNE J.L., Positionnement des ERP par rapport aux nouveaux outils SCM et CRM. *Revue Française de Gestion Industrielle* Vol 21 N°4. 2002.
- [53] DIDAY E. Des objets de l'analyse de données à ceux de l'analyse des connaissances Dans DIDAY E., Induction symbolique et numérique à partir de données. Cepaduès Editions. 1991
- [54] DIDAY E. Une nouvelle méthode en classification automatique et reconnaissance de formes : la méthode des nuées dynamiques. *Revue de statistique appliquée*. Vol. XIX N°2. pp.19-33. 1971.
- [55] DUPONT L. Solutions Pratiques : logistique et *Supply Chain*, questions-réponses. Editions WEKA. Tome 1. 2003
- [56] DOWLATSHAHI S. Strategic success factors in enterprise resource-planning design and implementation: a case-study approach. *International Journal of Production Research*. Vol. 43, No. 18. pp. 3745–3771. 2005
- [57] EMERY P. La logistique de l'entreprise : *Supply Chain Management*. Collection Hermès . 1997
- [58] ERNST R., KAMRAD B. A Conceptual Framework for Analyzing *Supply Chain* Structures. *Proceedings of MSOM Conference* Vol. 1 -7. 1996.
- [59] FAYYAD U.M., IRANI K.B. What should be minimized in a Decision Tree ? *Proc.of English National Conference on Artificial Intelligence, AAAI-90*. p.749-754. 1990
- [60] FAYYAD U.M., PIATETSKY-SHAPIRO G., SMYTH P. Knowledge discovery and data minig : Towards and unifying framework. *Proc.of the 2nd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. 1996.
- [61] FISHER M.L., RAMAN A. Reducing the Cost of Demand Uncertainty through Accurate Response to Early Sales. *Operations Research* Vol. 44. p. 87-99.1996.
- [62] FISHER M.L. What is the right *Supply Chain* for your product? *Harvard Business Review* Vol. 75. pp.105-116. 1997.
- [63] FORRESTER J. Industrial Dynamics: A Major Breakthrough for Decision makers. *Harvard Business Review* Vol. 36. pp. 37-66. 1958.

- [64] FORRESTER J. *Industrial Dynamics*. MIT Press. 1961.
- [65] FULLER J., O'CONNOR J., RAWLINSON R. *Tailored Logistics: The Next Advantage*. *Harvard Business Review* Vol. 71. pp.87-93.1993.
- [66] GANESHAN R., JACK E., MAGAZINE M.J., STEPHENS P. A taxonomic review of *Supply Chain Management* research Dans TAYUR S. , GANESHAN R. MAGAZINE M. *Quantitative models for Supply Chain Management*. Edition Kluwer Academic Publishers. 1999
- [67] GANESHAN R., HARRISON T.P. *An Introduction to Supply Chain Management*. Penn State University. Disponible sur URL: [http:// silmaril.smeal.psu.edu/ misc/ supply_chain_intro.html](http://silmaril.smeal.psu.edu/misc/supply_chain_intro.html)
- [68] GARG A., TANG C.S. *On Postponement Strategies for Product Families with Multiple Points of Differentiation*. *IIE Transactions* Vol. 29. pp.641-650. 1997.
- [69] GAVIRNENI S., KAPUSCINSKI R., TAYUR S. *Value of Information in Capacitated Supply Chains*. Dans TAYUR S., GANESHAN R. MAGAZINE M. *Quantitative models for Supply Chain Management*. Edition Kluwer Academic Publishers. 1999
- [70] GENTRY J.J. *The role of carriers in buyer-supplier strategic partnerships : A Supply Chain Management approach*. *Journal of Business Logistics* Vol. 17. pp. 33-55. 1996.
- [71] GEOFFRION A.M., GRAVES G.W. *Multi-Commodity Distribution Design by Benders Decomposition*. *Management Science* Vol. 20. pp. 822-844. 1974.
- [72] GEOFFIRAN A.M., POWERS, R.F. *Twenty years of strategic distribution system design : An evolutionary perspective*. *Interfaces* Vol. 25. pp. 105-127, 1995.
- [73] GENIN P., THOMAS A., LAMOURI S. *La planification tactique dans le contexte ERP/APS*. *Revue Française de Gestion Industrielle* Vol 22. 2003
- [74] GILMOUR P. *A strategic audit framework to improve Supply Chain performance*. *Journal of business & industrial marketing* Vol 14 No.5/6. pp.355-363. 1999
- [75] GOPAL C. *Manufacturing Logistics Systems for a Competitive Global Strategy*. Dans CHRISTOPHER M. *Logistics : The Strategic issues*. Edition Chapman & Hall.1992.
- [76] GRAVES S.C., KLETTER D.B., WILLIAM H.B. *A Dynamic Model for Requirements Planning with Application to Supply Chain Optimization*. To be published in *Operations Research*. 1998.
- [77] GRP (Groupe de Recherche en Productique) *Modélisation d'entreprise. Une réflexion sur l'enseignement et la pratique des méthodes*. Ecole de printemps en Modélisation d'entreprise. 2002.
- [78] GUNASEKARAN A., PATEL C., TIRTIROGLU E. *Performance measures and metrics in a Supply Chain environment*. *International journal of operations & production Management* Vol 12 No ½. pp.71-87. 2001.
- [79] HAMMEL T.R., KOPCZAK L.R. *Tightening the Supply Chain*. *Production & Inventory Management Journal* Vol 34. pp.63-70. 1993.
- [80] HENIG M., GERCHAK Y., ERNST R., PIKE D. *An Inventory Model Embedded in Designing a Supply Contract*. *Management Science* Vol. 43. pp.184-197. 1997.
- [81] HESKETT J.L. *Logistics- Essential to Strategy*. *Harvard Business Review* 55. pp. 85-96. 1977.
- [82] HUNT E.B., MARIN J., STONE P.J. *Experiments in induction*. Academic Press. 1996.
- [83] HOLMLUND M., LOCK S. *Buyer dominated relationships in a Supply Chain--A case study of four small-sized suppliers*. *International Small Business Journal*

Vol.15. pp. 26-40. 1996.

- [84] HOULIHAN J.B. *International Supply Chain Management*. International Journal of Physical Distribution & Materials Management Vol. 15. pp.22-38; 1985.
- [85] HOULIHAN J.B. *International Supply Chain Management: A New Approach*. Management Decision Vol. 26. pp.13-19. 1988.
- [86] IYER A.V., BERGEN M.E. Quick Response in Manufacturer-Retailer Channels. Management Science Vol. 43. pp.559-570. 1997.
- [87] JONES T.C., RILEY D.W. Using Inventory for Competitive Advantage through Supply Chain Management. International Journal of Physical Distribution and Materials Management Vol.15. pp.16-26. 1984.
- [88] KAPLAN R.S., NORTON D.P. *The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance*. Harvard Business Review. 1992.
- [89] KAPLAN R.S., NORTON D.P. *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press. 1996
- [90] KEARNEY A.T. *Management approach to Supply Chain integration*. Rapport aux membres de l'équipe de recherche A.T. Kearney.1994.
- [91] KOCH C. Why your integration efforts end up looking like this CIO N°15. pp. 98-101. 2001
- [92] KRUGER G.A. The Supply Chain Approach to Planning and Procurement Management. Hewlett-Packard Journal February pp. 28-38. 1997.
- [93] LA LONDE B.J., MASTER J.M. Emerging logistics strategies : Blueprints for the next century. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 24. pp. 35-47. 1994.
- [94] LA LONDE B.J. Evolution of the Integrated Logistics Concept. Dans ROBESON J.F., COPACINO W.C., The Logistics Handbook., Edition Free Press. 1994.
- [95] LAMMING R. Squaring Lean Supply with Supply Chain Management. International Journal of Operations & Production Management Vol. 16. pp.183-196. 1996.
- [96] LANGLAY C.J.C.J. The Evolution of the Logistics Concept Dans CHRISTOPHER M. Logistics : The Strategic issues. Edition Chapman & Hall.1992.
- [97] LAURAS, M. Méthodes de diagnostic et d'évaluation de performance pour la gestion de chaînes logistiques. Thèse de doctorat en systèmes industriels. Institut National Polytechnique de Toulouse. 2004.
- [98] LEDERER P.J., LI L. Pricing, Production, Scheduling, and DELIVERY-Time Competition. Operations Research Vol. 45. pp.407-420. 1997.
- [99] LEE H.L., BILLINGTON C. Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities. Sloan Management Review Vol:33/3. 1992.
- [100] LEE H.L., BILLINGTON C. Material Management in decentralized Supply Chains. Operations Research Vol. 41. pp.835-847. 1993.
- [101] LEE H.L., BILLINGTON C. The evolution of supply-chain-Management models and practice at Hewlett-Packard. Interfaces Vol. 25. pp.42-63. 1995.
- [102] LEE H.L., PADAMANABHAN V., WHANG S. Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect. Management Science Vol. 43. pp.546-558. 1997.
- [103] LEENDERS M.R., NOLLET J., ELLRAM L.M. Adapting purchasing to Supply Chain Management. International Journal of Physical Distribution &

- Logistics Management Vol. 24. pp. 40-42. 1994.
- [104] LEIDECKER J.K., BRUNO A.V.. Identifying and using critical success factors. Long Range Planning. 1984.
- [105] LEVY D. Lean Production in an International *Supply Chain*. Sloan Management Review Vol. 38. pp.94- 102. 1997.
- [106] LIU H., MOTODA H. Feature Extraction, Construction and Selection : A data mining perspective. Edition Kluwer Academic Publishers. 1998.
- [107] LORINO P. Méthode et pratiques de la performance. Editions d'Organisation. 521 p. 1997
- [108] MARKUS ML., TANNIS C., The enterprise systems experience – From adoption to success Dans ZMUD R.W., Framing the domains of IT Management: Projecting the Future through the Past, Edition Pinnaflex Educational Resources, pp. 173-207. 2000
- [109] MARKUS ML. , AXLINE S., PETRI D. Learning from adopters' experiences with ERP: problems encountered and success achieved. Journal of Information Technology, Vol. 15, pp. 245-265. 2000
- [110] MASTERS J.M., POHLEN T.L. Evolution of the Logistics Profession. Dans ROBESON J.F., COPACINO W.C., The Logistics Handbook., Edition Free Press. 1994.
- [111] McMULLAN A. A. *Supply Chain Management Practices in Asia Pacific Today*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 26. pp. 79-95. 1996.
- [112] MENTZER J.T., DEWITT W., KEEBER J.S., MIN S., NIX N.W., SMITH C.D., ZACHARIA Z.G. Defining the *Supply Chain Management*. Journal of Business Logistics Vol 2 N°2. 2001
- [113] MICHAUT D. Filtrage et selection d'attributs en apprentissage. Thèse de doctorat en Automatique et Informatique. UFR des Sciences et Techniques de l'Université de Franche Comté. 1999.
- [114] MIN H. Distribution Channels in Japan (Challenges and Opportunities for the Japanese Market Entry). International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 26. pp.22-35.1996.
- [115] MOINZADEH K., AGGARWAL P.K. An Information Based Multi-Echelon Inventory System with Emergency Orders. Operations Research Vol. 45. pp. 694-701. 1997.
- [116] MORGAN J. Integrated *Supply Chains*: How to make Them Work!. Purchasing. May 1997 pp. 32-37. 1997
- [117] MOULIN C. Enquête ERP 2002 : les principaux résultats, 21ème Journée régionale de la Productique, Pôle Productique. 2002.
- [118] MOURITS M., EVERS JJ. Distribution network design. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 25. pp.43-57.1995.
- [119] MOURLON S., NEYER L. Tout ce que nous avons voulu savoir sur les ERP : qu'attendre des Progiciels de Gestion Intégrée. Revue Française de Gestion Industrielle - Vol 21 N°4.
- [120] NAH F., LAU J., KUANG J. Critical factors for successful implementation of enterprise system. *Business Process Management Journal*. Vol. 7 N° 3. pp. 285-296. 2001
- [121] NEUBERT G. Contribution à la spécification d'un pilotage proactif et réactif pour la gestion des alés. Thèse de doctorat en Sciences. INSA de Lyon. 1997
- [122] NEUBERT G. *Supply Chain Management* : Satisfaire ses clients tout en optimisant ses ressources. Les dossiers du pôle productique Rhône Alpes. N°65. 2002.

- [123] NEUBERT G., PICHOT L. – « *Performance measurement for the supply chain : methodology to define a supply chain dashboard* » - 9th international Multi-Conference Advanced Computer Systems – ACS'2002 Production system Design, Supply Chain Management and Logistics – Miedzyzdroje, Poland October 23-25, 2002. Part 1 p. 329-336
- [124] O'BRIEN C., HEAD M. Developing a full business environment to support just-in-time logistics. *International Journal of Production Economics* Vol. 42. pp.41-50. 1995.
- [125] O'LAUGHLIN K.A., COPACINO W.C. Logistics Strategy Dans ROBESON J.F., COPACINO W.C., *The Logistics Handbook.*, Edition Free Press. 1994.
- [126] OLIVER K.R., WEBER M.D. *Supply-Chain Management: Logistics Catches Up With Strategy.* Dans CHRISTOPHER M. *Logistics : The Strategic issues.* Edition Chapman & Hall.1992
- [127] PARR A., SHANKS G. A model of ERP project implementation. *Journal of Information Technology.* Vol. 15. pp. 289-303. 2000
- [128] PERCEVAULT J., BAENA M., MISZEWKI. Les ERP, une étape vers la *Supply Chain.* *Logistiques Magazine* N°142. 10/1999.pp.78-84. 1999
- [129] PICHOT L., BAPTISTE P., NEUBERT G., « *Definition of core models for an accelerated deployment of Supply Chain* » - 2002 IEEE conference on Systems, Man, and Cybernetics (IEEE SMC'02) - Hammamet (Tunisie) octobre 2002– IEEE Press, ISBN: 2-9512309-4-x, actes sur CDROM, 10 p.
- [130] PICHOT L., NEUBERT G., BAPTISTE P. – «*Customer segmentation in a supply chain environment*» - International Conference on industrial engineering and Production Management IEPM'2003 - Porto (Portugal) – May 26-28, 2003 – ISBN 2-930294-13-02, actes sur CDROM, 10 p.
- [131] PICHOT L., BAPTISTE P. NEUBERT G., «*Pilotage de Supply Chain : Application de la segmentation à la définition des politiques de gestion Produit* » *Revue Française de Gestion Industrielle (RFGI)*, ISSN 0242-9780, vol 23 n°2, 2004, p. 99-111
- [132] PICHOT L., SAINT LEGER G., NEUBERT G., *Projet ERP : Incidence des spécificités des entreprises sur les facteurs clés de succès.* 7^{ème} congrès AIM. Tunisie 2002.
- [133] PINGAUD H., L'HOTE V., *Logistique et technologies de l'information et de la communication.* Editions WEKA. 115 p. 2004.
- [134] PINGAUD H., *Analyse de données : supports de cours.* Ecole des mines d'Albi Carmaux. 2002.
- [135] POIRIER C., REITER S.E.. *La Supply Chain Optimiser la chaîne logistique et le réseau inter-entreprises.* Edition Dunod. 296 p.. 2001
- [136] PRIDA B., GUTIERREZ G. *Supply Management : From purchasing to external factory Management.* *Production & Inventory Management Journal* Vol. 37. pp. 38-43. 1996.
- [137] REVELLE C.S., LAPOTER G. The plant location problem : New models and research prospects. *Operations Research* Vol.44. pp. 864-874. 1996.
- [138] ROSS J., VITALE M. *The ERP Revolution: Surviving Versus Thriving.* *Information Systems Frontiers.* 2000
- [139] RHODIA. *Rapport annuel.* 2002
- [140] RHODIA. *Management Book.* 2002
- [141] ROBERTS J.C. *Formulating and Implementing a Global Logistics Strategy.* *International Journal of Logistics Management* Vol. 1. pp.53-58. 1990.
- [142] ROBESON J.F., COPACINO W.C., *The Logistics Handbook.*, Edition Free Press. 954 p. 1994.

- [143] ROBINSON E.P., GAO L., MUGGENBORG S.D., Designing an integrated distribution system at DowBrands, Inc. *Interfaces* Vol. 23. pp.107-117. 1993.
- [144] ROUQUET, A. *Global Evalog*. Dossier Galia. 2004.
- [145] ROY R., POFTER S. Managing engineering design in complex *Supply Chains*. *International Journal of Technology Management* Vol. 12. pp. 403-420. 1996.
- [146] SAINT LEGER G., NEUBERT G., PICHOT L. « *Projets ERP: Incidence des spécificités des entreprises sur les Facteurs Clés de Succès* » - 7ème Congrès de l'AIM (Association Information Management) - Hammamet (Tunisie) mai 2002 – actes sur CDROM
- [147] SALOMON C. De la conception collaborative à la *Supply Chain* étendue. Les dossiers du pôle productique Rhône Alpes. N°72. 2003.
- [148] SATTERFIELD R., ROBINSON E.P. Designing Distribution Systems to Support Vendor Strategies in *Supply Chain Management*. *Supply Chain Linkages* Symposium. Indiana University. 1996.
- [149] SCOTT C., WESTBROOK R. Strategic Tools for *Supply Chain Management*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* Vol. 21. pp. 22-33. 1991.
- [150] SHAPIRO R.D. Get leverage from logistics. *Harvard Business Review* Vol. 62. pp.119-126. 1984.
- [151] SLATER A. The Significance of Industrial Logistics. *International Journal of Physical Distribution* Vol. 7. pp. 70-112. 1976.
- [152] SLATS P.A., BHOLA B., EVERS J.J., DIJKHUIZEN G. Logistic Chain Modelling. *European Journal of Operational Research* Vol. 87. pp.1-20. 1995.
- [153] SRINIVASAN K., KEKRE S. MUKHOPADHYAY T. Impact of electronic data interchange technology on JIT shipments. *Management Science* Vol. 40. pp.1291-1304/ 1994.
- [154] STADLER H., KILGER C. *Supply Chain Management and Advanced Planning - Concepts, Models, Software and Case Studies*. Springer. 371 p. 2000.
- [155] STENGER A.J. Distribution Resource Planning. Dans ROBESON J.F., COPACINO W.C., *The Logistics Handbook*., Edition Free Press. 1994.
- [156] STENGER A.J. Reducing Inventories in a Multi-Echelon Manufacturing Firm: A Case Study. *International Journal of Production Economics* Vol. 45. pp. 239-249. 1996.
- [157] STEVENS G.C. Integrating the *Supply Chain*. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*; Bradford. Vol:19/8. 1989.
- [158] STEWART G. *Supply Chain* performance benchmarking study reveals keys to *Supply Chain* excellence. *Logistics Information Management*. Vol.8 N°2. 1995.
- [159] [SUPPLY CHAIN COUNCIL. *Supply Chain Operations Reference Model \(SCOR-model\) \(Version 5\)*. Pittsburgh, USA. Disponible sur : http://www.supply-chain.org/](http://www.supply-chain.org/). 2005.
- [160] SCHARWITZ L.. Une vision inédite de l'entreprise. *Logistique Magazines* N°139. 06/1999. pp.67-92. 1999.
- [161] TAGARAS G., LEE H.L. Economic models for vendor evaluation with quality cost analysis. *Management Science* Vol. 42. pp. 1531-1543. 1996.
- [162] TAYUR S. , GANESHAN R. MAGAZINE M. Quantitative models for *Supply Chain Management*. Edition Kluwer Academic Publishers. 1999
- [163] THIERRY C., BEL G. Gestion de chaînes logistiques dans le secteur aéronautique. *Revue Française de Gestion Industrielle* Vol 21 N°3. 2002

- [164] THOMAS D.J., GRIFFIN P.M. Coordinated *Supply Chain Management*. European Journal of Operational Research Vol. 94. pp.1-15. 1996.
- [165] TOWILL D.R. Time Compression and *Supply Chain Management* – A guided tour. Logistics Information Management Vol.9 N°6. pp. 41–53. 1996
- [166] TOWILL D.R. The seamless *Supply Chain* - The predators strategic advantage. International Journal of Technology Management Vol. 13. pp.37-56. 1997.
- [167] TOWILL D.R., NAIM N.M., WIKNER, J. Industrial Dynamics Simulation Models in the Design of *Supply Chains*. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management Vol. 22. pp.3-13.1992.
- [168] VERNADAT F.B., Enterprise Modelling and Integration: Principle and Applications. Edition : Chapman & Hal. 1996
- [169] VERNADAT F.B., Technique de modélisations en entreprise : application aux processus opérationnels. Edition Economica. 1999.
- [170] VERWIJMEREN M., VIIST P.V., KAREL D.V. Networked Inventory Management Information Systems: Materializing *Supply Chain Management*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 26. pp. 16-31. 1996.
- [171] VISWANATHAN S., MATHUR K. Integrating Routing and Inventory Decisions in One- Warehouse Multi-Retailer, Multi-Product Distribution Systems. Management Science Vol. 43. pp. 294-312. 1997.
- [172] VOLLE, M. Analyse de données. Economica. 323 p.1997.
- [173] WALTON, L.W. Partnership Satisfaction: Using the underlying dimensions of *Supply Chain* partnership to measure current and expected levels of satisfaction. Journal of Business Logistics Vol. 17. pp. 57-75. 1996.
- [174] ZINN W., BOWERSOX D.J Planning Physical Distribution with the Principle of Postponement. Journal of Business Logistics Vol. 9. pp.117-136.1988.
- [175] ZINN W., LEVY M. Speculative Inventory Management: A Total Channel Perspective. International Journal of Physical Distribution & Materials Management Vol. 18. pp. 34-39. 1988.

Résumé :

Ce travail porte sur les apports de la classification dans le cadre du déploiement des chaînes logistiques dans un groupe industriel.

Le modèle *SCOR-model* est une base de référence de processus standard qui a été utilisée pour le déploiement du *Supply Chain Management*. Il a notamment servi de base pour la description des processus et pour la détermination des variables quantitatives et qualitatives utilisables dans la classification d'objets autour du thème des chaînes logistiques.

Sur le cas de Rhodia (multinationale produisant plusieurs dizaines de milliers de produits avec plus d'une centaine de sites sur quatre continents), nous avons appliqué différentes méthodes de classification afin d'accélérer et de faciliter le déploiement du *Supply Chain Management*. Parmi ces outils, nous avons utilisé les arbres de décision pour établir des classes de produits relativement à leur méthode de gestion et la méthode des nuées dynamiques pour définir des classes d'entreprises relativement à leurs caractéristiques propres à la gestion de la chaîne logistique.

Ces classifications ont servi de base au déploiement des logiques de pilotage et de *SAP* sur l'ensemble des entreprises du groupe.

A posteriori, nous pouvons constater le gain de temps qu'elles ont occasionné en permettant d'offrir un éventail de solutions prédéterminées, adaptables à chaque entreprise du groupe.

Le fait d'avoir réussi un développement du concept de gestion des chaînes logistiques et l'implantation de *SAP* sur un groupe de cette taille en un temps si court est en soit une validation de l'approche.

Mots-clé : Chaînes logistiques, Classification, Déploiement, Systèmes d'information, ERP.

Abstract:

This work concerns the classification methods contributions within the framework of the *Supply Chain* deployment in an industrial group.

The *SCOR-model* model is a reference database of standard processes which was used for the *Supply Chain Management* deployment. It was used as a basis for the processes description and the quantitative and qualitative variables determination in the objects classification in the topic of the logistic chains.

During Rhodia (multinational group producing several tens of thousands of products, in more than one hundred sites on four continents) deployment, our case study, we have applied various segmentation methods in order to accelerate and to facilitate the *Supply Chain Management* deployment. Among these tools, we have used the decision trees to establish products classes relative to their management method and the k-means method to define enterprises classes relative to their characteristics suitable for the *Supply Chain Management*. These classifications were used to build the *Supply Chain Management* deployment and *SAP* implementation in all the enterprises. Finally, we can note the time saving that the classifications have generated while making it possible to offer a range of predetermined solutions, adaptable to each enterprise of the group.

The deployment success in such a short time validates our work hypothesis.

Key Words : Supply Chain, Management, Classification, Deployment, ERP..