



HAL
open science

Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques

Emilie Chardine-Baumann

► **To cite this version:**

Emilie Chardine-Baumann. Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques. Gestion et management. INSA de Lyon, 2011. Français. NNT : 2011ISAL0037 . tel-00679706

HAL Id: tel-00679706

<https://theses.hal.science/tel-00679706>

Submitted on 16 Mar 2012

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.

N° d'ordre : 2011-ISAL-0037
Année 2011

Thèse

Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques

Présentée devant
L'institut national des sciences appliquées de Lyon

Pour obtenir
Le grade de docteur

École doctorale
École doctorale informatique et mathématiques de Lyon
Spécialité : Productique

Par
Emilie Chardine - Baumann

Soutenue le 10 mai 2011 devant la Commission d'examen

Jury (par ordre alphabétique).

G. ALPAN-GAUJAL, Maître de conférence, HDR, (Grenoble-INP), Rapporteur
V. BOTTA-GENOULAZ, Professeur (Insa de Lyon), Directrice de thèse
J-P. CAMPAGNE, Professeur (INSA de Lyon), Examineur
P. DEJAX, Professeur (Ecole des Mines de Nantes), Examineur
C. MERCE, Professeur (Insa de Toulouse), Examineur
G. PACHE, Professeur (Aix-Marseille Université), Rapporteur
C. PELLEGRIN, Professeur (Université Lumière Lyon 2), Examineur

Laboratoire de Décision et d'Information pour les systèmes de production (DISP)

N° d'ordre : 2011-ISAL-0037
Année 2011

Thèse

Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques

Présentée devant
L'institut national des sciences appliquées de Lyon

Pour obtenir
Le grade de docteur

École doctorale
École doctorale informatique et mathématiques de Lyon
Spécialité : Productique

Par
Emilie Chardine - Baumann

Soutenue le 10 mai 2011 devant la Commission d'examen

Jury (par ordre alphabétique).

G. ALPAN-GAUJAL, Maître de conférence, HDR, (Grenoble-INP), Rapporteur
V. BOTTA-GENOULAZ, Professeur (Insa de Lyon), Directrice de thèse
J-P. CAMPAGNE, Professeur (INSA de Lyon), Examineur
P. DEJAX, Professeur (Ecole des Mines de Nantes), Examineur
C. MERCE, Professeur (Insa de Toulouse), Examineur
G. PACHE, Professeur (Aix-Marseille Université), Rapporteur
C. PELLEGRIN, Professeur (Université Lumière Lyon 2), Examineur

Laboratoire de Décision et d'Information pour les systèmes de production (DISP)

A ma grand-mère
A mes parents
A mon mari et à mes enfants
A tous ceux qui me sont Chers

Remerciements

En tout premier lieu, je voudrais manifester toute ma reconnaissance à mon encadrante, Mme Valérie Botta-Genoulaz, pour sa disponibilité, ses précieux conseils, ses encouragements amicaux ainsi que la confiance et l'autonomie qu'elle m'a accordée durant mes trois années de thèse.

Je souhaite remercier tout particulièrement Mesdames Gulgun Alban-Gaupal, Maître de conférences à l'INP de Grenoble, Colette Mercé, Professeur à l'INSA de Toulouse, ainsi que Messieurs Gilles Paché, Professeur à l'Université d'Aix-Marseille, Jean-Pierre Campagne, Professeur à l'INSA de Lyon, Pierre Dejax, Professeur à l'Ecole des Mines de Nantes et Claude Pellegrin, Professeur à l'Université Lumière Lyon 2 pour avoir accepté de participer au jury de cette thèse et pour avoir évalué ce travail. Leurs remarques pertinentes ont été très enrichissantes et m'ont permis d'améliorer la qualité de ce dernier.

Je tiens également à témoigner ma reconnaissance à tous les membres des projets COPILOTES2 et MOCLD que j'ai côtoyé durant ma thèse. Je les remercie pour leur accueil, leur soutien, leurs encouragements.

Un grand merci à tous les membres du laboratoire et du département Génie Industriel de l'INSA pour leur aide, leur disponibilité et leurs différentes attentions témoignées tout au long de ces années. Merci à Nadira et à Nathalie pour leur gentillesse et leur dévouement. Je remercie particulièrement Lorraine pour tous ses bons conseils et pour avoir partagé mes moments de doute et d'euphorie !

Je ne saurai oublier ma famille et mes amis pour le soutien inconditionnel qu'ils m'ont apporté tout au long de ma thèse.

Je dédie ce travail à Cyril qui a été à mes côtés pendant ces instants de vie. Sa patience et son calme m'ont souvent été d'un grand secours. Ses encouragements permanents et sa pugnacité m'ont permis d'aboutir et d'être à l'heure au rendez-vous !

A mes deux petits amours, Paul et Charles, ainsi qu'à celui qui arrivera dans quelques mois, qui m'ont poussé à conclure cette thèse.

Pour que comme le dit Bergson, l'avenir ne soit pas ce qui va arriver mais ce que nous allons en faire...

Un grand MERCI à tous...

Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques

Résumé

Ce mémoire présente un cadre d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques. Nous avons proposé un modèle de caractérisation de la performance « globale », intégrant les trois performances liées au développement durable (économique, environnementale et sociale) dans les chaînes logistiques. Ce modèle nous a permis d'analyser les impacts des pratiques de gestion des chaînes logistiques sur un ensemble d'enjeux durables, matérialisés par la Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques (MPGCL). Un modèle analytique permet ensuite d'évaluer ces impacts sous une forme agrégée par un triplet. Trois instanciations de la MPGCL ont été réalisées : académique (basée sur l'analyse de la littérature), industrielle (basé sur des référentiels industriels) et empirique (suite à une enquête de terrain). Une approche multicritère d'aide à la décision pour le choix des pratiques à mettre en œuvre (CAMPLID) a été proposée. Son application sur les instances de MPGCL permet un classement de bonnes pratiques des chaînes logistiques basé sur l'amélioration simultanée, et selon différentes stratégies, des trois performances économique, environnementale et sociale. Une étude plus spécifique de l'impact des pratiques d'approvisionnement (approvisionnement individuel / mutualisé, différentes règles de réapprovisionnement) sur des enjeux durables selon une approche par simulation complète ce travail.

Mots-Clés: chaîne logistique, évaluation de la performance, développement durable, analyse multicritère, simulation

Models for assessing economic, environmental and social performances in supply chains

Abstract

This thesis presents a framework for assessing economic, environmental and social performances in supply chains. We propose a characterization model for "global" performance, integrating the three performances related to sustainable development (economic, environmental and social) in supply chains. This model allows us to analyze the impacts of management practices in supply chains on a set of sustainability fields, materialized by the Global Performance Matrix of Supply Chain (MPGCL). An analytical model is used to evaluate these impacts, in an aggregate form by a triplet. Three instantiations of MPGCL are carried out: academic, industrial and empirical. A multicriteria decision-making approach for selecting practices to implement (CAMPLID) is proposed. Its application to MPGCL instances allows a ranking of supply chains best practices, based on the simultaneous improvement of economic, environmental and social performances. A more specific study of the impacts of supply practices (individual/shared supply, different rules replenishment) on sustainability fields, based on simulation, complete this work.

Keywords: supply chain, performance assessment, sustainable development, multicriteria analysis, simulation

Sommaire

Remerciements	4
Sommaire.....	7
Table des figures	10
Liste des tableaux.....	13
Chapitre 1. Introduction.....	15
1.1 Le contexte général	15
1.2 La problématique et les objectifs de nos travaux	16
1.3 La méthode suivie.....	18
1.4 L'organisation du mémoire	19
Partie 1 : Introduction à la performance globale dans les chaînes logistiques.....	22
Chapitre 2. Le développement durable dans la gestion des chaînes logistiques.....	23
2.1 La gestion des chaînes logistiques	24
2.2 Le concept du développement durable.....	30
2.3 La gestion de la responsabilité sociale dans la sphère socio-économique.....	35
2.4 Conclusion.....	46
Chapitre 3. La performance globale dans l'entreprise et les chaînes logistiques	48
3.1 Quelles sont les performances à évaluer ?.....	49
3.2 Une revue de la littérature sur l'évaluation de la performance globale	50
3.3 Les référentiels d'évaluation de la performance globale.....	63
3.4 Les apports de la littérature pour nos problématiques	70
3.5 Conclusion.....	71
Partie 2 : Evaluation de la performance globale dans la gestion des chaînes logistique	78
Chapitre 4. Cadre d'évaluation de la performance globale	79
4.1 Modèle de caractérisation de la performance globale des chaînes logistiques	80
4.2 Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques (MPGCL)	99
4.3 Modèle d'évaluation de la performance globale	103
4.4 Conclusion.....	105
Chapitre 5. Les usages de la matrice de la Performance Globale des Chaînes Logistiques	107
5.1 Instance académique	108
5.2 Instance industrielle	108
5.3 Instance empirique.....	108
5.4 Instance agrégée	112
5.5 Conclusion.....	121
Chapitre 6. Une approche multicritère durable pour le classement des pratiques de gestion	123
6.1 Besoin d'une méthode d'aide multicritère à la décision	124
6.2 Le principe des méthodes multicritères d'aide à la décision	125
6.3. Les ingrédients de notre approche	133
6.4 CAMPLID : Une approche multicritère durable d'aide à la décision	136
6.5 Validation des résultats	148
6.6 Conclusion.....	154

Partie 3 : Etude par simulation des impacts de pratiques d’approvisionnement	156
Chapitre 7. Impacts de pratiques d’approvisionnement sur la performance globale	157
7.1 L’approche analytique	158
7.2 Simulation de l’impact des pratiques d’approvisionnement.....	167
7.3 Conclusion.....	181
Chapitre 8. Conclusions et perspectives	183
Bilan des apports académiques et industriels	183
Perspectives.....	184
Bibliographie.....	187
Annexes	207

Table des figures

Figure 1-1 : Synoptique du mémoire de thèse _____	19
Figure 2-1 : Les principales dimensions et synergies du développement durable (Stevens 2006) __	33
Figure 2-2 : Motivations des entreprises (Observatoire de la Supply Chain 2008) _____	37
Figure 2-3 : Les enjeux de la responsabilité sociale dans la gestion des chaînes logistiques (adaptation de (Observatoire de la Supply Chain 2008) _____	42
Figure 3-1: Evolution de la littérature sur la responsabilité sociale (1995-2010) _____	51
Figure 3-2 : Représentation des processus dans la revue de littérature _____	53
Figure 3-3 : Répartition des approches de mesure de la performance globale _____	54
Figure 3-4 : The balanced scorecard (Kaplan & Norton 1992) _____	59
Figure 3-5 : Le modèle SCOR (SCC 2008) _____	67
Figure 4-1 : L'architecture générale du cadre d'évaluation de la Performance Globale dans les Chaînes Logistiques _____	79
La _____	99
Figure 4-2 : Structure du modèle d'évaluation de la performance globale dans les chaînes logistiques _____	99
Figure 4-3 : Les degrés de maturité de mise en place des pratiques _____	102
Figure 4-4 : Structure du modèle analytique d'évaluation de la performance globale des pratiques de gestion _____	103
Figure 5-1 : Illustration des résultats des trois instances de la Matrice Performance Globale des Chaînes Logistiques par pratique _____	111
Figure 5-2 : Nombre d'enjeux impactés par pratique _____	117
Figure 5-3 : Résultats de la Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques de type benchmark (niveau 2) _____	120
Figure 5-4 : Résultats de la Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques de type benchmark (niveau 1) _____	121
Figure 6-1 : Les 4 niveaux du processus de décision selon (Roy 1985) _____	126

Figure 6-2 : Représentation des résultats pour l'instance académique	139
Figure 6-3 : Représentation des résultats pour l'instance empirique	142
Figure 6-4 : Représentation des résultats pour la stratégie n°1	144
Figure 6-5 : Graphe final de la stratégie n°1	145
Figure 6-6 : Représentation des résultats pour la stratégie n°2	146
Figure 6-7 : Représentation des résultats pour la stratégie n°6	147
Figure 6-8 : Représentation des résultats pour la stratégie n°3	147
Figure 6-9 : Représentation des résultats pour la stratégie n°4	148
Figure 6-10 : Représentation des résultats pour la stratégie n°5	148
Figure 6-11 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les pondérations	151
Figure 6-12 : Résultats des analyses de sensibilité sur les seuils	154
Figure 7-1 : Modélisation de la stratégie d'approvisionnements individuels (ARIS)	169
Figure 7-2 : Modélisation de la stratégie d'approvisionnements mutualisés (ARIS)	170
Figure 7-3 : Résultats des simulations pour le distributeur w_1 sur un horizon d'un an	176
Figure 7-4 : Résultats des simulations pour le distributeur w_2 sur un horizon d'un an	176
Figure 7-5 : Résultats des simulations de la mutualisation sur un horizon d'un an	177
Figure 7-6 : Comparaison entre les impacts des deux stratégies d'approvisionnement concernant la règle d'approvisionnement A.	180
Figure 7-7 : Comparaison entre les impacts des deux stratégies d'approvisionnement concernant la règle d'approvisionnement B.	180
Figure 7-8 : Comparaison entre les impacts des deux stratégies d'approvisionnement concernant la règle d'approvisionnement C.	181
Figure I.1 : Graphe final	208
Figure I.2 : Matrice de concordance	208
Figure I.3 : Matrice de préordre final	208
Figure J.1 : Graphe final	208
Figure J.2 : Matrice de concordance	208
Figure J.3 : Matrice de préordre final	208
Figure K.1 : Graphe final	208
Figure K.2 : Matrice de concordance	208
Figure K.3 : Matrice de préordre final	208
Figure L.1 : Graphe final	208

Figure L.2 : Matrice de concordance	208
Figure L.3 : Matrice de préordre final	208
Figure M.1 : Graphe final	208
Figure M.2 : Matrice de concordance	208
Figure M.3 : Matrice de préordre final	208

Liste des tableaux

Tableau 2-1 : Les processus dans les standards _____	28
Tableau 2-2 : Les 14 cibles de la démarche HQE (adaptation de (AFNOR 2003)) _____	46
Tableau 3-1 : Représentation des dimensions durables dans la revue de littérature _____	52
Tableau 3-2 : Revue de littérature _____	77
Tableau 4-1 : Résumé de l'analyse des contributions sur la performance globale _____	81
Tableau 4-2 : Compilation des enjeux économiques _____	84
Tableau 4-3 : Compilation des enjeux environnementaux _____	92
Tableau 4-4 : Compilation des enjeux sociaux _____	96
Tableau 4-5 : Le modèle de caractérisation de la performance globale _____	98
Tableau 4-6 : Présentation de la sélection des pratiques de la gestion des chaînes logistiques __	101
Tableau 5-1 : La Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques de type benchmark (niveau 3) _____	116
Tableau 6-1 : Les différentes problématiques de décision _____	127
Tableau 6-2 : Recensement des méthodes de pondérations (Simos 1989) _____	130
Tableau 6-3 : La matrice de performances _____	131
Tableau 6-4 : Correspondance lexicale entre nos travaux et l'analyse multicritère _____	134
Tableau 6-5 : Les six jeux de pondération _____	137
Tableau 6-6 : La matrice des performances de l'instance académique _____	138
Tableau 6-7 : Classements des pratiques en fonction des stratégies (instance académique) _____	138
Tableau 6-8 : La matrice des performances de l'instance empirique _____	140
Tableau 6-9 : Classements des pratiques en fonction des stratégies (instance empirique) _____	140
Tableau 6-10 : La matrice des performances de l'agrégation des matrices académique et empirique _____	143

Tableau 6-11 : Classements des pratiques en fonction des stratégies (instance agrégée) _____	143
Tableau 6-12 : Matrice de concordance de la stratégie n°1 _____	145
Tableau 6-13 : Matrice du préordre final de la stratégie n°1 _____	145
Tableau 6-14 : Analyse de sensibilité n°1 _____	151
Tableau 6-15 : Analyse de sensibilité n°2 _____	151
Tableau 6-16 : Analyse de sensibilité n°3 _____	151
Tableau 6-17 : Analyse de sensibilité n°4 _____	151
Tableau 6-18 : Analyse de sensibilité n°5 _____	152
Tableau 7-1 : Quantités fixes commandées en fonction de la stratégie et de la règle d'approvisionnement _____	171
Tableau 7-2 : Paramètres pour la simulation _____	172
Tableau 7-3 : Résultats de w_1 d'après la règle d'approvisionnement A. _____	173
Tableau 7-4 : Résultats de w_1 d'après la règle d'approvisionnement B. _____	173
Tableau 7-5 : Résultats de w_1 d'après la règle d'approvisionnement C. _____	173
Tableau 7-6 : Résultats de w_2 d'après la règle d'approvisionnement A. _____	174
Tableau 7-7 : Résultats de w_2 d'après la règle d'approvisionnement B. _____	174
Tableau 7-8 : Résultats de w_2 d'après la règle d'approvisionnement C. _____	174
Tableau 7-9 : Résultats de la mutualisation d'après la règle A. _____	175
Tableau 7-10 : Résultats de la mutualisation d'après la règle B. _____	175
Tableau 7-11 : Résultats de la mutualisation d'après la règle C. _____	175
Tableau 7-12 : Comparaison des stratégies en fonction des règles d'approvisionnement (horizon : 1 an) _____	178
Tableau 7-13 : Comparaison des stratégies en fonction des règles d'approvisionnement (horizon : 2 ans) _____	179
Tableau 7-14 : Comparaison des stratégies en fonction des règles d'approvisionnement (horizon : 3 ans) _____	179

Chapitre 1. Introduction

- 1.1 Le contexte général
- 1.2 La problématique et les objectifs de nos travaux
- 1.3 La méthode suivie
- 1.4 L'organisation du mémoire

Dans ce chapitre nous décrivons le cadre général de nos travaux de recherche. Nous introduisons dans une première section le contexte générale. La seconde section est consacrée à la problématique et aux objectifs de ces travaux de thèse. Nous présentons dans une troisième section la méthode suivie. Enfin la quatrième section est dédiée à l'organisation du mémoire.

1.1 Le contexte général

Toute entreprise se situe à l'intersection de plusieurs chaînes logistiques, chacune finalisée en termes de création de valeur pour un client final, et partage entre ces chaînes ses ressources afin de respecter les engagements contractuels concurrents pris auprès de ses donneurs d'ordres. La performance industrielle d'une entreprise dépend dès lors de plus en plus fortement de sa capacité à optimiser ses relations avec ses partenaires, à interfacer et intégrer ses systèmes d'information et processus décisionnels, à synchroniser ses flux de produits et ses activités.

Parallèlement à cette problématique, les réglementations et la prise de conscience des consommateurs poussent de plus en plus les entreprises à développer des pratiques plus durables. En effet, le développement durable se positionne dans tous les domaines de notre Société. Appliqué à l'entreprise, le concept de développement durable devient la responsabilité sociale des entreprises. Elle sous-entend l'incorporation volontaire dans le management de l'entreprise des dimensions aussi bien économiques, environnementales que sociales, en conciliant rentabilité économique avec respect de l'environnement naturel et performance sociale, l'objectif étant de satisfaire l'ensemble des parties prenantes – employés, fournisseurs, clients ou collectivités locales.

Jusqu'alors le principal objectif dans la gestion des chaînes logistiques était d'améliorer la compétitivité industrielle en minimisant les coûts, en assurant le niveau de service requis par le client, en allouant efficacement les activités sur les acteurs de production, distribution, transport. Aujourd'hui, elles doivent intégrer deux nouvelles dimensions dans leur performance : leurs impacts sur la société et sur l'environnement. Ceci impose de repenser la perception même de la performance, de s'interroger sur la contribution aux performances économique, environnementale et sociale des activités des chaînes

logistiques, de repenser leurs organisations, d'initier de nouveaux types de relations avec leurs partenaires, privilégiant la collaboration, la coordination, la synchronisation. C'est dans ce contexte de performance industrielle qu'a été initialisé mon sujet de thèse en octobre 2007.

1.2 La problématique et les objectifs de nos travaux

Dès lors, il s'agit pour les entreprises de développer des méthodes et approches pour prendre en compte et mesurer les impacts de leurs chaînes logistiques sur des enjeux économiques, environnementaux et sociaux et d'analyser comment ces impacts interagissent entre eux. Or, contrairement aux enjeux traditionnels de mesure de performance, tel que les coûts, les entreprises disposent de peu de visibilité sur les conséquences de leurs pratiques de gestion. De plus, l'évaluation de la valeur créée et des progrès réalisés grâce à l'approche du développement durable est une question extrêmement délicate. La difficulté pour les entreprises consiste alors à pouvoir les apprécier en mesurant les performances économique, sociale et environnementale.

Les approches disponibles aujourd'hui sont essentiellement axées sur la sphère environnementale et même plus précisément sur les problématiques liées à la logistique inversée, alors que la réalité des impacts des pratiques de gestion des chaînes logistiques est plus complexe, et surtout plus globale, intégrant les trois dimensions du développement durable (économique, environnementale et sociale). Ainsi, la question posée est la suivante : Comment évaluer la performance globale¹ des chaînes logistiques ?

L'établissement du contexte et l'introduction de notre problématique nous permet de souligner que celle-ci se trouve être au centre de trois thématiques : la gestion des chaînes logistiques, le développement durable et la mesure de performance. Nous pouvons dès lors extraire quelques observations qui ont conditionné nos travaux :

- La complexité du réseau d'intérêts est intrinsèquement liée à la multiplicité des parties prenantes qui le constituent, à leur nature hétérogène et aux divers flux à maîtriser.
- La démarche durable peut se positionner sur les différents processus et les différents niveaux décisionnels, avec un objectif intra ou inter-organisationnel, portant sur des échéances allant du moyen au long terme.
- La performance est complexe à maîtriser au vu des différents processus à considérer, des différentes parties prenantes à intégrer et des différentes dimensions au sein desquelles les enjeux sont déclinés.
- La méthode d'évaluation est à généraliser. Pour prendre en compte l'ensemble des impacts de la chaîne logistique, il est fondamental de développer une méthode

¹ Nous définissons la performance globale comme l'association des performances économique, environnementale et sociale (elle sera définie de manière plus précise dans le corps du manuscrit, à la page 51 dans la section 3.1.2.)

d'évaluation de performance globale des chaînes logistiques. Cette méthode doit être cohérente avec les spécificités de chaque partie prenante.

- La présentation du contexte actuel prouve que l'évaluation des impacts des chaînes logistiques d'un point de vue durable s'avère être une démarche primordiale pour la maîtrise et l'amélioration des performances tridimensionnelles de la sphère socio-économique.

Afin de répondre à cette problématique, notre recherche s'est en particulier attachée à répondre aux interrogations suivantes :

La première préoccupation relève du niveau stratégique : Pourquoi considérer le développement durable dans les chaînes logistiques ? Quelles sont les motivations des entreprises à développer une démarche durable ? Quelles sont les spécificités des enjeux durables² dans les chaînes logistiques ?

Pour répondre à cette préoccupation, nous nous basons sur une présentation du contexte. En effet, les institutions publiques incitent les entreprises à faire du développement durable un enjeu stratégique. Mais au-delà de l'aspect réglementaire et coercitif, l'entreprise a intérêt à développer des comportements soutenables dans la mesure où ses clients et investisseurs sont de plus en plus regardants. Le développement durable est un concept transversal, il touche l'ensemble des parties prenantes de notre Société, et parce que les chaînes logistiques gèrent les flux physiques, d'information et financiers des produits et des services, elles englobent un ensemble important de parties prenantes. Des parties prenantes, qui ont des enjeux, et des objectifs différents ; les clients souhaitent des produits plus éthiques, plus sûrs, des prix justes ; les employés réclament une équité sociale, des exigences en matière de conditions de travail ; les communautés locales requièrent la pérennité des emplois locaux, la réduction des nuisances... A travers les contributions diverses et variées que nous trouvons dans la littérature scientifique et économique, nous dressons un état des lieux de l'intégration et de la maturité de l'introduction du développement durable dans la sphère socio-économique.

La deuxième préoccupation relève du niveau tactique : Comment évaluer la performance globale des pratiques de gestion des chaînes logistiques ? Ce qui peut se décliner en : Comment caractériser la gestion des chaînes logistiques ? Quels sont les enjeux durables à considérer ? Comment les intégrer dans la performance des chaînes logistiques ?

Pour répondre à cette préoccupation, nous proposons un modèle. Ce modèle permet de traduire les dimensions du développement durable en enjeux et sous-enjeux adaptés à la gestion des chaînes logistiques. Pour caractériser la gestion des chaînes logistiques, nous avons identifié des processus et sélectionné des pratiques couramment utilisées dans la gestion des chaînes logistiques. Ce modèle permet l'obtention d'une Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques (MPGCL). Cette matrice fait l'objet de trois instances, qui agrégées, représentent un benchmark, permettant aux entreprises de se positionner.

² L'adjectif « durable » est utilisé dans ce mémoire dans le sens du développement durable c'est-à-dire en intégrant les trois dimensions : économique, environnementale et sociale.

L'identification des impacts des pratiques de gestion sur les quinze sous-enjeux durables identifiés, permet par agrégation d'aboutir alors à un triplet d'indices composites : $\{I_{Eco}, I_{Env}, I_{Soc}\}$ correspondant aux trois performances : économique, environnementale et sociale.

La troisième préoccupation relève du niveau opérationnel : Quels sont les impacts des pratiques de gestion des chaînes logistiques sur les enjeux de la performance globale ? Quelles sont les « bonnes pratiques » à mettre en place ?

Cette préoccupation très concrète est abordée grâce aux méthodes multicritères d'aide à la décision très adaptées aux problématiques tridimensionnelles du développement durable. C'est parce que nous souhaitons la meilleure combinaison possible de critères multiples (économiques, environnementaux et sociaux) et non la meilleure solution (souvent inexistante), que nous utilisons les méthodes d'analyse multicritères.

A partir des relations identifiées entre les pratiques de gestion et les enjeux durables, c'est-à-dire les différentes instanciations de la MPGCL, nous proposons une approche multicritère d'aide à la décision : CAMPLID³. En fonction de la stratégie du décideur (pondération de critères) et des impacts identifiés, nous montrons comment déterminer les bonnes pratiques à mettre en place.

De plus, à travers un zoom sur les pratiques d'approvisionnement, nous comparons par simulation, les impacts de deux stratégies d'approvisionnement (mutualisé versus individuel) selon différentes règles de réapprovisionnement sur les trois dimensions de la performance globale.

1.3 La méthode suivie

Ces travaux s'inscrivent dans une démarche de Génie Industriel, interface entre les sciences de l'ingénieur, les sciences économiques et les sciences humaines et sociales. Notre volonté dans ce travail a été de proposer des modèles permettant une prise en compte et une évaluation de la performance globale dans le domaine de la gestion des chaînes logistiques.

Une des premières démarches a été d'intégrer dans le champ de l'évaluation de performance les acquis des différentes disciplines qui agissent sur la gestion des chaînes logistiques durables : science et génie de l'environnement, sociologie, économie, gestion et génie industriel.

Enfin, notre participation, dans le cadre de ce travail, aux projets de recherche COPILOTES⁴, puis MOCLD⁵, qui ont été développés dans le cadre du programme thématique de recherche « Optimisation des chaînes logistiques » du Cluster GOSPI de la région Rhône-Alpes, nous ont permis d'enrichir en permanence nos réflexions.

³ CAMPLID : Classement par l'Analyse Multicritère des Pratiques de gestion des chaînes Logistiques en fonction de leurs Impacts Durables.

⁴ Collaboration et Partage d'Informations dans les chaînes LogisTiquES, sur la période 2007-2009

⁵ Management et Organisation de Chaînes Logistiques Durables et Responsables en 2010

S'appuyant sur une association d'experts SPI et SHS et sur un travail de terrain en partenariat avec des industriels, ce mode de travail a permis d'aborder les problématiques des chaînes logistiques selon différents points de vue, de valider les orientations retenues et approches développées et d'appliquer les démarches et principes proposés.

1.4 L'organisation du mémoire

Ce mémoire est organisé en trois parties. Le synoptique présenté (Figure 1-1) vise à faciliter la lecture du manuscrit et présente l'organisation de ce mémoire.

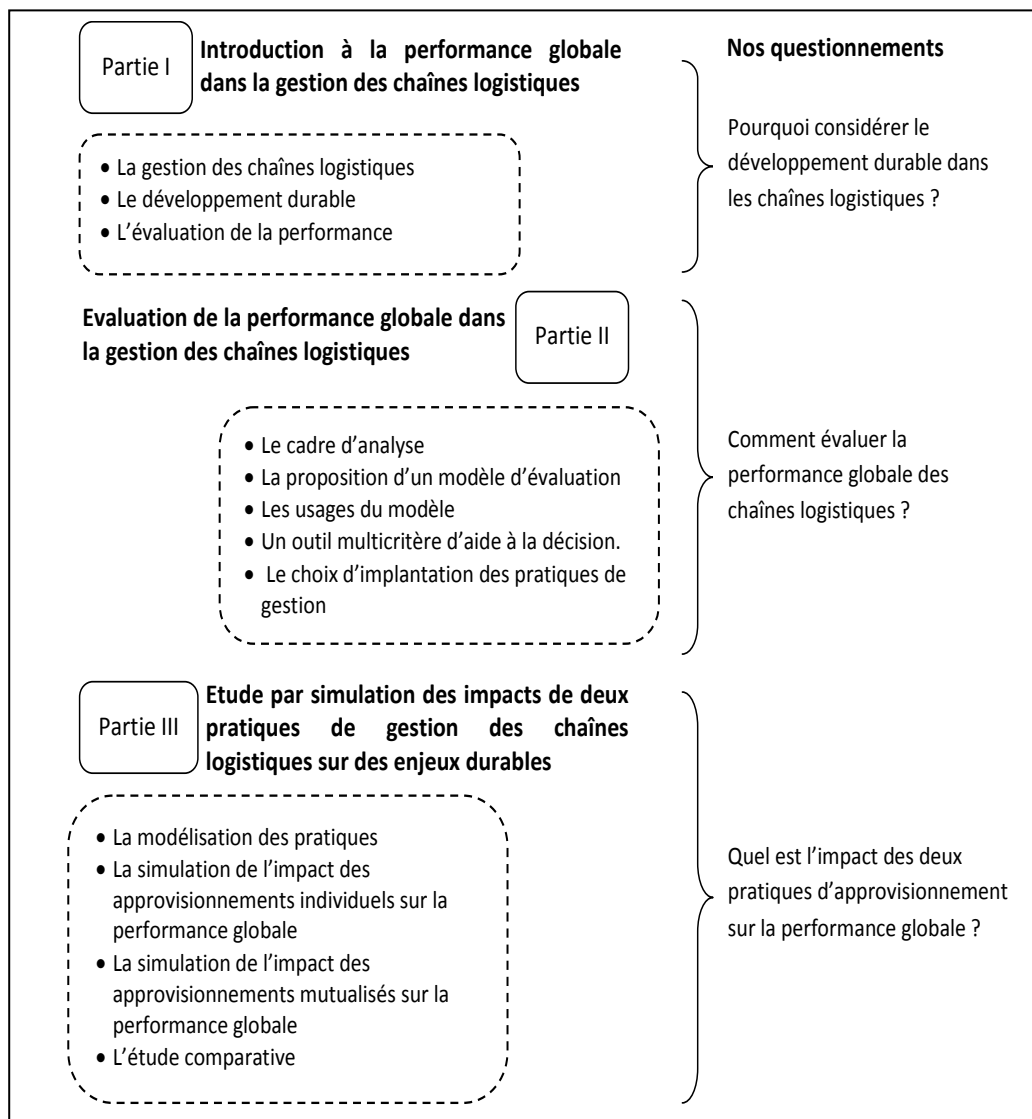


Figure 1-1 : Synoptique du mémoire de thèse

- Dans le chapitre 1, nous décrivons le cadre général de nos travaux de recherche. Après avoir décrit le contexte, nous précisons notre problématique générale, nos objectifs et notre démarche.

La partie I a pour objectif de situer le domaine de notre étude. Il s'agit de cerner et de s'appropriier les concepts liés à la chaîne logistique, au développement durable et à la responsabilité sociale des entreprises, ainsi qu'à l'évaluation de la performance. Cette partie aboutit à la justification du besoin d'évaluer la performance globale dans le domaine de la gestion des chaînes logistiques.

- Dans le chapitre 2, nous nous intéressons plus particulièrement à l'intégration du concept de développement durable dans la sphère socio-économique après avoir précisé les termes relatifs à la gestion des chaînes logistiques, et au développement durable.
- Dans le chapitre 3, nous focalisons principalement sur l'évaluation de la performance dans les chaînes logistiques et sur l'évaluation de la performance globale dans la sphère socio-économique.

La partie II s'inscrit dans une perspective d'évaluation de la performance globale dans la gestion des chaînes logistiques. Les pré-requis à l'applicabilité de la démarche proposée sont d'une part la structuration du modèle d'évaluation de performance globale, et d'autre part la constitution d'un référentiel identifiant les liens entre certaines pratiques de la gestion des chaînes logistiques et des enjeux durables (une Matrice type « benchmark »). Nous terminons par la proposition d'une approche d'aide à la décision sur le choix d'implantation des pratiques de gestion des chaînes logistiques.

- Dans le chapitre 4, nous présentons un cadre permettant d'évaluer la performance globale d'une chaîne logistique. Un modèle caractérise la performance globale des chaînes logistiques. Les pratiques de gestion identifiées et les niveaux de performance perçus sont ensuite mis en relation afin d'analyser la performance globale d'une chaîne logistique.
- Dans le chapitre 5, nous proposons une matrice d'évaluation de performance globale type benchmark à partir de trois instances : académique, industrielle et empirique. Notre objectif est notamment d'identifier les principaux enjeux de performance globale impactés par les pratiques de gestion des chaînes logistiques.
- Dans le chapitre 6, nous proposons une méthode multicritère d'aide à la décision afin de proposer aux décideurs d'entreprises des classements de bonnes pratiques à mettre en œuvre dans leur chaîne logistique permettant d'améliorer simultanément les trois performances : économique, environnementale et sociale, en fonction de six stratégies.

La partie III a pour objectif de s'intéresser à l'étude par la simulation des impacts de deux pratiques d'approvisionnement sur des enjeux durables. Nous proposons un modèle de notre problème d'approvisionnement pour l'évaluation de performance globale. Nous instancions ce modèle, afin de comparer, une situation initiale composée d'une stratégie

d'approvisionnements multiples individuels à une stratégie de mutualisation des flux d'approvisionnement. L'objectif est de déterminer l'apport d'un point de vue durable de la mise en œuvre d'une mutualisation d'approvisionnement.

- Dans le chapitre 7, nous recensons les éléments à prendre en compte dans la modélisation du problème d'approvisionnement et présentons les approches mathématiques que nous avons développées pour modéliser ce problème d'un point de vue durable. Nous modélisons le problème selon deux variantes. L'une est basée sur la stratégie d'approvisionnements individuels et l'autre sur la stratégie d'approvisionnement mutualisé. Nous instrumentons nos modèles par l'introduction de données issues d'un cas industriel afin de conduire des simulations sur trois règles d'approvisionnement. Les simulations sont réalisées via l'outil ARIS, les résultats nous permettent de comparer les deux stratégies et ce pour les trois règles d'approvisionnement en intégrant des indicateurs durables.

Nous terminons notre mémoire par une conclusion et nous discutons de quelques perspectives de recherche future dans le chapitre 8.

Partie 1 : Introduction à la performance globale dans les chaînes logistiques

Chapitre 2. Le développement durable dans la gestion des chaînes logistiques

2.1. La gestion des chaînes logistiques

- 2.1.1. De la logistique à la chaîne logistique
- 2.1.2. Définition de la chaîne logistique
- 2.1.3. Les flux
- 2.1.4. La gestion de la chaîne logistique
- 2.1.5. Les processus de gestion de la chaîne logistique
- 2.1.6. Les niveaux décisionnels

2.2. Le concept du développement durable

- 2.2.1. Un peu d'histoire
- 2.2.2. Les enjeux durables

2.3. La gestion de la responsabilité sociale dans la sphère socio-économique

- 2.3.1. Le rôle de l'entreprise dans le développement durable
- 2.3.2. La présentation de la Responsabilité Sociale des Entreprises
- 2.3.3. Les motivations des entreprises dans la démarche de responsabilité sociale
- 2.3.4. Les parties prenantes des entreprises
- 2.3.5. Les enjeux de la responsabilité sociale dans la gestion des chaînes logistiques

2.4. Conclusion

Le chapitre 2 se veut un chapitre introductif de nos travaux de thèse. Nous y exposons différents concepts comme ceux de la gestion des chaînes logistiques, du développement durable et de la responsabilité sociale, des concepts qui sont essentiels pour la formulation progressive de notre problématique et des réponses à y apporter. Ce chapitre renforce l'idée que la prise en considération des problématiques durables au sein des chaînes logistiques demeure un impératif majeur.

La section 2.1 est consacrée à l'énoncé des fondements et enjeux de la gestion des chaînes logistiques. La section 2.2 se focalise sur les fondements et enjeux du développement durable. Dans la section 2.3, nous proposons de présenter l'intégration du développement durable dans la sphère socio-économique et notamment dans la gestion des chaînes logistiques.

2.1 La gestion des chaînes logistiques

Dans cette partie, nous nous intéressons aux problématiques liées aux concepts de chaîne logistique et de gestion des chaînes logistiques.

2.1.1. De la logistique à la chaîne logistique

D'origine militaire, la logistique se répand dans le monde industriel après la seconde guerre mondiale. Jusqu'aux années 70, la logistique, considérée comme une fonction secondaire, a peu d'importance dans la gestion des entreprises. Certaines fonctions de l'entreprise confrontées à des tâches logistiques liées aux activités opérationnelles de transports, de manutention et de stockage, vont chercher à dégager la meilleure efficacité locale. Mais elles vont vite se rendre compte que les problèmes logistiques ne peuvent se résoudre que par une approche globale et systémique. L'adoption d'une vision transversale provoque le décloisonnement des fonctions impliquées, c'est l'apparition de la fonction Logistique.

A partir du milieu des années 90, la logistique est vue comme un lien opérationnel entre les différentes activités de l'entreprise, assurant la cohérence et la fiabilité des flux-matière, mais également entre ses partenaires (clients et fournisseurs). Elle devient une fonction globalisée de gestion du flux physique dans une vision complète de la chaîne Clients/Fournisseurs, et constitue véritablement une nouvelle discipline du management des entreprises (Francois 2007).

2.1.2. Définition de la chaîne logistique

De nombreuses définitions (Voir Annexe A) sont proposées dans la littérature pour le terme de chaîne logistique (supply chain). Ces définitions sans être contradictoires, ne donnent pas un même sens à ce terme (Croom et al. 2000).

L'ensemble des définitions proposées met en avant différents aspects du concept des chaînes logistiques. De ces définitions, nous retenons que :

- Une chaîne logistique se rapporte généralement à un produit fini/service ou à une famille de produits finis/services donnés.
- Elle fait intervenir plusieurs entreprises.
- Ces entreprises sont liées entre elles par trois flux : les flux d'information, les flux physique et les flux financier.
- Enfin, une entreprise est potentiellement impliquée dans plusieurs chaînes logistiques.

Une chaîne logistique paraît très étendue, d'abord parce qu'il existe presque toujours un fournisseur du fournisseur et parce qu'il est difficile de savoir où s'arrête la consommation d'un produit lorsque par exemple on introduit la notion de recyclage.

C'est la prise de conscience des chaînes logistiques, qui a fait émerger des nouveaux besoins en matière d'intégration d'entreprises et de coordination des flux. Afin de satisfaire ces besoins, des méthodologies et outils ont du être mis en place : d'où la naissance de la gestion de la chaîne logistique (Lauras 2004).

2.1.3. Les flux

La chaîne logistique est traversée par trois types de flux :

- Le flux d'information qui représente l'ensemble des données et décisions échangées entre les acteurs de la chaîne.
- Le flux physique qui est composé des mouvements des matières qui parcourent la chaîne logistique dans le sens amont/aval mais également aval/amont, lorsqu'il s'agit de toutes les matières retournées.
- Le flux monétaire qui concerne toute la gestion pécuniaire des entreprises.

Dans le cadre de nos travaux nous nous intéressons principalement aux problématiques liées aux flux physiques et flux d'information. Nous n'abordons pas les aspects de transfert de flux financiers entre les acteurs. Nous tenons compte « indirectement » des flux financiers en intégrant les coûts des politiques de pilotage des flux dans nos analyses.

2.1.4. La gestion de la chaîne logistique

Tout comme celui de la chaîne logistique, le concept de gestion de la chaîne logistique a donné lieu à plusieurs définitions. Celles-ci recouvrent plusieurs aspects (Voir Annexe B).

Pour notre part, nous adoptons la définition suivante :

La gestion d'une chaîne logistique est une approche intégrative pour s'accorder sur la planification et le contrôle du flux physique (produits/services), d'information et financier entre tous les intervenants de la chaîne logistique (fournisseurs, producteurs, distributeurs,...) visant à optimiser l'ensemble des processus de la chaîne logistique.

Ainsi la gestion de la chaîne logistique s'envisage comme une démarche de management des processus d'une chaîne étendue qui met en exergue une coopération et/ou coordination entre les différents acteurs.

2.1.5. Les processus de gestion de la chaîne logistique

La gestion d'une chaîne logistique est une approche intégrative pour s'accorder sur la planification et le contrôle des flux physique, d'information et financier entre tous les

intervenants de la chaîne logistique visant à optimiser l'ensemble des processus de celle-ci dans un objectif de création de valeur. Ainsi la gestion de la chaîne logistique s'envisage comme une démarche de management des processus d'une chaîne étendue qui met en exergue une coopération et/ou une coordination entre les différents acteurs. Nous nous intéressons donc dans cette section spécifiquement à la modélisation de la chaîne logistique par les processus.

Etymologiquement, le mot processus vient du latin : pro qui signifie « pour, dans le sens de » et de cessus qui signifie « aller, marcher ». Ce qui signifie donc aller vers l'avant. Il existe plusieurs définitions d'un processus. (Morley et al. 2005) définissent le processus comme un ensemble d'activités, entrepris dans un objectif déterminé. Le déroulement du processus utilise des ressources et peut être conditionné par des événements, d'origine interne ou externe. L'agencement des activités correspond à la structure du processus. (Longépé 2001) présente le processus comme « un réseau d'activité ayant pour finalité le traitement d'un événement de gestion initiateur. Il a pour objectif la production des flux de résultats définis dans des conditions de délais et de qualité fixées pour répondre aux besoins de tiers internes ou externes ». (Pourcel & Gourc 2005) définissent le processus comme « un ensemble totalement ou partiellement ordonné d'activités dont la mission est de réaliser tout ou partie du programme ou du projet d'un système sociotechnique ».

Nous choisissons comme définition de référence, celle de l'ISO 9001 (ISO 2000), selon laquelle un processus est un système d'activités corrélées ou interactives qui utilise des ressources pour transformer des éléments d'entrée en éléments de sortie. Ainsi un processus présuppose des éléments entrants mesurables, une valeur ajoutée, des éléments de sortie mesurables et un caractère reproductible.

Il existe dans la littérature plusieurs typologies de processus.

(Porter 1990) distingue :

- les activités principales : la production, la logistique interne, la logistique externe, la commercialisation et la vente et les services ;
- des activités de soutien : infrastructure de l'entreprise, gestion des ressources humaines, développement technologique, approvisionnement.

(Garvin 2002) définit trois types de processus :

- Les processus de travail qui transforment les entrants en sortants c'est le cas du développement de nouveaux produits, de la planification stratégique.
- Les processus comportementaux qui correspondent à des façons d'agir ou d'interagir comme les prises de décision, la communication ou l'apprentissage organisationnel.
- Et les processus de changement qui sont des séquences d'événements dans le temps tels que la création, la croissance,...

Nous choisissons de retenir dans nos travaux la typologie que présente la norme ISO 9001 (ISO 2000) :

- Les processus de réalisation ou opérationnels, qui contribuent directement à la réalisation du produit/service, de la détection du besoin du client à sa satisfaction. Ils

regroupent les activités liées au cycle de vie d'un produit/service comme la recherche et développement, la production d'un bien ou la négociation d'un contrat,...

- Les processus de support ou de soutien, qui contribuent au bon déroulement des processus de réalisation en leur apportant les ressources nécessaires. Bien que ne créant pas de valeur directement perceptible par le client ils sont nécessaires au fonctionnement permanent de l'organisme et à sa pérennité. C'est le cas des ressources humaines, des ressources financières,...
- Les processus de direction ou de management, qui déterminent la politique et le déploiement des objectifs dans l'organisme. Sous la responsabilité totale de l'équipe dirigeante, ils permettent d'orienter et d'assurer la cohérence des processus de réalisation et de support. Il s'agit par exemple de la gestion de changement, du pilotage des activités de l'entreprise,...
- Les processus de mesure qui permettent de mesurer et d'évaluer les processus opérationnels.

De nombreux modèles relatifs à la modélisation et à la caractérisation d'une chaîne logistique sont construits autour de l'identification de ses processus. Nous avons analysé cinq modèles pour dégager les principaux processus de réalisation caractérisant la gestion de la chaîne logistique, il s'agit des modèles SCOR (SCC 2008), de (Cooper et al. 1997) et de (Porter 1990), le guide logistique ASLOG (ASLOG 2006) et le référentiel EVALOG (Galia 2007). Les mêmes processus sont parfois nommés différemment selon les travaux mais une analyse de leur contenu et de leur définition nous a permis d'établir des rapprochements que nous mettons en évidence par le biais d'indices (Tableau 2-1).

Processus de réalisation	
(SCC 2008)	Source ^b Make ^d Deliver ^f Return ^g
(Cooper et al. 1997)	Product development and commercialization ^a Supplier relationship management ^b Manufacturing flow management ^d Customer relationship management ^e Customer service management ^e Fulfilment ^d Returns ^g
(Porter 1990)	Procurement ^b Inbound logistics ^c Operations ^d Marketing and sales ^e Outbound logistics ^f Service ^g

(ASLOG 2006)	Product design ^a Source ^b Production ^d Distribution ^f Sales ^e Maintenance and returns ^g
EVALOG (Galia 2007)	Product development ^a Production planning and capacity ^d Customers relationships ^e Suppliers relationships ^b

Tableau 2-1 : Les processus dans les standards

Nous retenons 7 processus de réalisation majeurs sur lesquels peut s'appuyer la gestion d'une chaîne logistique :

- Concevoir et développer les produits/services^a. Ce processus désigne les activités de prototypage et de conception d'un nouveau produit/service ainsi que les activités liées aux évolutions et modifications des produits existants. Il s'agit notamment de sélectionner les matières premières/composants, de sélectionner les procédés de production, de concevoir l'étiquetage ainsi que les emballages et même d'anticiper la fin de vie des produits/services.
- Acheter les matières premières/composants^b. Ce processus désigne les activités relatives à l'achat des matières premières/composants de l'entreprise considérée. Le choix des fournisseurs peut se faire sur différents critères comme la qualité, le prix, les délais de réapprovisionnement des matières premières/composants, mais aussi leur capacité de production, leur facilité à accepter une demande très variable, leur possibilité de rendre moins polluant les composants... Il s'agit de sélectionner les fournisseurs et de gérer la relation avec eux.
- Approvisionner les matières premières/composants^c. Ce processus désigne les activités liées à la circulation et à l'entreposage des composants ou matières premières, du fournisseur jusqu'aux stocks de l'entreprise considérée, ainsi que les règles de gestion associées. Il s'agit notamment d'organiser la livraison des matières premières/composants, de réceptionner les matières premières/composants, de recevoir les documents et de valider le paiement des matières premières/composants. L'objectif de l'approvisionnement est la satisfaction des demandes de matières premières provenant du processus de production tout en essayant de garder les niveaux de stocks aussi bas que possible.
- Produire les produits/services^d. Ce processus concerne l'ensemble des transformations que vont subir les matières premières/composants pour réaliser les produits finis de l'entreprise. Il désigne toutes les opérations destinées à améliorer et optimiser l'efficacité de l'activité de production de l'entreprise considérée. Les méthodes utilisées pour la gestion de la production cherchent à améliorer le flux des produits dans les ateliers de fabrication à travers la planification et l'ordonnancement, la détermination de la taille optimale des lots de production, la

détermination des séries économiques. Il s'agit de mettre à disposition les matières premières/composants, de produire et tester les produits finis/services et de gérer les déchets de production.

- Vendre les produits/services^e. Ce processus désigne le poids ou l'importance accordé au client dans l'organisation et le fonctionnement de l'entreprise considérée. Mis en œuvre par le service commercial, il développe les relations envers le client (négociation des prix et des délais, enregistrement des commandes, ...) et par extension, recherche une meilleure connaissance du marché. Ce processus de l'entreprise est également chargé de définir la demande prévisionnelle et d'intégrer des aspects commerciaux comme la durée de vie du produit pour anticiper l'évolution de ses ventes. Les aspects marketing (analyse de marché, publicité, promotions, ...) sont aussi gérés dans ce processus. Il s'agit de prospecter, de vendre les produits/services et de satisfaire les clients.
- Distribuer les produits/services^f. Ce processus désigne les activités liées à l'entreposage et à la circulation des produits finis, de l'entreprise jusqu'à son client, ainsi que les règles de gestion associées. Il s'agit de gérer et sélectionner les emballages et les supports de conditionnement, de consolider les commandes, de construire le chargement, de sélectionner le trajet, les transporteurs et les moyens de transport et d'expédier les produits finis.
- Retourner les produits/services^g. Ce processus concerne les activités liées à la logistique inverse, du client vers l'entreprise ou de l'entreprise vers le fournisseur, ces retours étant soit de nature défectueuse soit à caractère valorisable (recyclage...). Il s'agit de collecter, de trier, d'entreposer et de traiter les retours.

Ces sept processus de réalisation caractérisent la gestion de la chaîne logistique. Ils sont soutenus par des processus de support (gérer les ressources humaines et l'organisation, les ressources financières, les stocks, les immobilisations, la qualité, la maintenance, le droit et les SI et les données) et chapotés par des processus de direction (planifier, définir la stratégie, gérer les risques et collaborer). Nous proposons une définition précise de l'ensemble des processus en Annexe C. Nous travaillons dans ce mémoire de façon précise sur les processus de réalisation, porteurs de valeur ajoutée, et nous considérons de manière agrégée la classe des processus de support et de direction.

2.1.6. Les niveaux décisionnels

Comme pour les décisions d'une seule entreprise, on peut classer les décisions concernant la gestion des chaînes logistiques en trois catégories (Galasso 2007) : stratégique, tactique et opérationnelle, correspondant en fait à des horizons à long, moyen et court terme.

- Le niveau stratégique concerne les décisions prises par la direction générale et sont des orientations sur le long terme, de 6 mois à plusieurs années. Il s'agit par exemple de la localisation des sites, le niveau de capacité des usines et entrepôts,...

- Le niveau tactique s'intéresse aux décisions prises par les cadres de l'entreprise sur le moyen terme c'est-à-dire de quelques semaines à quelques mois. Il s'agit par exemple de la gestion des transferts intersites, des modes de transport et des choix des transporteurs,...
- Le niveau opérationnel a une portée plus limitée dans l'espace et dans le temps. Il s'agit de décisions prises par les chefs d'équipe sur la journée ou la semaine. L'ordonnancement des tournées de véhicules, l'analyse des niveaux de stock,... sont des exemples.

Au regard de ces différents niveaux décisionnels, notre problématique concernant le concept de développement durable, nous porte incontestablement vers le long et le moyen-terme donc plutôt vers des décisions de type stratégique et tactique.

La gestion des chaînes logistiques est une thématique largement étudiée dans la littérature scientifique, nous l'abordons d'un point de vue durable, ce qui aujourd'hui est plus novateur.

2.2 Le concept du développement durable

Le développement durable ne fait parler de lui que depuis une vingtaine d'années, et pourtant il remonte à beaucoup plus loin. Depuis le choc pétrolier de 1973 et les premières catastrophes écologiques, les scientifiques prennent conscience du danger que l'humanité représente pour la planète et pour sa propre survie.

2.2.1. Un peu d'histoire

2.2.1.1. Les origines

Dès la fin des années 60, la prise de conscience des problèmes écologiques causés par les activités humaines émerge sur la scène publique. La multiplication d'événements catastrophiques comme les marées noires, les pluies acides,... révèle la capacité destructrice de l'homme vis-à-vis de son environnement. Ces préoccupations sont rapidement doublées de la montée d'un discours très critique envers la société industrielle basée sur la croissance économique. La publication du célèbre Rapport Halte à la croissance par le Club de Rome⁶ en 1972 est l'un des tournants décisifs dans l'émergence du développement durable. Ce travail de chercheurs du MIT (Massachusetts Institute of Technology) dénonce le danger que représente une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources (énergie, eau, sols), de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels. A l'époque, la croissance zéro est prônée, le développement économique et la protection de l'environnement sont présentés comme antinomiques. La même année se déroule à

⁶ <http://www.clubofrome.org/eng/home/>

Stockholm, le Sommet des Nations Unies sur l'Environnement Humain. Pour la première fois au niveau international, des débats ont lieu sur les questions liées à l'environnement et au développement. Si la conférence peut être considérée comme un échec au seul regard des résultats obtenus (peu d'engagements concrets), elle a permis en réalité de poser les bases d'une réflexion sur un autre mode de développement. Suite au grand mouvement de Stockholm naît le concept d'écodéveloppement (ou développement écologique), qui serait un modèle de développement économique compatible avec l'équité sociale et la prudence écologique, basé sur la satisfaction des besoins plutôt que sur une augmentation incontrôlée de l'offre. Ce concept ne connaîtra malheureusement pas le succès escompté du fait notamment d'un contexte mondial tourné vers les préoccupations nées des deux chocs pétroliers de 1973 et 1979. Dans les années 80 c'est l'émergence de nouveaux termes qui vont permettre au public de découvrir l'existence de pollutions dépassant les frontières, et de dérèglements globaux, tels que le « trou » dans la couche d'ozone, les pluies acides, la désertification, l'effet de serre, la déforestation. L'exigence d'une solidarité planétaire en matière d'environnement est en route. Ces questions reliant environnement et développement reviennent avec la publication en 1987 du rapport « Notre avenir à tous » (dit rapport Brundtland du nom de Mme Gro Harlem Brundtland la présidente de la Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement) (CMED 1987). Elle consacre le terme de « Sustainable Development » qui a été successivement traduit en français par « développement soutenable » puis « développement durable » ou « développement viable ». Il est défini comme : « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. »

2.2.1.2. Le sommet de la Terre

1992 est une année charnière en matière de développement durable. Cette année-là se déroule à Rio de Janeiro la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement plus connue sous le nom de Sommet de la Terre. C'est la plus importante conférence internationale jamais organisée puisqu'elle a rassemblé les représentants de 178 pays. La conférence aboutit à la signature de plusieurs documents :

- des conventions thématiques (changement climatique et biodiversité)
- des déclarations (non contraignantes) sur les forêts et la désertification
- une déclaration générale. La Déclaration de Rio propose l'équivalent d'une grille de lecture universelle du développement durable :
 - ✓ L'article 1 précise que les êtres humains sont au centre des préoccupations du développement durable.
 - ✓ L'article 2 insiste sur la nécessité d'une action commune de tous les pays.
 - ✓ L'article 3 appuie sur la notion de solidarité inter et intra générationnelle c'est-à-dire entre les générations mais aussi entre les groupes sociaux.
 - ✓ L'article 4 rappelle l'importance de la prise en compte des aspects environnementaux dans le processus de développement.

- un plan d'action. Le plan d'action se nomme Action 21 (Nations Unies 1992). C'est un document à vocation opérationnelle. Il comporte 40 chapitres et 115 propositions qui doivent guider les décisions à tous les niveaux afin de faire du développement durable une réalité. Il est signé par plus de 150 nations. Ce plan d'action est également appelé Agenda 21 (agenda = ce qu'il faut faire ; 21 = pour le 21ème siècle).

2.2.1.3. Et depuis...

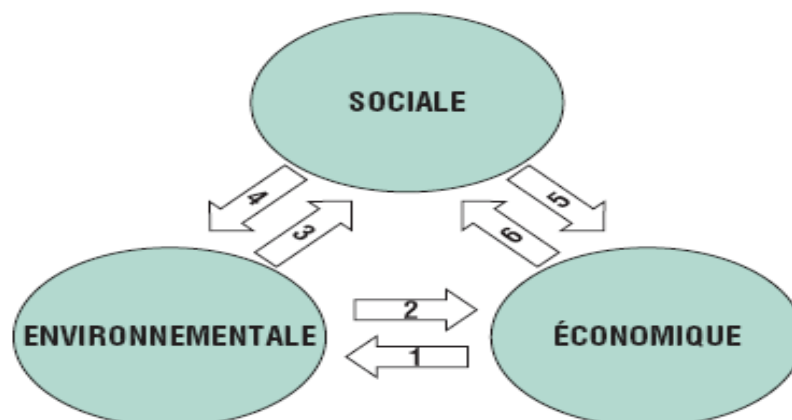
Rio a fixé les voies à suivre. Depuis, l'ONU a mis en place une commission du développement durable chargée de suivre la mise en œuvre de l'Agenda 21 au niveau mondial. Parmi les temps forts, on peut retenir la Conférence de Kyoto en 1997, conférence internationale sous l'égide de l'ONU, à laquelle participent plus de 160 pays. Son objectif est de limiter et de réduire les Gaz à Effet de Serre (GES) qui provoquent le réchauffement de la Terre. Elle aboutit ainsi à une définition de l'effet de serre, et à deux problématiques : « Qui mesure le réchauffement ? Et quels en sont les risques ? ». 170 pays ratifient le protocole mais à ce jour les Etats-Unis, qui émettent plus de 20% des GES de la planète, ainsi que la Chine et l'Inde ne l'ont pas ratifié (mais se sont engagés dans l'après-Kyoto). Les pays qui l'ont ratifié s'engagent à stabiliser, voire à réduire leurs GES et à publier des inventaires annuellement. En 2002, pour célébrer les 10 ans de la conférence de Rio, s'est déroulé à Johannesburg le Sommet Mondial du Développement Durable. Le bilan tiré par les nations de la décennie passée est modeste voire alarmiste dans certains domaines environnementaux (montée du niveau de la mer, déforestation) et en termes de développement humain (pauvreté, faim, accès à l'eau). Le Sommet aboutit à une déclaration où la communauté internationale réitère sa volonté d'agir pour parvenir aux objectifs posés en 1992.

Le concept de développement durable est né de la volonté de la CMED⁷ de proposer une voie de réconciliation entre le développement économique et les équilibres écologiques. C'est le rapport Brundtland qui propose la définition actuellement utilisée pour le développement durable. Quarante ans : l'histoire est encore courte. Mais quarante ans, ça suffit pour réunir des centaines de chefs d'Etat. Depuis 1972, les idées cheminent, les premiers rapports sont publiés et les conférences internationales sur l'environnement se multiplient. En quarante ans, la communauté internationale a beaucoup promis, mais n'a que partiellement mis en pratique.

2.2.2. Les enjeux durables

Le concept de développement durable englobe trois dimensions – économique, environnementale et sociale – unies par un jeu de synergies et d'arbitrages complexes (voir Figure 2-1).

⁷ CMED : Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement



1. Effets de l'activité économique sur l'environnement (par exemple, utilisation des ressources, rejets de polluants, déchets).
2. Services apportés à l'économie par l'environnement (par exemple, ressources naturelles, fonctions de « puits », contributions à l'efficacité économique et à l'emploi).
3. Services apportés à la société par l'environnement (par exemple, accès aux ressources et aux aménités, contributions à la santé et aux conditions de vie et de travail).
4. Effets des variables sociales sur l'environnement (par exemple, changements démographiques, modes de consommation, éducation et information en matière d'environnement, cadres institutionnels et juridiques).
5. Effets des variables sociales sur l'économie (par exemple, structure de la main-d'œuvre, de la population et des ménages, éducation et formation, niveaux de consommation, cadres institutionnels et juridiques).
6. Effets de l'activité économique sur la société (par exemple, niveaux de revenu, équité, emploi).

Figure 2-1 : Les principales dimensions et synergies du développement durable (Stevens 2006)

2.2.2.1. Les enjeux économiques

Le système économique actuel est libéral c'est-à-dire qu'il est basé sur le principe d'un marché où la concurrence est libre. Les activités économiques, si elles procurent richesses et emplois, sont également à l'origine de problèmes sociaux et écologiques graves. Le développement durable doit permettre d'intégrer des préoccupations autres que financières dans le fonctionnement des acteurs économiques. En effet, on constate que la richesse produite est toujours plus inégalement répartie, que ce soit entre les pays ou entre les couches sociales d'un même pays. L'enjeu est de taille : redonner à l'économie sa place dans la société, une activité indispensable mais non moteur des choix.

2.2.2.2. Les enjeux environnementaux

Les signaux d'alarme sur l'état de santé de la planète se font de plus en plus nombreux :

- Le réchauffement climatique et son cortège de conséquences : montée du niveau de la mer, augmentation de la fréquence et de la puissance d'événements climatiques violents (tempêtes, inondations, canicules, ...). Les scientifiques prévoient une augmentation de la température de 1,4 à 5,8 degrés d'ici 2100. Pour donner un ordre

d'idée, il suffit d'une différence de 4 degrés pour passer d'une période glaciaire (où les glaciers des Alpes allaient jusqu'à Lyon) au climat actuel !

- L'érosion de la biodiversité : on estime que le rythme d'extinction des espèces est plusieurs centaines de fois plus rapide depuis l'époque contemporaine que celui habituellement observé à l'échelle géologique.
- De multiples ressources naturelles sont menacées d'épuisement ou de pollution : l'eau par exemple est concernée par ces deux types de risques, y compris en France. Sur ce point, le calcul de l'empreinte écologique de l'humanité, c'est-à-dire la surface nécessaire pour produire toutes les ressources nécessaires à son fonctionnement est instructif : si tous les habitants du monde vivaient comme un européen, il faudrait l'équivalent de deux autres Terre pour satisfaire leurs besoins!

Ce dernier point soulève la question majeure de l'équité entre les différents groupes humains, notamment entre les pays riches et pauvres. On entre là dans la sphère des enjeux sociaux du développement durable.

2.2.2.3. *Les enjeux sociaux*

Les conséquences sociales de nos choix de développement sont elles aussi inquiétantes. Au niveau mondial, on constate un accroissement des inégalités : 20 % de la population concentre 80 % des richesses produites annuellement. Plus d'un milliard de personnes vivent avec moins de un dollar par jour et sont privées d'accès aux besoins fondamentaux (eau potable ou soins médicaux par exemple). Ces questions concernent aussi les pays dits riches : un européen sur six vit dans la pauvreté. Les pollutions du milieu naturel sont à l'origine de nombreux problèmes de santé publique, dans les pays du Sud comme dans les pays industrialisés : maladies infectieuses dues à une eau de mauvaise qualité, problèmes respiratoires, cancers, souches résistantes aux antibiotiques,... A titre d'exemple, les maladies hydriques provoquent à elles seules 2,2 millions de morts par an (dont 1,5 million d'enfants) soit 4 fois plus que les décès dus à des guerres (sources : OMS et PNUD). Une part croissante des populations se sent exclue soit par dégradation du lien social (vieillesse, éclatement des familles) ou du fait de l'impossibilité à trouver un travail ou un logement.

Le changement climatique, la consommation d'énergie, la production de déchets, les menaces pour la santé publique, la pauvreté et l'exclusion sociale, la gestion des ressources naturelles, la perte de biodiversité, l'utilisation des sols... Autant de défis qui nous amènent à repenser notre économie et notre croissance en faveur d'une société plus « sobre » ! Si le développement durable s'impose aujourd'hui comme une nécessité, il est également une formidable opportunité pour reconstruire l'économie et la société.

2.3 La gestion de la responsabilité sociale dans la sphère socio-économique

Le concept de développement durable, qui se décline dans la sphère socio-économique est rattaché au terme de responsabilité sociale des entreprises. Nous présentons dans cette partie : le rôle de l'entreprise, sa responsabilité sociale, ses motivations, ses parties prenantes et l'intégration de la responsabilité sociale dans la gestion des chaînes logistiques.

2.3.1. Le rôle de l'entreprise dans le développement durable

L'Assemblée Générale des Nations Unies de 1997 consacre le rôle des entreprises et inscrit l'entreprise au programme de la 6^{ème} session de la Commission du développement durable en 1998. Un document de contexte (UNEP 1998) apparaît comme le cadrage de ce que devrait être la responsabilité des entreprises :

- « Redéfinition des stratégies des entreprises pour inclure le triptyque du développement durable, économique, social et environnemental, dans toutes les divisions (marketing, achats, conception des produits, publicité...) et dans toutes les opérations dans le monde entier.
- Re-conception des procédés, produits et services.
- Partenariat actif dans le développement et la mise en œuvre des accords et conventions internationales.
- Reconnaissance complète du «droit de savoir» et du «principe de précaution⁸».
- Développement d'indicateurs de développement durable après consultation des parties prenantes, utilisés pour la comparaison des performances (environnementale, économique et sociale) dans et entre les secteurs industriels.
- Rapports de développement durable incluant les normes internationales.
- Audits sociaux.
- Transparence, ouverture et contribution active au dialogue impartial avec toutes les parties prenantes ».

De même, les principes directeurs publiés, en 2000, à l'intention des entreprises multinationales (OECD 2000), traitent de la publication d'informations, de l'emploi et des relations professionnelles, de l'environnement, de la lutte contre la corruption, des intérêts des consommateurs, de la science et de la technologie, de la concurrence et de la fiscalité.

⁸ « L'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable » d'après la loi Barnier de 1995.

De plus, le programme d'action de Johannesburg (Nations Unies 2002) propose d'« encourager le secteur industriel à améliorer ses résultats sur les plans social et environnemental grâce à des initiatives volontaires concernant, par exemple, des systèmes de management environnemental, des codes de conduite, des mesures de certification et la publication d'information sur des questions environnementales et sociales, en tenant compte d'éléments tels que les normes de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et les directives de l'Initiative mondiale sur les rapports de performance (GRI 2007) concernant les données relatives à la durabilité ».

Pour finir, les entreprises sont également invitées à prendre des engagements lors du Pacte Mondial (Nations Unies 2008) lancé par le Secrétaire général des Nations Unies en 1999 à Davos sur 9 principes tirés de la Déclaration universelle des droits de l'Homme, de la Déclaration de l'Organisation Internationale du Travail relative aux principes et droits fondamentaux du travail et de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement.

Au vu de ces textes il est certain que l'entreprise a un rôle prépondérant à jouer dans le déploiement du développement durable.

2.3.2. La présentation de la Responsabilité Sociale des Entreprises

Il n'y a pas une seule et communément acceptée définition du concept de Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE), ce qui contribue à la confusion sur les questions et thèmes compris dans le sujet de la RSE.

Suivant le Livre Vert de la Commission Européenne sur la RSE (Commission européenne 2001), la RSE peut être définie comme le concept selon lequel « les entreprises intègrent les préoccupations sociales, environnementales, et économiques dans leurs opérations quotidiennes, et dans leurs interactions avec leurs parties prenantes sur une base volontaire ». Cette définition met en valeur les points suivants :

- La RSE couvre les matières sociales et environnementales malgré le terme anglais de « corporate social responsibility », qui pourrait se concentrer uniquement sur la dimension sociale.
- La RSE n'est pas et ne devrait pas être séparée de la stratégie et des opérations commerciales : puisqu'il s'agit d'intégrer les préoccupations sociales et environnementales dans ces stratégies et opérations.
- La RSE est un concept volontaire.
- Un aspect important de la RSE est la manière dont les entreprises interagissent avec leurs parties prenantes internes et externes (employés, clients, voisins, ONG, autorités publiques, ...).
- Il est important de souligner, qu'être socialement responsable ne signifie pas seulement être en conformité avec la législation concernée, mais aussi d'aller au-delà de la conformité et d'investir plus que demandé dans le capital humain, l'environnement et les relations avec les parties prenantes.

- Chaque entreprise s'implique dans la RSE à sa façon, ce qui ne dépend pas seulement de ses compétences centrales, de ses ressources et des intérêts des parties prenantes mais aussi des traditions culturelles du pays et de la zone où l'entreprise se situe.

Une des contributions récentes les plus remarquables est donnée par l'approche « Triple Bottom Line » (les trois axes du développement durable), un terme inventé par John Elkington (Elkington 1998). L'idée derrière ce concept est que pour qu'une entreprise soit durable, elle doit être financièrement solide, elle doit minimiser (et dans l'idéal éliminer) ses impacts environnementaux négatifs, et finalement, elle doit agir en conformité avec les attentes sociales.

Comme on peut le voir, la RSE est une partie intégrante du concept de développement durable, dans le sens où elle peut être comprise comme la contribution du monde des affaires au développement durable. Dans ce contexte, les responsabilités sociales et environnementales, ne sont pas séparées mais bien liées.

2.3.3. Les motivations des entreprises dans la démarche de responsabilité sociale

L'observatoire de la Supply Chain en 2008 a mené une grande enquête auprès de 600 entreprises, de nationalités différentes, principalement américaines, françaises et japonaises ; de tailles différentes et de secteurs d'activités différents. Il s'agit d'un panel hétérogène et bien représentatif. Ces répondants ont été interrogés sur la motivation de la mise en œuvre d'une politique de responsabilité sociale dans leur chaîne logistique. La Figure 2-2 reprend le classement des motivations, que nous allons détailler.

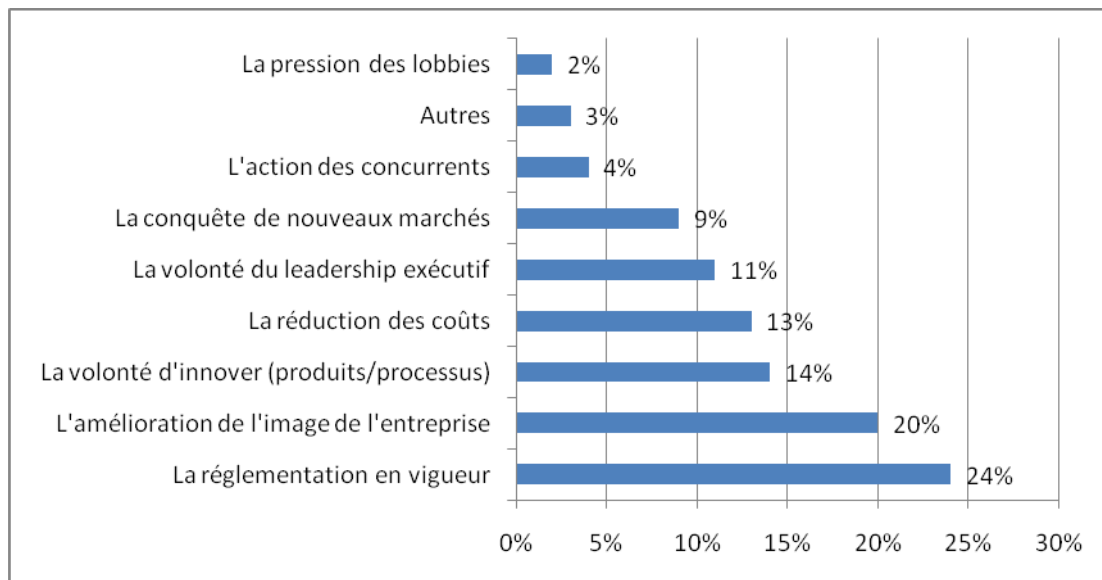


Figure 2-2 : Motivations des entreprises (Observatoire de la Supply Chain 2008)

2.3.3.1. *Le contexte réglementaire et législatif*

Le 1^{er} facteur est le facteur réglementaire. Les entreprises souhaitent être en conformité avec les législations en vigueur et anticiper les exigences à venir. Il existe des lois et réglementations françaises et européennes qui régissent le domaine. Le dispositif réglementaire, en matière de développement durable, est vague mais relativement bien fourni et surtout en constante évolution. Les industries sont touchées à différents niveaux et plus ou moins fortement. Les lois qui progressivement arrivent sont de plus en plus contraignantes notamment pour les industries de l'automobile, de l'électroménager et de l'électronique. Ce contexte réglementaire et législatif impose aux sociétés cotées de transmettre les informations quant à la gestion des conséquences sociales et environnementales de leur activité. Il s'agit de la loi du 15 mai 2001 sur les Nouvelles Régulations Économiques (NRE) (République Française 2001) comportant l'article 116, qui pose un cadre réglementaire sur les informations non financières des entreprises. En effet, les entreprises françaises cotées en bourse ont l'obligation de communiquer dans leur rapport annuel les données et informations relatives à la prise en compte des conséquences sociales et environnementales de leur activité. L'évaluation de ces informations est effectuée par trois associations indépendantes. Le décret d'application de la loi NRE n° 2002-221 du 20 février 2002 fournit la liste des informations que les entreprises doivent communiquer :

- Les informations sociales : effectif total, embauches, temps de travail, rémunérations, formation, hygiène, sécurité, handicapés...
- Les informations environnementales : consommation de ressources en eau, matières premières et énergie, atteintes à l'équilibre biologique, aux milieux naturels, aux espèces animales et végétales protégées...

Cependant, d'après un rapport remis par l'ORSE au gouvernement français en 2004 (ORSE 2004), la prise en compte des impacts sociaux et environnementaux est mal reportée dans les rapports annuels. Sur les 700 entreprises concernées, la majorité d'entre elles n'ont pas respecté la loi. La plupart des entreprises ont remis un rapport intitulé « rapport de développement durable », alors que seulement la moitié des entreprises s'est véritablement engagée dans une démarche de développement durable.

2.3.3.2. *L'opinion publique*

Le 2^{ème} facteur concerne l'opinion publique. Le public intègre peu à peu l'idée que la satisfaction de nos besoins présents ne peut hypothéquer la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Il devient vigilant quant au développement durable et traduit une préférence croissante pour les produits des entreprises qui intègrent et communiquent sur cette démarche citoyenne, ouvert à la prise en compte de l'intérêt général par le biais du mécénat et des actions plus visibles aux yeux des consommateurs. Car qui dit opinion publique dit image. A l'heure de la traçabilité et du développement durable, les entreprises doivent répondre de leurs actes tant sur la qualité du produit et du service, que sur les conditions de production. Mais la majorité des consommateurs européens n'est

pas, pour autant, convaincue du respect réel des règles d'éthique par les entreprises. Selon une étude menée par Ipsos pour le compte de Sofinco, seulement 36 % des Européens indiquent avoir confiance dans les engagements éthiques des entreprises (Canal Ipsos 2004). Malgré ce scepticisme, l'étude Ipsos révèle combien les facteurs éthiques pèsent dans les critères d'achat des consommateurs européens. Si le prix conserve la première place (81 %) dans les critères pris en compte avant d'acheter, les conditions de production du produit (45 %) concurrencent de très près la marque (46 %).

2.3.3.3. *Les autres facteurs*

Le 3^{ème} facteur est la volonté d'innover et le 4^{ème} est un facteur de réduction des coûts. Ces deux motifs se traduisent par la diminution du montant des achats et consommations, l'optimisation des processus, l'amélioration de l'efficacité de l'entreprise.

Contrairement aux idées reçues, l'influence du comportement des concurrents et la pression des lobbies s'avèrent être des critères relativement mineurs dans la mise en place de pratiques responsables.

La démarche de responsabilité sociale reste volontaire mais comme nous venons de voir les entreprises ont des intérêts (avantages concurrentiels, image à préserver, respect de la législation,...) à se lancer dans cette approche. Même si les entreprises multinationales parce qu'elles sont à l'échelle mondiale, sont plus engagées dans cette démarche, les PME sont également concernées par la RSE parce qu'elles sont notamment très impliquées dans la vie des collectivités locales. De plus, que les entreprises soient industrielles ou de service, publiques ou privées, dans des secteurs d'activité liés à la dépollution ou dans des secteurs comme l'automobile ou l'agroalimentaire, elles peuvent toutes être concernées par le développement durable (Delchet 2006).

2.3.4. Les parties prenantes des entreprises

L'exercice, par une entreprise, de sa responsabilité sociale doit l'amener à tenir compte de l'ensemble de ses partenaires économiques et sociaux, directs ou indirects. Les salariés, les clients et les fournisseurs sont des partenaires contractuels de l'entreprise, que celle-ci à l'habitude de prendre en compte, mais la RSE élargie le spectre à des partenaires comme les organisations non gouvernementales (ONG) ou les collectivités locales qui ont une influence et sont influencés plus ou moins directement par la vie de l'entreprise. En ce sens ils en constituent des parties prenantes. Selon la définition la plus large, le terme partie prenante, se traduisant en anglais par « stakeholders », désigne « tout groupe ou tout individu qui peut affecter ou être affecté par la réalisation des objectifs d'une organisation » (Freeman 1984).

2.3.4.1. *Les salariés*

Les collaborateurs de l'entreprise constituent une partie essentielle du capital de l'entreprise. Ils assurent non seulement la production du bien ou du service, mais peuvent également, placés dans des conditions favorables (qualité du management et de l'environnement de travail, incitation à l'autonomie, formation et rémunération),

améliorer la qualité des produits et des services, imaginer de nouvelles façons de travailler, ... Le développement d'une entreprise, la conquête de marchés, l'innovation ne peuvent être menés avec succès que grâce à l'implication des salariés.

2.3.4.2. *Les fournisseurs*

La responsabilité d'une entreprise envers ses fournisseurs est une question au cœur de la notion de RSE. En tant que donneur d'ordre, l'entreprise est considérée comme co responsable des agissements de ses sous-traitants car elle a toute liberté pour conditionner ses achats au respect de critères sociaux ou environnementaux.

De nouvelles formes de relations peuvent s'établir, dépassant l'objectif unique d'obtenir un produit d'une qualité donnée au prix le plus bas possible. Les conditions sociales et environnementales de production chez le fournisseur peuvent devenir des critères de choix pour les grandes entreprises. La tendance est donc plutôt à la recherche de partenariats à long terme pour bénéficier de produits ou de services de qualité constante. La responsabilité sociale pose une question délicate pour les grandes entreprises, il s'agit de celle des responsabilités en cascade : une entreprise engagée dans une politique socialement responsable qui sélectionne ses fournisseurs selon des critères sociaux et environnementaux a souvent du mal à s'assurer que ses sous traitants en font de même avec leurs propres sous traitants.

2.3.4.3. *Les clients*

Prendre en compte les attentes des clients passe par un éventail de mesures visant à améliorer le service au consommateur via les procédures qualité, les numéros verts et les services d'information client, les enquêtes de satisfaction, ... C'est aussi répondre à de nouvelles attentes sur les qualités sociales et environnementales des produits ainsi que sur la transparence de leurs origines. Comme nous l'avons mentionné précédemment, les consommateurs deviennent progressivement des éco-citoyens qui utilisent « le pouvoir de leur caddies » pour, par exemple, choisir des produits labellisés du commerce équitable ou se détourner de marques stigmatisées par des ONG pour les conditions de travail chez leurs sous-traitants.

2.3.4.4. *Les actionnaires*

La voix des actionnaires ne cesse de s'affirmer, celle des investisseurs institutionnels comme celle des petits porteurs. Détenteurs d'une partie du capital de l'entreprise, ces actionnaires, quel que soit leur poids, exercent de plus en plus leur droit de regard sur la politique menée par l'entreprise y compris dans ses aspects sociaux, environnementaux et de gouvernance. Des sociétés de conseil aux actionnaires se sont développées, notamment sur les questions de gouvernance. Autres acteurs à passer à l'action, certaines ONG ont choisi la voie de l'activisme actionnarial. Pour cela, elles deviennent actionnaires d'entreprises ayant des comportements qui leur déplaisent et usent de leur droit de vote afin d'alerter les autres actionnaires et d'influencer les conseils d'administration lors des assemblées générales. Cette pratique est notamment facile aux Etats-Unis où des actionnaires même très minoritaires peuvent poser des questions en assemblée générale.

En France, les règles sont plus contraignantes et permettent moins ce genre de pratiques (le seuil de détention de capital ouvrant droit à poser des questions est plus élevé).

2.3.4.5. Les O.N.G (Organisations Non Gouvernementales)

Certaines organisations non-gouvernementales publient régulièrement des informations sur les méthodes de gestion des entreprises et en dénoncent, si nécessaire, les conduites. Souvent spécialisées sur certaines thématiques particulières, elles usent de leur expertise technique ou médiatique pour influencer les entreprises et les inciter à répondre à leurs attentes. Leurs missions consistent parfois aussi à élaborer et publier des chartes, voire à mener des audits pour le compte d'entreprises avec lesquelles elles peuvent nouer des partenariats.

2.3.4.6. Les riverains et les communautés locales

Il s'agit de tous ceux qui vivent autour des implantations d'une entreprise et peuvent, directement ou indirectement, bénéficier ou subir les impacts économiques, sociaux ou environnementaux liés aux activités de l'entreprise. La vie et le développement des collectivités locales dépendent toujours largement des retombées économiques générées par les entreprises, en termes d'emploi, mais aussi de taxes professionnelles, de vie des associations, de maintien des services publics et des commerces. De plus, dans les pays en développement, la contribution de l'entreprise relève également parfois de notions de services publics (santé, équipement...).

2.3.4.7. L'Etat et les organisations supranationales

L'Etat est une partie prenante de l'entreprise également, notamment à travers son rôle de législateur. Il peut imposer des contraintes aux entreprises ou, au contraire, assouplir l'environnement dans lequel l'entreprise exerce ses métiers. Bien consciente de l'importance de cet acteur, les entreprises exercent un lobbying plus ou moins intense sur les autorités pour s'assurer un contexte porteur et un cadre réglementaire au moins aussi souple que celui de leurs concurrents étrangers.

2.3.4.8. Les générations futures

Le développement durable doit tenir compte des générations à venir qui n'ont, par définition, pas de porte parole. De façon plus concrète, il consiste aussi à réintroduire dans une économie et une société occidentale vivant au rythme du court terme, les notions de moyen et long terme. La prise en compte de cette partie prenante, au cœur de la notion du développement durable, renvoie plus largement à des questions philosophiques et au projet de société que chaque acteur souhaite porter et transmettre. Les trois objectifs assignés à la responsabilité sociale : la prospérité économique, la qualité environnementale et la justice sociale, engendrent des zones de collision ou de tension, ce qui suppose de concilier des intérêts souvent opposés et par conséquent de trouver des arbitrages et des compromis susceptibles de satisfaire l'ensemble des parties prenantes concernées (Capron & Quairel 2006).

2.3.5. Les enjeux de la responsabilité sociale dans la gestion des chaînes logistiques

« Un zoom sur les chaînes logistiques est une étape vers l'adoption et le développement de la durabilité, puisque la chaîne logistique prend en considération le produit de sa transformation initiale à partir des matières premières jusqu'à sa distribution au consommateur final » (Linton et al. 2007). En effet, la chaîne logistique vise à gérer de façon optimale la totalité des flux d'information, des flux physiques et des interfaces entre les différents acteurs, producteurs et fournisseurs qu'implique la mise à disposition d'un produit ou d'un service. C'est par définition une activité transverse à l'ensemble des fonctions de l'entreprise. L'introduction de la responsabilité sociale dans la chaîne logistique couvre l'ensemble des phases du cycle de vie d'un produit (voir Figure 2-3) : de l'extraction des matières premières constituant le produit, à son traitement en fin de vie (reconditionnement, réutilisation, recyclage,...) en passant par la conception puis la production, la distribution et l'utilisation du produit par le consommateur.

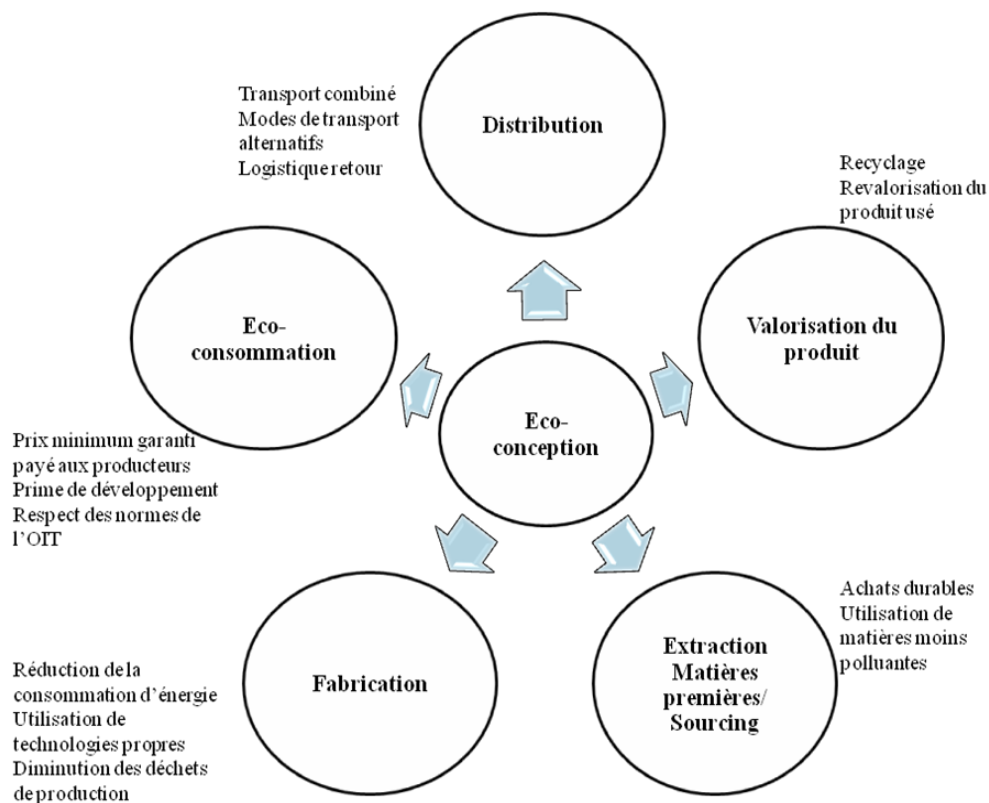


Figure 2-3 : Les enjeux de la responsabilité sociale dans la gestion des chaînes logistiques (adaptation de (Observatoire de la Supply Chain 2008))

2.3.5.1. L'éco-conception

L'éco conception est une démarche qui vise à améliorer la qualité écologique d'un produit, en réduisant ses impacts négatifs sur l'environnement tout au long de son cycle

de vie. Elle se caractérise par la prise en compte de l'environnement lors de la phase de conception ou d'amélioration d'un produit. En effet, 80% des impacts environnementaux associés à un produit sont déterminés lors de la phase de conception. Cette démarche s'applique dans la majorité des cas au produit lui-même ou aux différents éléments le constituant c'est-à-dire les composants, le packaging,... Dans une faible proportion (5%) elle s'applique à d'autres éléments tels que les procédés de fabrication. La 1^{ère} action d'une entreprise dans une démarche d'éco-conception c'est l'utilisation de matières moins polluantes. D'autant plus, qu'éviter les substances dangereuses dans les produits contribue à diminuer les coûts de traitement en fin de vie, et l'utilisation des matériaux recyclés peut s'avérer moins onéreuse. De plus, les entreprises jugent rentables d'investir dans une technologie propre plutôt que dans des équipements destinés à traiter les déchets de production (stations d'épuration, centres de traitement de déchets,...)

2.3.5.2. *L'éco-sourcing*

Il englobe l'ensemble des approvisionnements réalisés auprès des fournisseurs, sous-traitants, prestataires, intégrant des critères environnementaux. Ces critères peuvent être appliqués à l'ensemble des phases d'un processus d'approvisionnement, mais c'est essentiellement lors de la définition des besoins que ces critères sont appliqués. En amont du processus d'approvisionnement, il s'agit de la définition des besoins en matières/produits et de l'identification des fournisseurs. L'acheteur intègre donc dans son cahier des charges en plus des spécifications techniques, fonctionnelles et tarifaires, des critères environnementaux. En aval, il s'agit du suivi et de l'évaluation des fournisseurs. Ca se fait sous forme d'audits et d'indicateurs de performance, afin de contrôler le respect des exigences, d'identifier les non-conformités/dysfonctionnements et de mettre en place un plan d'action. En pratique on constate que l'éco-sourcing est plus efficace quand les fournisseurs sont impliqués durablement dans la démarche, ce qui se traduit par le co-développement et la co-conception des nouveaux produits. Ce qui permet généralement d'améliorer mutuellement leurs performances en matière d'environnement et de favoriser l'innovation.

2.3.5.3. *L'éco-manufacturing*

Conscientes de l'importance croissante de l'environnement dans leur stratégie de développement, les entreprises sont de plus en plus nombreuses à en faire l'une des principales composantes de leur management. Ainsi se développe progressivement le management environnemental. Il peut prendre deux formes :

- L'approche « produit » qui s'étend sur la chaîne logistique puisqu'elle conduit à concevoir ou à améliorer les produits de manière à minimiser l'ensemble de leurs impacts sur l'environnement, à toutes les étapes de leur cycle de vie (c'est-à-dire depuis la production des matériaux qui les constituent jusqu'à leur mise au rebut). La réduction de l'impact des processus de production sur l'environnement doit être envisagée sous deux angles :

- ✓ Moins consommer, c'est à dire diminuer les consommations d'énergies et de matières premières, et réduire les gaspillages de consommation.
- ✓ Mieux consommer, c'est à dire réduire les émissions polluantes ainsi que la consommation de produits toxiques et la production de déchets.
- Au delà d'une considération environnementale, il y a un enjeu d'optimisation des coûts de production et du coût global d'exploitation. Le fait d'agir directement sur les ressources et les autres moyens de fabrication, permet d'éviter les traitements curatifs plus onéreux en fin de cycle de production. Plus spécifiquement, l'approche produit permet à l'entreprise d'innover et d'améliorer ses produits en satisfaisant ou en anticipant les attentes du marché. Ainsi, d'année en année, les entreprises françaises confirment leur intérêt pour cette démarche.
- L'approche « organisme » qui est développée sur les sites de production et peut se traduire par exemple par un « Eco-audit » ou une démarche de certification ISO 14001 ou EMAS. Elle constitue un outil de gestion interne à l'entreprise, fondé sur le principe de l'amélioration continue. Elle désigne les méthodes de gestion et d'organisation de l'entreprise, visant à prendre en compte de façon systématique l'impact des activités de l'entreprise sur l'environnement, à évaluer cet impact et à le réduire.

2.3.5.4. L'éco-consommation

L'éco-consommation s'est démocratisée dans les années 80 grâce au développement du commerce équitable. Il a été défini en 2001 par quatre structures internationales de commerce équitable (FLO, WFTO, NEWS, EFTA⁹) comme étant « un partenariat commercial, fondé sur le dialogue, la transparence et le respect, dont l'objectif est de parvenir à une plus grande équité dans le commerce mondial. Il contribue au développement durable en offrant de meilleures conditions commerciales et en garantissant les droits des producteurs et des travailleurs marginalisés, tout particulièrement au Sud de la planète. Les organisations du Commerce Equitable (soutenues par les consommateurs) s'engagent activement à soutenir les producteurs, à sensibiliser l'opinion et à mener campagne en faveur de changements dans les règles et pratiques du commerce international conventionnel ». Le commerce équitable est une stratégie pour le combat contre la pauvreté et pour le commerce soutenable. Son but est de créer des opportunités pour les producteurs désavantagés ou marginalisés par le système du commerce conventionnel. Il comprend la gestion de la transparence. C'est un moyen de développer l'autonomie des travailleurs. L'engagement du commerce équitable c'est aussi fixer un prix juste dans un contexte local ou régional. Cela couvre non seulement les coûts de production mais permet également une production qui est

⁹ Les quatre fédérations : FLO (Fairtrade Labelling Organizations), WFTO (World Fair Trade Organization, le réseau NEWS et l'EFTA (European Fair Trade Association), se sont regroupées en 1998 dans un réseau informel nommé FINE, pour : Fairtrade Labelling Organizations, International Federation for Alternative Trade, Network of European Worldshops et European Fair Trade Association

socialement juste et bien pour l'environnement. Cela fournit un prix juste aux producteurs et prend en compte le principe d'un salaire égal pour un travail égal par les hommes et par les femmes. Les organisations de commerce équitable assurent un paiement immédiat à leurs partenaires et parfois aident leurs producteurs avec le financement d'un crédit avant la récolte ou avant la production.

2.3.5.5. *L'éco-logistique*

En Europe, l'augmentation des transports est impressionnante. On cherche donc à l'optimiser. Le transport est souvent au centre des débats lorsque l'on s'engage sur la question du respect de l'environnement. Qu'il s'agisse en effet de transport terrestre ou aérien, les émissions de gaz à effet de serre et l'utilisation des ressources en énergie sont très importantes. Le transport est bien souvent le premier élément de la chaîne logistique à être remis en question car il représente à la fois l'une des principales sources de pollution atmosphérique et un maillon de la chaîne dont il est facile de maîtriser les effets. Une taxation est imposée par les directives européennes à la pollution par le CO₂, ainsi qu'à la pollution sonore. Par ailleurs, la protection de l'atmosphère fait partie des objectifs que se sont fixés les gouvernements qui se sont engagés dans le cadre de l'Agenda 21 (Nations Unies 1992). La législation est donc appelée à se renforcer et les entreprises qui anticipent auront un réel atout.

2.3.5.6. *L'éco-construction*

Installer la notion de développement durable dans le bâtiment, c'est réaliser des bâtiments neufs et améliorer des bâtiments existants qui auront dans l'ensemble des impacts limités sur l'environnement, quelles que soient leurs destinations. Les principes de la haute qualité environnementale (AFNOR 2003) concernent les bâtiments. Ils sont formulés en termes de cibles et non de standards. Il s'agit de concevoir, de bâtir, de gérer et de démolir de façon écologiquement responsable en déclinant 14 cibles. Elles traitent du cycle de vie du bâtiment, de la phase de conception à la phase de réhabilitation ou de démolition et de l'ensemble des interactions. Ainsi le choix intégré des procédés et produits de construction suppose l'analyse de tous les flux de matière, toutes les consommations, tous les rejets pouvant concourir à sa fabrication. Pour construire selon une démarche HQE, il faut hiérarchiser ses « exigences » environnementales. Pour une construction neuve, le maître d'ouvrage doit donc établir une liste de priorités en choisissant parmi les quatorze « cibles de construction » :

- les trois ou quatre qui lui semblent les plus importantes, sur lesquelles il devra fournir le maximum d'effort,
- quatre ou cinq autres cibles seront retenues pour un traitement particulier,
- les cibles restantes seront traitées au minimum en conformité avec la réglementation.

La démarche HQE est basée sur 14 cibles identifiées réparties en deux groupes (Voir Tableau 2-2) :

Maitriser les impacts sur l'environnement extérieur	Créer un environnement intérieur satisfaisant
Eco-construction	Confort
1. Relations des bâtiments avec leur environnement immédiat 2. Choix intégré des procédés et produits de construction 3. Chantier à faibles nuisances	8. Confort hygrothermique 9. Confort acoustique 10. Confort visuel 11. Confort olfactif
Eco-gestion	Santé
4. Gestion de l'énergie 5. Gestion de l'eau 6. Gestion des déchets d'activité 7. Gestion de l'entretien et de la maintenance	12. Qualité sanitaire des espaces 13. Qualité sanitaire de l'air 14. Qualité sanitaire de l'eau

Tableau 2-2 : Les 14 cibles de la démarche HQE (adaptation de (AFNOR 2003))

2.3.5.7. La logistique des retours

Le vocabulaire reste varié dans le domaine : reverse logistics, logistique inversée, logistique à rebours ou encore rétro logistique... Les causes possibles ou raisons des retours sont très diversifiées. En voici quelques unes très courantes : défaut, usure, défaillance normale, dommage induit par le client, produit en fin de vie, surplus (produit intact), campagne de rappel, mauvais produit reçu, produit ne répondant pas aux besoins (boîte ouverte), réutilisation, et plusieurs autres. On peut dénombrer trois principales activités au sein de la logistique des retours : le retour des invendus, le retour des services après vente et la gestion des produits en fin de vie.

- La 1ère activité est développée, elle concerne des secteurs déjà matures sur ce point comme la presse ou les denrées alimentaires.
- La seconde nécessite le développement de nouveaux services à valeur ajoutée (traçabilité, réparation 1er niveau, installation...).
- C'est sur la 3^{ème} activité que se concentrent actuellement les attentions car elle offre les perspectives de croissance les plus fortes en raison des contraintes de récupération et de valorisation des déchets imposées par Bruxelles.

2.4 Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons vu que le développement durable s'étendait de la sphère institutionnelle à celle des entreprises et des chaînes logistiques. Pour les entreprises, engager une démarche de développement durable signifie rechercher une performance non seulement financière, mais aussi sociale et environnementale : c'est ce que nous appelons la performance globale. Aujourd'hui, même si la RSE est une démarche encouragée par la réglementation, les entreprises y trouvent d'autres motivations, notamment celle de satisfaire le plus de parties prenantes possibles. La responsabilité sociale se décline dans les chaînes logistiques. En effet, les enjeux du

développement durable se retrouvent dans les flux physique et d'information traversant les chaînes logistiques, se déclinent d'après les trois niveaux décisionnels, s'introduisent auprès de chaque partie prenante et s'intègrent dans chacun des processus des chaînes logistiques. Il est, aujourd'hui, impératif de prendre en considération les problématiques de la RSE au sein des chaînes logistiques.

Nous poursuivons avec l'objectif d'identifier les éléments essentiels à l'évaluation de la performance globale dans les entreprises et leurs chaînes logistiques (chapitre 3). Nous continuons notre étude par l'analyse bibliographique des référentiels d'évaluation de performance (globale ou non), ainsi que par un état de l'art des recherches académiques sur la prise en compte de la performance globale dans les entreprises et les chaînes logistiques.

Chapitre 3. La performance globale dans l'entreprise et les chaînes logistiques

3.1. Quelles sont les performances à évaluer ?

- 3.1.1. L'évolution du contexte industriel et de la performance industrielle
- 3.1.2. La qualité de la performance

3.2. Une revue de la littérature sur l'évaluation de la performance globale

- 3.2.1. Présentation de la revue de littérature
- 3.2.2. Analyse de la revue de littérature

3.3. Les référentiels d'évaluation de la performance globale

- 3.3.1. Une sélection de référentiels d'évaluation de la performance dans les chaînes logistiques
- 3.3.2. L'apparition de référentiels d'évaluation globale

3.4. Les apports de la littérature pour nos problématiques

3.5. Conclusion

Pour évaluer la performance de l'entreprise et des chaînes logistiques, on utilise traditionnellement des indicateurs financiers (coûts d'approvisionnement, de distribution,...), de flexibilité (flexibilité de la production, de distribution,...), de réactivité (délais de conception, de mise sur la marché,...), de qualité (qualité de production,...) et de fiabilité (taux de service livraison, fiabilité des prévisions,...) (Gruat La Forme-Chretien 2007). Or, la prise en considération des problématiques de responsabilité sociale dans les entreprises et dans les chaînes logistiques modifie l'évaluation de cette performance. En effet, il faut désormais prendre en compte en plus des critères économiques, des critères de durabilité dans la conception, l'approvisionnement, la production des produits, le stockage, la distribution, ainsi que dans la gestion des flux retours, on parle alors de performance globale, incluant les performances environnementale et sociale. Pour être réactive et agir, une entreprise doit mesurer et piloter. Il est donc nécessaire d'évaluer ses performances qualitativement et quantitativement sur les trois dimensions.

Nous nous interrogeons dans la section 3.1, sur les caractéristiques des performances à évaluer. Dans la section 3.2, nous présentons une large revue de littérature académique sur la prise en compte de la performance globale dans les entreprises et les chaînes logistiques. Puis, nous présentons dans la section 3.3, de récents référentiels d'évaluation du développement durable. La section 3.4 est consacrée à l'apport de la littérature pour nos problématiques.

3.1 Quelles sont les performances à évaluer ?

Appréhendée originellement sur un plan strictement financier, la performance a été progressivement élargie, au cours du vingtième siècle, afin de prendre en considération la responsabilité sociale de l'entreprise vis-à-vis de ses différents ayant droits.

3.1.1. L'évolution du contexte industriel et de la performance industrielle

A travers l'histoire, (Clivillé 2004) a identifié trois périodes industrielles allant de 1945 à nos jours, auxquelles nous rajoutons une évolution future du contexte industriel et de la performance.

1^{ère} période : de 1945 à 1975, la demande excède l'offre.

2^{ème} période : de 1975-1990, l'offre excède la demande.

3^{ème} période : de 1990 à nos jours, l'offre est très supérieure à la demande, ce contexte est associé à de nouveaux enjeux, ceux du développement durable.

Associée à ce contexte en évolution, la performance industrielle est passée (Lorino, 2003) :

- D'une logique de constat (mesure) à une logique d'explication (diagnostic).
- De la vérification a posteriori de l'atteinte des objectifs à l'anticipation des dérives.
- D'une logique de stabilité des objectifs et du système de production à une logique de remise en cause permanente des objectifs et en conséquence de toute l'entreprise.
- D'une performance monocritère (coût) à une performance multicritère (coût, qualité, délai, innovation,...).

A cela nous rajouterons

- D'une performance mono dimension (économique) à une performance tridimensionnelle (économique, environnementale et sociale).

Il convient donc d'adapter les méthodes d'évaluation de performance des chaînes logistiques à l'évolution des critères de performance.

3.1.2. La qualité de la performance

La performance d'un système industriel ne trouve pas une définition unique. Elle dépend notamment du cadre dans lequel elle s'inscrit. (Bourguignon 1995) déduit que la performance dépend d'un objectif, qu'elle peut être multidimensionnelle (si elle dépend de plusieurs objectifs) et qu'elle est un sous-ensemble de l'action (car elle en est son résultat et qu'elle n'existe pas sans l'action). Ainsi la notion de performance n'est pas définissable globalement : chaque travail définit la performance qu'il considère. Il est

donc nécessaire de définir précisément la performance que nous cherchons à évaluer dans un souci, d'une part de communication, et d'autre part de bonne compréhension.

La chaîne logistique constitue le périmètre de nos travaux. La finalité de nos travaux permet l'évaluation de la performance globale d'une sélection de pratiques de gestion des chaînes logistiques. Nous distinguons donc deux typologies de performance :

- Selon le périmètre considéré, la performance globale diffère de la performance locale. En effet, dans notre contexte, la performance de chaque entité n'a de sens que si elle permet d'atteindre le niveau requis pour la performance globale du système. C'est d'ailleurs ce que tend à démontrer Goldratt dans *Le But* (Goldratt & Cox 1993) et qui peut se résumer par : la somme des optimums locaux n'est pas égale à l'optimum global.
- Selon les dimensions considérées, la performance globale des entreprises se définit comme « l'agrégation des performances économiques, sociales et environnementales » (Reynaud 2003). Cette performance renvoie à « une conception holistique cherchant à désigner une intégration des performances dans une approche synthétique... cette intégration peut sous-entendre une cohérence entre les trois dimensions avec des modèles de causalité reliant différents facteurs issus de dimensions différentes » (Capron & Quairel 2006).

Pourquoi avoir besoin de mesurer la performance des chaînes logistiques ? Il s'agit essentiellement d'un besoin de comprendre avant d'agir sur les impacts des activités des chaînes logistiques. "If you can't measure it, you can't manage it" (Kaplan & Norton 1992). En effet, 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 maîtriser.

3.2 Une revue de la littérature sur l'évaluation de la performance globale

Afin de faire un point sur l'état de la recherche concernant les outils de pilotage actuels en matière d'évaluation de la performance globale, nous avons mené une large revue de la littérature (voir Tableau 3-2, en fin de chapitre, p.73).

3.2.1. Présentation de la revue de littérature

3.2.1.1. Délimitation de la revue de littérature

Pour une revue de littérature, il est particulièrement important de définir clairement les frontières afin de délimiter la recherche. Dans cette revue de littérature, nous nous bornons aux contributions qui prennent en compte la responsabilité sociale, cependant nous avons posé deux limites :

- Cette revue cible uniquement les articles présentés dans les journaux scientifiques internationaux.

- Cette recherche a été structurée autour de mots clefs pertinents (sustainability performance, sustainability supply chain, social responsibility performance, reverse logistics, returns,...), et basée principalement sur des bases de données majeures : Elsevier (www.sciencedirect.com), Springer (www.springerlink.com), Wiley (www.wiley.com) et sur Scopus (www.scopus.com).

3.2.1.2. Description de la revue de littérature

La revue de littérature présente des articles allant de 1995 à 2010 (voir Figure 3-1), on observe une nette tendance à l'augmentation des contributions avec le temps. Nous avons sélectionné 171 articles. Sur la période, plusieurs journaux ont consacré un numéro spécial sur la responsabilité sociale : le numéro 25 du *Journal of Operations Management* (Linton et al. 2007), le numéro 16 du *Journal of Cleaner Production* (Seuring et al. 2008) et le numéro 111 d'*International Journal of Production Economics* (Piplani et al. 2008).

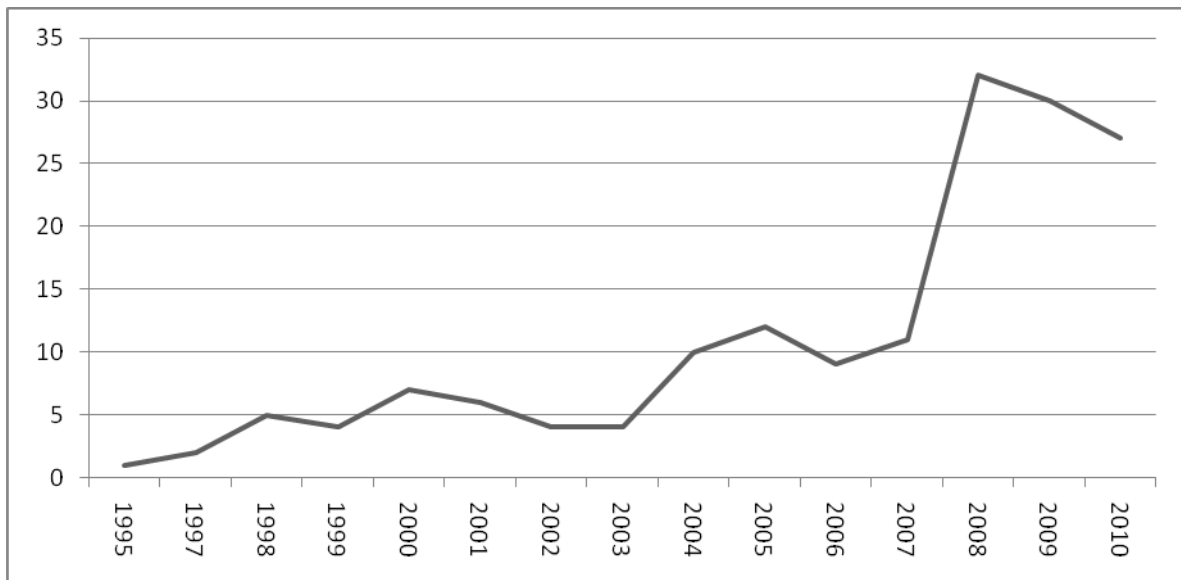


Figure 3-1: Evolution de la littérature sur la responsabilité sociale (1995-2010)

3.2.1.3. Périmètre couvert

Cette revue s'intéresse aux problématiques de la responsabilité sociale dans l'entreprise, dans la chaîne logistique et dans les institutions. Cependant très peu d'articles s'attachent à l'application de la responsabilité sociale dans les institutions, ils représentent seulement 6% des articles référencés. Les contributions traitant de la performance globale dans les entreprises représentent 40% de notre revue de littérature, l'engouement est plus important pour celles qui s'étendent au périmètre des chaînes logistiques puisqu'elles sont de l'ordre de 54%.

3.2.1.4. Secteur d'activité

Nous remarquons également une distinction entre les articles traitant de l'industrie, très représentés dans cette revue de littérature (90%) et ceux traitant des services, pour lesquels il existe très peu de contributions (10%).

3.2.1.5. Dimension

Les articles référencés sont différenciés selon l'intégration des trois dimensions de la responsabilité sociale. L'analyse du Tableau 3-1 montre qu'un tiers des articles intègrent les trois dimensions du développement durable. Nous notons que si individuellement la dimension économique (8%) est plus faiblement représentée que la dimension environnementale (15%), c'est dû à notre recherche sur des mots-clés liés à la responsabilité sociale. Nous remarquons que la dimension sociale est peu étudiée certainement parce que celle-ci est plus compliquée à définir, à quantifier et à évaluer ; que ce soit de manière individuelle ou conjointe avec une autre dimension.

Dimensions	Nombre d'articles (N=171)	%
Economique	14	8%
Environnementale	26	15%
Sociale	11	6%
Economique, Environnementale et Sociale	53	31%
Economique et Environnementale	44	26%
Economique et Sociale	2	1%
Environnementale et Sociale	21	12%

Tableau 3-1 : Représentation des dimensions durables dans la revue de littérature

3.2.1.6. Processus abordés dans la gestion des chaînes logistiques

Les enjeux de la responsabilité sociale étant différents en fonction des processus, nous proposons de classer les contributions en fonction des processus abordés : concevoir, acheter, approvisionner, produire, distribuer, vendre, retourner, direction et support (voir Annexe C).

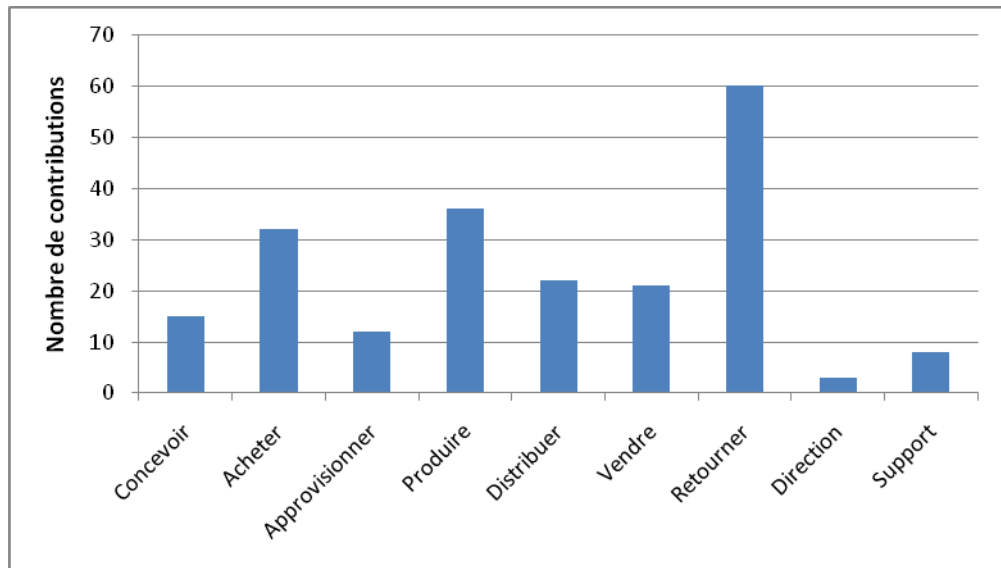


Figure 3-2 : Représentation des processus dans la revue de littérature

La Figure 3-2 indique que les processus « Retourner », « Produire » et « Acheter » sont les processus les plus étudiés dans la littérature sur la RSE, devant « Distribuer, Vendre, et Concevoir ». A ce jour, peu d'articles traitent des processus « Approvisionner », « Direction » et « Support ».

3.2.1.7. Classification des approches de la mesure de la performance globale

Les articles analysés emploient des approches qui sont à la fois qualitative à travers des revues de littérature (7%), des études de cas¹⁰ (34%), et des modèles théoriques¹¹ (309%), et quantitative, en utilisant des modèles mathématiques¹² (29%) (voir Figure 3-3).

¹⁰ Nous classons ici les articles partant d'une ou de plusieurs études de cas permettant d'aboutir à des conclusions scientifiques.

¹¹ Nous classons ici les modèles descriptifs d'un système sans outils mathématiques.

¹² Nous classons ici les traductions de la réalité pour lesquelles sont appliquées les outils, les techniques et les théories mathématiques.

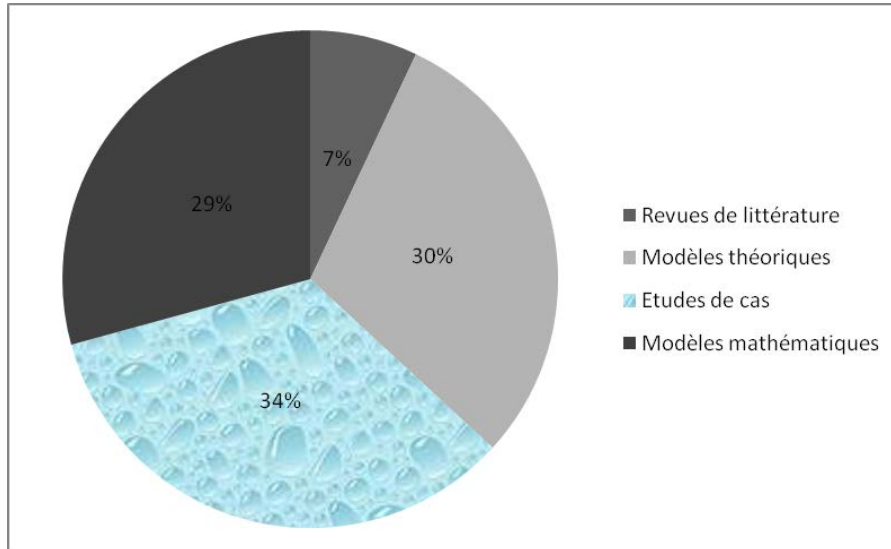


Figure 3-3 : Répartition des approches de mesure de la performance globale

3.2.2. Analyse de la revue de littérature

Dans cette partie, nous allons présenter les thématiques les plus développées parmi les contributions qui constituent notre revue de littérature.

3.2.2.1. *Logistique inverse dans les chaînes logistiques*

Sur les 171 articles, 60 évoquent la problématique de logistique des retours, qui apparaît clairement comme la problématique dominante.

La littérature sur la logistique inverse montre l'utilisation de termes différents pour représenter sensiblement le même concept. Nous avons le plus souvent rencontré le terme de logistique inverse. Elle est définie par (Fleischmann et al. 1997) comme celle qui « contient les activités logistiques, jusqu'au bout, pour les produits usagés qui ne sont plus requis par les usagers jusqu'aux produits qui peuvent être réutilisables dans le marché ». Mais la définition la plus couramment rencontrée est celle donnée par (Rogers & Tibben-Lembke 1998). Ils définissent la logistique inverse comme étant « le processus de planification, d'implantation, et de contrôle de l'efficacité, de la rentabilité des matières premières, des en-cours de production, des produits finis, et l'information pertinente du point d'utilisation jusqu'au point d'origine dans le but de reprendre ou générer de la valeur ou pour en disposer de la bonne façon ». À notre connaissance, il existe peu de revues de littérature complètes de la logistique inverse à ce jour. En réalité, plusieurs auteurs n'ont abordé qu'une portion spécifique de la logistique inverse. Par exemple en 1997, (Fleischmann et al. 1997) font une revue des modèles quantitatifs dans les trois domaines suivants : la planification de la distribution et de la collecte, la gestion des stocks et la planification de la production. Par la suite, (Carter & Ellram 1998) ont fait une revue complète mais dans le but d'identifier les évolutions liées à la logistique inverse dans le management du personnel logistique et de présenter un cadre de travail

pour les recherches futures. (de Brito & Dekker 2003) en 2003 font le recensement de plus de soixante études de cas en logistique inverse publiées entre 1984 et 2002. Finalement, (Rubio et al. 2007) analysent 186 articles sur la période de 1995-2005 se concentrant sur des analyses de décisions tactiques et opérationnelles.

La caractérisation de la logistique inverse

Une logistique inverse est caractérisée dans la littérature :

- Par un ou plusieurs type de produits : abimé, saisonnier, obsolète, périmé,... (Rogers & Tibben-Lembke 2001), (Prahinski & Kocabasoglu 2006).
- Par ses flux : (Jahre 1995) et (French & LaForge 2006) proposent de les caractériser en fonction de leurs acteurs, (Guide Jr. et al. 2003) et (Fleischmann et al. 2000) en fonction de leurs destinations.
- Par ses activités : les phases de conception, de collecte, de tri, de stockage avec notamment l'apparition de nouveaux acteurs les 3 PLs¹³, de transport, de remanufacturing et de revente (Rogers & Tibben-Lembke 1998), (Krumwiede & C. Sheu 2002), (Min & Ko 2008), (Guide Jr. 2000).

L'optimisation de la logistique inverse

Le deuxième champ d'étude des contributions de la logistique inverse concerne son optimisation. Certains auteurs se concentrent sur l'optimisation de celle-ci en présence d'incertitudes (D. Lee et al. 2010), (Matos & J. Hall 2007), (Kocabasoglu et al. 2007), (Biehl et al. 2007), d'autres mettent en avant les relations collaboratives entre les acteurs de la chaîne logistique (Gonzalez-Torre et al. 2004) et (Ostlin et al. 2008). Nous allons nous intéresser aux contributions se centrant sur la recherche d'optimisation des flux intégrant une des dimensions durables. Nous avons trouvé à ce jour une seule contribution évoquant les trois dimensions durables. Partant des flux inverses existants de plusieurs industries, (Baenas et al. 2011) soulèvent les difficultés économiques, environnementales et sociales et proposent une structure améliorée des flux inverses. Les contributions se focalisant sur l'optimisation économique des flux retours sont nombreuses. En effet, de nombreux auteurs cherchent à maximiser le profit des entreprises en intégrant les flux retours, (Mukhopadhyay & Setoputro 2005) et (Kumar & Putnam 2008) en identifiant des contraintes de coûts de conception, et (J. Sheu et al. 2005) en combinant les deux flux logistiques : le flux aller et le flux retour. La recherche d'optimisation environnementale dans la logistique inverse se centre principalement sur la réduction de production de déchets, et d'émissions de CO₂ ((French 2008), (Zhu et al. 2008), (Zhu & Geng 2010)).

¹³ third-party logistics provider

3.2.2.2. *La responsabilité sociale dans les chaînes logistiques*

En faisant abstraction des nombreuses contributions spécialisées sur les problématiques des retours, la plupart des travaux traitant de la performance globale englobe plusieurs processus de la gestion des chaînes logistiques, cependant on note un intérêt considérable pour les problématiques durables dans les processus d'achat (32 contributions sur 171) et de production (36 contributions sur 171).

La responsabilité sociale dans les achats

D'un point de vue global, (Zhu et al. 2007) et (Zhu et al. 2007) définissent la gestion d'une chaîne logistique durable à partir de cinq facteurs dont la mise en place d'un processus d'achat environnemental, qui pour le panel d'industries étudié, a un impact positif significatif sur la performance environnementale mais négatif sur les autres performances (financière et économique). Dans la contribution de (Ciliberti et al. 2008a), parmi une sélection de 47 bonnes pratiques socialement responsables, issues d'une revue de littérature et d'une analyse empirique, couvrant cinq processus de la chaîne logistique, plus de la moitié des pratiques est spécifiquement dédiée au processus des achats. Plus précisément, on note que la problématique la plus abordée dans ce processus reste la sélection des fournisseurs en fonction de nouveaux critères, environnementaux et sociaux. (Brent & Visser 2005) proposent un modèle de sélection des fournisseurs en fonction de leur performance selon trois critères : l'énergie et les ressources utilisées, les déchets générés et la valeur économique créée. (Russell & Allwood 2008) comparent trois scénarios d'achat (l'importation des matières premières, la réutilisation de matières recyclées et la production locale des matières) et analysent les impacts environnementaux engendrés sur les émissions de polluants et sur la consommation d'énergie.

La responsabilité sociale dans la production

(Barbiroli & Raggi 2003) dans le but d'adopter une production propre, mesurent dans plusieurs phases de la chaîne logistique dont la production, neuf critères environnementaux allant de l'utilisation des matières premières à la consommation d'énergie en passant par l'utilisation de l'eau. (Cruz & Wakolbinger 2008) prouvent que la mise en œuvre d'une démarche de responsabilité sociale dans le processus de production peut réduire ses inefficacités, ses coûts et ses risques en plus d'augmenter les ventes. Ces résultats sont obtenus grâce à l'atteinte des niveaux optimums des activités de la responsabilité sociale sur plusieurs périodes entre des producteurs, détaillants et consommateurs. (Ferretti et al. 2007) analysent les impacts économiques et environnementaux d'un changement dans le processus de fabrication. Ils analysent les impacts dans la chaîne logistique de l'aluminium d'une possible réception de la matière première sous la forme liquide. Il s'avère que l'approvisionnement de l'aluminium sous une forme mixte (en fusion et solide) permet un équilibre lors de la production entre les avantages économiques (valeurs les plus élevées de ferraille, les coûts totaux les plus bas,

...) et les exigences de l'environnement (réduction de la pollution). (Veleva & Ellenbecker 2001) proposent un outil afin de mesurer la performance de la production globale via six critères (l'utilisation des matières premières, la conservation de l'environnement naturel, la performance économique,...), intègrent 32 indicateurs et proposent une méthodologie pour la mise en place de cet outil.

3.2.2.3. *Les approches de la mesure de la performance globale*

Les approches les plus nombreuses sont les approches qualitatives (70%) elles comprennent les revues de littérature, les modèles conceptuels et les études de cas. Les approches quantitatives sont des modèles mathématiques, elles représentent 30% de notre revue de littérature. Nous allons présenter dans cette partie, les principaux articles de chaque classe.

Les revues de littérature

Sur les 13 revues de littérature analysées, il y en a 4 qui sont dédiées aux problématiques de la logistique des retours ((Fleischmann et al. 1997), (Carter & Ellram 1998), (Rubio et al. 2007), (Sarkis et al. 2011)).

Sur les 9 revues de littérature consacrées à la responsabilité sociale des entreprises, 6 ont été publiées après 2007. C'est dire si le sujet est récent.

Alors que (Singh et al. 2009), (Carroll & Shabana 2010), (Peloza & Shang 2010) et (Wood 2010) se focalisent sur la responsabilité sociale dans les entreprises, (Linton et al. 2007), (Seuring & Müller 2008), (Gold et al. 2010), (Sarkis et al. 2011) et (Teuteberg & Wittstruck 2010) élargissent leur revue au périmètre des chaînes logistiques. Les uns comme les autres élaborent des revues de littérature partielles en se focalisant sur une problématique. (Carroll & Shabana 2010) font leur revue de littérature avec comme trame de fond la recherche des gains engendrés par la mise en place d'une politique RSE dans une entreprise. Ils aboutissent à la conclusion qu'en mettant en œuvre une politique RSE, l'entreprise améliore ses relations avec ses parties prenantes mais améliore également ses objectifs de rentabilité. La revue de littérature de (Peloza & Shang 2010) est centrée sur la représentation de la création de valeur pour les consommateurs par la mise en place d'une politique RSE. (Wood 2010) et (Singh et al. 2009) présentent des revues focalisant sur la mesure de la RSE. La revue de (Wood 2010) aboutit à une identification de variables pour la mesure de la performance sociale. La revue de (Singh et al. 2009) présente un aperçu des différents indices de mesure du développement durable. Après avoir identifié 70 indices, il note que malgré des efforts internationaux pour mesurer le développement durable, peu d'entre eux ont une approche globale prenant en compte les trois dimensions durable et dans la plupart des cas, l'accent est mis sur l'un des trois aspects. Dans la sphère de la chaîne logistique durable, (Seuring & Müller 2008) présentent une revue très complète de 191 articles allant de 1994 à 2007. Cette revue est basée sur trois parties : la motivation pour mettre en place une politique de responsabilité sociale, la gestion des risques et de la performance et la gestion des produits durables. Plus récemment, (Teuteberg & Wittstruck 2010) présentent une revue allant de 1995 à

2008 et intégrant 142 articles. Leur analyse de la littérature est basée sur trois parties : la motivation des organisations, le champ d'étude et les méthodes appliquées, et l'évaluation de la performance globale des chaînes logistiques. Plus spécifique, (Linton et al. 2007) abordent une revue de littérature basée sur l'interaction entre la chaîne logistique et la durabilité. Cette interaction a pour but d'optimiser le coût total, incluant les impacts de l'épuisement des ressources et la production exponentielle de déchets et de polluants, plutôt que le cout actuel d'un produit. Alors que pour (Gold et al. 2010) la création de valeur dans le cadre du développement durable vient de l'importance de la collaboration entre les acteurs d'une chaîne logistique. De manière encore plus restreinte, (Sarkis et al. 2011) présentent une revue de littérature fondée sur le concept de la gestion des chaînes logistiques vertes (GSCM). Cette revue est basée sur les articles qui utilisent des théories organisationnelles pour étayer leurs études, en particuliers en ce qui concerne l'adoption et la diffusion des pratiques GSCM.

Les modèles conceptuels

Nous présentons dans cette partie les modèles conceptuels les plus emblématiques de la recherche sur la prise en compte de la responsabilité sociale dans les entreprises.

(Carroll 1979) est l'auteur qui a présenté l'un des premiers modèles conceptuels d'évaluation de la performance sociale. Il croise trois variables : les enjeux poursuivis par les entreprises via la responsabilité sociale, les niveaux de responsabilité sociale (refus, contestation, adaptation et anticipation) et les domaines sociaux (domaines et parties prenantes impactés par la responsabilité sociale d'une entreprise). (Carroll 2001) a d'ailleurs étendu cet axe de façon non exhaustive en incluant toutes les parties prenantes d'une entreprise. Ce modèle permet de positionner les pratiques de la responsabilité sociale suivant les trois axes. (Wood 1991) a revu le modèle de (Carroll 1979) en modifiant les enjeux. Il différencie trois principes de la RSE : le principe de légitimité (les obligations de l'entreprise), le principe de responsabilité vis-à-vis du public (les relations de l'entreprise avec son environnement) et le principe d'appréciation des managers (la responsabilité sociale des managers). De plus, (Clarkson 1995) modifie l'axe de la mesure de la RSE et précise différents niveaux de stratégie et différents niveaux de performance pour évaluer la satisfaction des parties prenantes. Malgré ses évolutions, cet outil reste très conceptuel et délicat à intégrer dans une entreprise. Plus récemment l'intégration d'informations, autres que financières, est apparue dans la mesure de la performance comme une nécessité. Ce sont les premières publications sur le balanced scorecard ((Kaplan & Norton 1992), (Kaplan & Norton 1993), (Kaplan & Norton 1998)) qui ont véritablement entraîné la mise à jour des systèmes de mesure de la performance. Dans cette approche, des indicateurs provenant de différents angles de vue sont affectés à l'entreprise. Il s'agit aussi bien de vues internes qu'externes. Cette disposition des indicateurs permet d'atteindre un certain équilibre quant aux objectifs à court ou à long terme, aux indicateurs monétaires et non-monétaires, aux indicateurs précoces et retardés (par rapport au cycle de vie des produits). Ils proposent quatre vues standards pour l'élaboration d'un tableau de bord prospectif :

- Une vue financière : Quelle est la performance de l'entreprise au sens des actionnaires ?
- Une vue des clients : Comment l'entreprise se positionne sur les marchés cibles ?
- Une vue des processus internes : Quels sont les processus internes clés de la réussite ?
- Une vue de l'apprentissage organisationnel : Comment développer la croissance ?

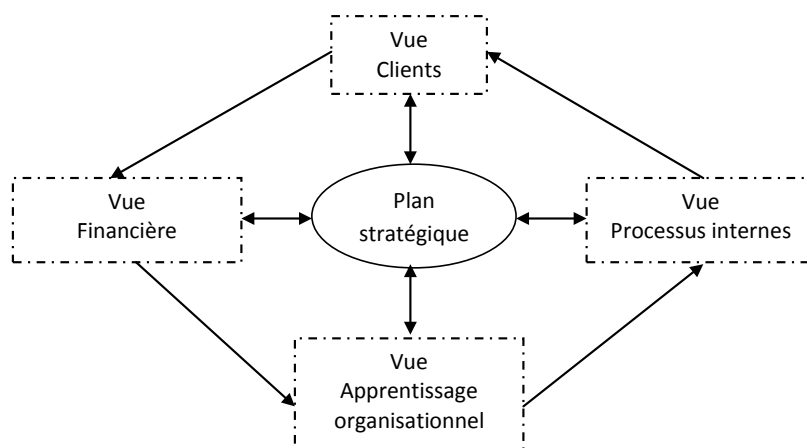


Figure 3-4 : The balanced scorecard (Kaplan & Norton 1992)

Initialement, on estime que c'est l'apprentissage qui permet l'amélioration des processus internes. Cette amélioration génère à son tour la satisfaction des clients laquelle permettra à plus ou moins longue échéance d'atteindre les objectifs économiques et donc de satisfaire l'attente des actionnaires (voir Figure 3-4).

Partant de ce modèle, d'autres auteurs ont apporté des affinements au balanced scorecard. (Dyllick & Hockerts 2002) proposent un exemple de « sustainability balanced scorecard » composé, pour partie, d'indicateurs mesurant les performances économique, environnementale et sociale suivant des critères d'efficacité et d'efficience. De son côté, (Bieker 2002) suggère d'ajouter une cinquième vue : la vue sociétale. Il propose de mesurer cette vue grâce notamment aux nombres ou montants de dépenses dans les campagnes de collaboration, de lobbying et de transferts technologiques. (Supizet 2002), quant à lui, part du principe que l'entreprise se doit de satisfaire sept « clients » : les actionnaires, les clients, les usagers, l'entreprise elle-même en tant que personne morale, les partenaires, le personnel et la collectivité. Ce préalable étant posé, il propose un « Total Balanced Scorecard » dont le modèle repose sur une série de relations causales entre les parties prenantes. Dans la même lignée, le navigateur Skandia conçu par (Edvinsson & Malone 1997) et mis en œuvre chez Skandia AFS (Edvinsson & Malone 1999), place l'humain au centre de la démarche. Il privilégie le pilotage de l'immatériel et plus précisément du capital intellectuel (IC), véritable moteur de la création de valeur. Ce modèle particulièrement innovant place au premier plan l'importance des réseaux de relations, autant à l'intérieur même de l'entreprise qu'avec les partenaires et les clients. Il est composé de cinq orientations regroupées dans une dimension temporelle : hier, aujourd'hui, demain.

- Une orientation financière qui s'interroge sur le passé et ses contributions.
- Une orientation client qui se positionne sur le présent.
- Une orientation ressources humaines qui est au centre du référentiel.
- Une orientation processus qui se situe dans le présent.
- Et une orientation développement et innovation qui prépare l'avenir.

Les modèles conceptuels décrits indiquent que l'aspect social de la performance est bel et bien présent dans les problématiques théoriques de pilotage. Mieux, sa prise en compte constitue pour certains systèmes, tels que le « *balanced scorecard* » par exemple, une source d'évolution majeure. Et pourtant, force est de constater que ces tentatives restent encore insuffisantes (Germain & Trebucq 2004).

De manière moins théorique, l'évaluation du cycle de vie ou le « Life-Cycle Assessment » (LCA) est la méthode la plus couramment utilisée pour analyser les impacts environnementaux générés par un produit, de sa naissance à sa tombe. Plusieurs auteurs partant du LCA, ont étendu la méthode aux impacts sociaux, on parle alors de l'évaluation sociale du cycle de vie « Social Life-Cycle Assessment » (SLCA). Les produits sont donc comparés sur des critères environnementaux et sociaux. Les contributions de (Schmidt et al. 2004), (Gauthier 2005) et (Benoît et al. 2010) proposent des modèles conceptuels pour la mise en place de cette méthode. Cependant à travers nos lectures, nous notons que l'intérêt de ce type d'analyse est de pouvoir améliorer la conception de produits existants, car il est possible d'obtenir des informations de nature environnementale et sociale sur ces produits. Par contre, lorsqu'il s'agit d'un produit innovant, étant donné qu'il n'existe aucune donnée sur les conséquences environnementales et sociales, il est difficile de mettre en place cette démarche. De plus, celle-ci nécessite d'avoir une bonne maîtrise des compétences en matière d'environnement et de société. Or, il n'est pas toujours évident, notamment dans des entreprises de petite taille, de bénéficier d'un tel savoir faire. Il s'agit d'un obstacle important à sa réalisation. De même, la complexité des flux à prendre en compte engendre une certaine lourdeur. Enfin, le LCA ou le SLCA ne permet pas de comparer des produits entre eux mais seulement les produits d'une entreprise.

La plupart des modèles conceptuels trouvés dans la littérature se concentrent sur des méthodologies et des cadres à adopter pour sélectionner et mettre en place des indicateurs de mesure de la performance globale. (Veleva et al. 2001) se proposent une sélection d'indicateurs pour mesurer la performance globale de la production après avoir analysé les référentiels les plus reconnus en matière de développement durable, notamment le GRI¹⁴ et l'ISO 14301 (ISO 2004). Puis ils proposent un guide détaillé en 8 étapes de mise en place de ces indicateurs (Veleva & Ellenbecker 2001). (Tahir & Darton 2010) développent une méthode pour évaluer le degré de durabilité d'une opération d'affaires. L'objectif de cette méthode est de sélectionner un certain nombre d'indicateurs répondant à quatre critères : ils doivent être en accord avec l'activité de l'entreprise, refléter une certaine objectivité, ils doivent pouvoir être pondéré et l'ensemble des indicateurs

¹⁴ Global Reporting Initiative (GRI 2007)

sélectionné doit représenter le concept du développement durable. Dans le même objectif, (Labuschagne et al. 2005) proposent un cadre conceptuel permettant d'évaluer la performance globale dans les industries. Ce cadre se décompose en quatre niveaux et intègre les trois performances durables. Les critères sélectionnés dans ce cadre sont issus des principaux référentiels du développement durable. De manière plus spécifique certains auteurs se concentrent sur des secteurs d'activité particuliers, (C. M. Tam et al. 2004) élaborent un modèle de mesure de la performance environnementale dédié au secteur de la construction, alors que (Klein-Vielhauer 2009) se focalisent sur la performance environnementale du secteur du tourisme et (Olugu et al. 2010) du secteur de l'automobile. Chacun de ces modèles développant des spécificités particulières liées aux caractéristiques du secteur abordé.

Les études de cas

Cette catégorie regroupant 58 articles, nous présentons dans cette partie, uniquement les études de cas dédiées à la sphère des chaînes logistiques.

En reposant leurs analyses sur 89 industries du secteur automobile (Zhu et al. 2007) avancent que les principales motivations qui poussent les entreprises à se lancer dans une stratégie RSE sont les pressions réglementaires, celles du marché et également des facteurs internes à l'entreprise. De plus, ils mettent en avant une corrélation légère entre la mise en place de pratiques RSE et les performances environnementales et économiques mais une absence de lien avec les performances financières. (Zhu et al. 2007) et (Lindgreen, Antioco et al. 2009) se focalisent sur les pratiques RSE les plus souvent mises en place. Alors que (Zhu et al. 2007) basent leur étude sur 171 entreprises chinoises et que (Lindgreen, Antioco et al. 2009) basent la leur sur 401 entreprises américaines, les conclusions restent similaires. Ils avancent que les pratiques RSE les plus couramment mises en place sont celles liées aux employés, aux consommateurs et fournisseurs et aux investisseurs financiers loin devant les pratiques philanthropiques et environnementales. L'étude de cas de (Tate et al. 2010) se concentre sur les rapports RSE de 100 entreprises. Alors que les 100 entreprises sont d'accord pour avancer que la création de ces rapports a pour principal objectif de répondre aux demandes des parties prenantes, des disparités apparaissent entre nationalités et tailles. Alors que les entreprises américaines communiquent sur leur politique RSE dans le cadre d'une gestion des risques, les entreprises européennes et japonaises le font dans un cadre plus communautaire. De plus, alors que les entreprises américaines sont davantage portées sur la mesure de la durabilité dans les décisions stratégiques telle que la mondialisation, les entreprises européennes et japonaises mesurent des problématiques plus ciblées en amont comme en aval des chaînes logistiques. Alors que les petites entreprises subissent cette pression institutionnelle, les grandes entreprises s'en servent pour améliorer leur image.

Les modèles mathématiques

Nous présentons les modèles qui se rapprochent le plus de notre problématique à savoir ceux qui proposent une méthode d'évaluation de la performance globale dans les entreprises et dans les chaînes logistiques.

Le premier critère mis en avant lors d'une évaluation globale est la quantité d'émission de CO₂, parce que c'est certainement le plus facile à identifier, puisque facilement quantifiable. Les modèles qui mesurent ce critère diffèrent par la méthode de calcul utilisée, par la complexité du réseau étudié (nombre d'acteurs, distances,...). (Tate et al. 2010) proposent un modèle permettant de quantifier les émissions de CO₂ entre les différents nœuds d'une chaîne logistique, ce modèle permet aux entreprises de construire ou de modifier leur réseau logistique en maîtrisant la quantité d'émission de CO₂ générée. (Cholette & Venkat 2009) s'intéressent à la distribution du vin et proposent quatorze scénarios de distribution et de stockage, qu'ils évaluent selon trois critères : la distance/le temps, l'énergie nécessaire et les émissions de CO₂. (Sawadogo & Anciaux 2010) proposent un modèle multicritère d'aide à la décision concernant la problématique des transports, et analysent comment certains modes de transport (route, air, eau et fer) impactent différemment l'environnement (émissions de CO₂) et la performance économique (coût, délai).

Parallèlement à ces études spécialisées dans la mesure de CO₂, (Hugo & Pistikopoulos 2005) et (Neto et al. 2008) s'intéressent à la composition et à la conception des réseaux logistiques en intégrant des critères environnementaux (dommages sur l'écosystème, épuisement des ressources naturels,...) en plus des critères économiques classiques (coûts de production, de transport,...).

L'évaluation de la performance globale comprenant plusieurs critères, les méthodes multicritères d'aide à la décision sont très souvent employées pour évaluer la performance globale. (Tsouflias & Pappis 2008) et (C. M. Tam et al. 2004) intègrent dans leur performance uniquement des critères environnementaux en fonction de l'activité pour les 1^{ers} (production, emballage, recyclage,...), en fonction de leurs caractéristiques (indicateurs managériaux type investissements, formation ou opérationnels type pollution de l'eau, de l'air) pour les 2nd. Alors que (Zhou et al. 2000) dans leur application sur l'industrie pétrolière prouvent qu'en maximisant le profit de l'entreprise, la consommation d'énergie et de ressources se réduit et que l'utilisation de ressources recyclées est meilleure que dans leur premier scénario, dans lequel le profit était le plus faible.

Pour évaluer la performance globale de nombreux auteurs présentent des modèles d'agrégation d'indicateurs. Dans ce domaine, (Krajnc & Glavic 2005a) développent un modèle pour évaluer la performance globale grâce à un indice composite globale (I_{CSD}) qui intègre trois sous-indices correspondant respectivement aux performances économique, environnementale et sociale. Leur objectif est de comparer cet indice sur une période allant de 1998 à 2003. (Singh et al. 2007) présentent une méthode pour le développement d'un indice composite de performance globale ($CSPI$) dans le domaine de

l'acier, basée sur les trois performances durables. Leur modèle est fondé sur l'utilisation d'une méthode AHP¹⁵. (Siracusa et al. 2004) suggèrent une nouvelle approche pour calculer un indice global de protection environnementale (*Ep*) dans le but de vérifier l'éco-compatibilité d'une activité industrielle. Ils proposent deux méthodes de calcul, une méthode directe qui additionne les éléments et une méthode pondérée qui additionne les éléments pondérés. Ils appliquent ces deux méthodes dans une entreprise produisant des matériaux polymères. Les résultats obtenus montrent que l'ensemble du processus de production a un faible impact environnemental. Néanmoins, la méthodologie appliquée met en évidence certains processus qui génèrent de la pollution locale dans des domaines spécifiques de l'usine et qui pourrait être dangereux pour la santé des travailleurs. (Jung et al. 2001) développent un indice composite environnemental (Gscore), fondé sur cinq sous-indices. Ils proposent une application de leur méthode dans l'industriel pétrolière, en se basant sur les données de 39 entreprises volontaires dont les rapports d'environnement, de santé et de sécurité sont disponibles sur Internet. Ce qui leur permet finalement de donner un classement de ces industries. De plus, (Singh et al. 2009) mènent une large revue des principaux indices durables. Mais ils soulignent que malgré les efforts internationaux de la recherche sur l'évaluation de la performance globale, seulement un très petit nombre d'approches prennent en considération les trois dimensions de la responsabilité sociale dans les entreprises.

En effet, on constate qu'il n'y a pas, à ce jour, de modèle disponible permettant d'intégrer l'évaluation globale au niveau de la gestion des chaînes logistiques. Si le défi de la responsabilité sociale doit être respecté, une approche d'évaluation intégrée des chaînes logistiques est tenue de fournir un cadre pour la prise de décision. De plus, la dimension sociale est faiblement représentée dans les indices existants. (Seuring & Müller 2008) soulignent le fait qu'il y a un déficit très clair dans la littérature sur les problématiques sociales dans la gestion des chaînes logistiques ainsi que sur la combinaison des trois dimensions durables. Seulement (Krajnc & Glavic 2005a) et (Singh et al. 2007) proposent une évaluation des trois dimensions. Ils suggèrent une agrégation de trois sous-indices représentant les trois performances durables mais nous pensons que cette méthode d'agrégation ne correspond pas au concept de la responsabilité sociale, puisque les trois dimensions doivent être intégrées selon un équilibre parfait et ne devraient pas pouvoir se compenser entre elles.

3.3 Les référentiels d'évaluation de la performance globale

L'évaluation de la performance globale dans les chaînes logistiques est une problématique nouvelle pour laquelle il existe encore peu de contributions. La difficulté réside dans le fait, qu'il n'existe ni standards, ni fondamentaux. Pour cette raison, nous avons orienté d'une part nos lectures sur les référentiels reconnus évaluant la performance dans les chaînes logistiques en s'efforçant de faire ressortir les évolutions

¹⁵ AHP : Analytic Hierarchy Process. Méthode développée en 1971 par Saaty

plus durables de ces référentiels, et d'autre part sur les référentiels reconnus évaluant la performance globale. C'est grâce à une lecture filtrée et en croisant ces deux domaines que nous avons pu construire les bases de nos travaux de recherche.

3.3.1. Une sélection de référentiels d'évaluation de la performance dans les chaînes logistiques

Les référentiels sélectionnés ont pour vocation d'aider les entreprises à améliorer leurs performances logistiques. Ces référentiels créés ou reconnus par des industriels ont tous fait l'objet d'évolutions, ils intègrent aujourd'hui des considérations environnementales et sociales en plus des considérations économiques et financières.

3.3.1.1. *Le guide logistique ASLOG*

L'ASLOG a bâti un référentiel logistique en se basant sur celui mis au point par Volvo dans les années 1990. Ce dernier a été amélioré et constitue à ce jour une base de référence intéressante pour juger de la pertinence d'un système logistique. Le référentiel de la performance logistique de l'ASLOG (ASLOG 2006) est un catalogue de mesures et d'actions de progrès. Le concept de la chaîne logistique a été introduit en 2002, avec la 3^{ème} version, celle-ci étant encore enrichie dans sa version 2005.

Ce référentiel permet de caractériser la situation actuelle de la chaîne logistique ainsi que l'évaluation de sa performance (as is) à travers 200 questions selon dix axes :

- le management, la stratégie, et la planification. Le référentiel préconise un choix de lieu de production en fonction de l'environnement général, des infrastructures, de la réglementation, des possibilités offertes par les collectivités locales, du bassin d'emploi...
- la conception des produits. Le référentiel encourage la standardisation et la création de modules, la réduction des impacts environnementaux liés à la destruction des emballages,
- les approvisionnements. Le référentiel recommande de choisir les fournisseurs en fonction de l'éloignement, de la facilité et des coûts de transport ; d'optimiser le transport en partenariat avec d'autres fournisseurs,
- la production. Le référentiel encourage notamment la polyvalence du personnel et l'organisation de la maintenance préventive afin de limiter les risques de pannes,
- les livraisons. Le référentiel distingue les livraisons amont et aval mais rien n'est spécifié sur les aspects environnementaux et sociaux,
- le stockage. Une gestion préventive des moyens de manutention et de stockage, la réduction du nombre de références (types, variétés) et la standardisation des conditionnements sont recherchées,
- les ventes. La fiabilité des informations notées sur l'étiquetage, l'interrogation des clients sur leur satisfaction, ... sont encouragées,
- les retours et le SAV. Le référentiel incite à mettre en place des stratégies d'améliorations continues afin de réduire le nombre de retours,

- les indicateurs de pilotage. Le référentiel approuve la mise en place d'un ensemble d'indicateurs synthétiques comme détaillés, permanents comme temporaires,
- et le progrès permanent. Le référentiel conseille la certification aux normes ISO environnementales.

Ces performances sont mesurées grâce à une échelle de cotation allant de 0 à 3 (0 : en l'absence du minimum nécessaire à l'obtention du niveau 1 ; 1, 2 et 3 ; 3 étant le meilleur niveau).

A partir de ces éléments de caractérisation, les auditeurs de l'ASLOG analysent la situation de l'entreprise au sein de sa chaîne logistique et formulent un certain nombre de recommandations permettant une amélioration à venir (« to be »).

3.3.1.2. Le référentiel EVALOG

Le référentiel Evalog proposé par (Galia 2007) a été développé par les constructeurs et les équipementiers de l'automobile. C'est un guide d'évaluation commun aux fournisseurs et aux clients du secteur, mais peut être utilisé dans d'autres industries. Son objectif consiste à identifier les domaines où les entreprises ont à s'améliorer pour fiabiliser leurs flux physiques et logistiques. Il axe son analyse sur six thématiques dont quatre sont de type processus : relation client, relation fournisseur, production et développement du produit et deux sont des axes d'étude concernant la stratégie de l'entreprise et son organisation. Il s'agit d'évaluer de façon binaire (0 pas mise en place, 1 mise en place) une soixantaine de pratiques. La dernière version du référentiel propose quelques recommandations liées à la responsabilité sociale s'inscrivant dans six axes :

- Stratégie et amélioration. Le référentiel recommande d'intégrer le processus logistique dans la stratégie de l'entreprise en y incorporant objectifs, analyses et plans d'actions.
- Organisation du travail. Le référentiel préconise la maîtrise et l'amélioration des conditions de travail. « Le personnel est la principale richesse de l'entreprise. Elle se doit de garantir de bonnes conditions de travail ».
- Capacité et planning de production. Cet axe permet de comparer les ressources d'une entreprise avec les besoins de ses clients et notamment le lien avec le développement des produits.
- Interfaces clients. Sont évoquées la gestion des emballages, notamment la quantité et le contrôle de celle-ci afin d'éviter les gaspillages ; de même que la politique de transport qui doit participer à la sauvegarde de l'environnement.
- Maîtrise des produits/processus. Sont invoqués dans cet axe, la gestion de la traçabilité, la réduction des produits en fin de vie et la gestion des produits défectueux/obsolètes.
- Interface fournisseurs. On trouve dans ce processus les problématiques d'emballage, le modèle recommande « des emballages appropriés garantissant [...] le respect de l'environnement » et les problématiques de transport qui doivent être « basées sur les problèmes d'environnement ».

3.3.1.3. Le référentiel SCOR

Le modèle SCOR (Supply Chain Operations Reference) est un modèle de référence initialisé en 1996 par le Supply Chain Council (SCC 2000) ayant pour objectif de définir un guide standard pour les entreprises, qui définit une démarche, des processus, des indicateurs et les meilleures pratiques du moment pour représenter, évaluer et diagnostiquer la Supply Chain. Le Supply Chain Council (SCC) est une organisation sans but lucratif regroupant à l'origine deux cabinets de conseil et 69 sociétés américaines. Le SCC compte désormais plus de 800 membres, dont les entreprises les plus performantes. Son objectif est d'apporter un soutien aux entreprises dans le domaine du pilotage des chaînes logistiques par la diffusion des bonnes pratiques. Le modèle SCOR issu de cette volonté en est aujourd'hui à sa neuvième version.

Le modèle replace la chaîne logistique interne de l'entreprise au sein de la chaîne logistique étendue avec clients et fournisseurs (voir Figure 3-5). Il identifie cinq processus de niveau 1 :

- « planifier » qui correspond à la mise en adéquation des capacités avec la demande (planification des stocks, priorisation des demandes, ..).
- « Approvisionner » qui regroupe l'ensemble des actions concourant à la mise à disposition des matières premières ou services conformément aux plannings incluant notamment la commande, la réception, le contrôle des matières.
- « Fabriquer » qui contient l'ensemble des actions de transformation du produit.
- « Distribuer » qui correspond à l'ensemble des étapes qui permettent de livrer le produit conformément à la demande (gestion de la commande, stocks, transport...).
- Enfin, « retour » qui a été intégré au modèle de référence à partir de la version 4.0 (SCC 2000) et qui ne cesse d'évoluer depuis et qui regroupe les activités de pilotage des flux retours des produits incluant entre autres, les fonctions d'autorisation, de planification, de réception et de vérification.

Un processus supplémentaire est introduit par le modèle SCOR : il s'agit du processus « Enable ». Il représente les activités supports à la gestion de la chaîne logistique, les différentes tâches et informations utiles pour la réalisation des processus « opérationnels ». Ce processus est scindé en plusieurs sous processus « Enable » planifier, approvisionner, fabriquer, distribuer et retourner.

Chacun de ces processus est ensuite décrit sur 3 niveaux supplémentaires. Le niveau 2, les catégories de processus, correspond à une déclinaison des processus de niveau 1 en fonction de la stratégie logistique. Il permet de préciser les processus et de simplifier leur compréhension.



Figure 3-5 : Le modèle SCOR (SCC 2008)

De plus, la dernière version de SCOR (SCC 2008) présente le GREENSCOR. Ce référentiel additionnel met en avant un certain nombre de bonnes pratiques (mettre en place un Environmental Management System, développer des partenariats avec les fournisseurs, identifier les matériaux recyclables, maximiser les chargements, ...) liées à la RSE qu'il associe aux cinq processus du modèle SCOR ainsi qu'à des indicateurs environnementaux : les émissions de gaz à effet de serre, les émissions polluantes dans l'air, les déchets liquides générés, les déchets solides générés et le pourcentage de déchets recyclés.

Le modèle SCOR représente incontestablement la principale référence mondiale concernant la chaîne logistique comme le prouve les quelques 800 sociétés participantes et l'importance du réseau du Supply Chain Council qui soutient le modèle et en assure la promotion. Il s'agit d'un point de repère pour évaluer comment se positionne la chaîne logistique, comment elle est structurée et quel type de fonctionnement elle adopte.

3.3.2. L'apparition de référentiels d'évaluation globale

La thématique étant nouvelle et prometteuse, de nombreux organismes privés et publics se sont engouffrés dans la brèche, c'est pour cette raison que nous trouvons de très nombreux référentiels concernant l'évaluation de la responsabilité sociale. Résultat de l'analyse d'une vingtaine d'outils, nous proposons de décrire les six référentiels les plus reconnus actuellement et ceux sur lesquels nous avons basé nos travaux.

3.3.2.1. Les référentiels d'engagement

Les Nations Unies et l'OCDE notamment ont élaboré des référentiels d'engagement qui ont pour objectif d'inspirer, de guider les entreprises qui souhaitent s'engager dans une démarche de responsabilité sociale. Certains référentiels demandent aux entreprises de s'engager par la signature d'un texte (Global Compact des Nations Unies), d'autres sont de simples principes que les entreprises sont invitées à suivre. Nous présentons les deux référentiels d'engagement les plus cités dans la littérature :

Le global Compact

L'un des programmes volontaires publics internationaux le plus connu est la démarche « Global Compact » ou Pacte Mondial. Il a été initié en janvier 1999, lors du Forum Economique Mondial de Davos. Il a pour ambition d'unir la force des marchés à l'autorité des idéaux individuels afin de responsabiliser les entreprises et de prendre en compte les impacts sociaux et environnementaux de la mondialisation. Le Global Compact (Nations Unies 2008) invite les entreprises à adopter, soutenir et appliquer dans leur sphère d'influence un ensemble de valeurs fondamentales, dans les domaines des droits de l'homme, des normes de travail et de l'environnement, et de lutte contre la corruption. Le Global Compact a mis en place, une sorte de sanction médiatique pour les signataires qui ne remplissent pas cette obligation de communication. Si les entreprises adhérentes ne soumettent pas annuellement un lien renvoyant à leur communication sur le sujet sur le site officiel du Global Compact, elles seront considérées au bout de 2 ans comme inactives. Sur le site officiel figure une distinction entre les sociétés actives et inactives. Un contrôle est également exercé sur la qualité de la communication. Si elle est insuffisante, le Global Compact peut décider de classer la société dans la catégorie des inactives jusqu'à ce qu'elle ait amélioré sa communication et sa stratégie.

Les principes directeurs de l'OCDE

En juin 2000, lors de la révision de ses Principes directeurs à l'attention des entreprises multinationales, l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OECD 2000) a mis l'accent sur la responsabilité sociale des entreprises. Il s'agit de recommandations que les gouvernements adressent aux entreprises multinationales. Ils énoncent des principes et des politiques volontaires de comportement des entreprises, notamment l'application des normes sociales fondamentales. Les gouvernements souscrivant aux principes directeurs encouragent les entreprises opérant sur leur territoire à les respecter. Ces principes s'adressant à toutes les filiales d'une entreprise multinationale, ils ont une portée mondiale.

Ces référentiels très fournis et très spécifiques mettent en avant certains principes que doivent respecter les entreprises mais ils ne présentent pas de démarche ou de méthode pour mettre en place ces principes, ni d'évaluation de ceux-ci.

3.3.2.2. Les référentiels de reporting

Les entreprises publient des informations sur leur politique de responsabilité sociale, mais dans des contextes très différents. Ce nouveau type de reporting, apparu à la fin des années 90, s'est progressivement structuré et standardisé autour de quelques référentiels. Nous présentons dans nos travaux, celui qui au niveau international, s'est progressivement imposée comme le référentiel incontournable : la Global Reporting Initiative (GRI), créée en 1997 par l'association américaine Coalition for Environmentally Responsible Economies (CERES). La publication en 2007 de la troisième version (GRI 2007) des lignes directrices de reporting a contribué à renforcer la cohérence et la souplesse du référentiel, s'adaptant mieux aux réalités et aux contraintes

des entreprises. Ce référentiel a pour objectif de fixer un cadre de référence en matière de reporting économique, environnemental et social. Il s'agit d'aboutir à un consensus autour d'une série de lignes directrices de communication sur les questions de responsabilité sociale et environnementale des entreprises en proposant de nombreux indicateurs, potentiellement applicables à tous les types d'entreprise.

Le référentiel GRI est une source complète et appliquée pour nos travaux, puisqu'il propose 53 indicateurs pour mesurer la RSE se répartissant sur les 3 dimensions du développement durable : 4 indicateurs économiques, 22 environnementaux et 27 sociaux.

3.3.2.3. Les référentiels de certification et lignes directrices

Certains référentiels définissent des lignes directrices ou des normes à respecter en vue d'une certification. Nous présentons les trois référentiels de certification/lignes directrices, les plus couramment utilisés à ce jour :

L'ISO 26000

En 2004, un groupe de travail ISO a été chargé d'élaborer la future norme ISO 26000 (ISO 2010). Ce groupe de travail réunit 54 pays et 33 organisations, de plus les principaux groupes de parties prenantes sont représentés : l'industrie, les gouvernements, le monde du travail, les associations de consommateurs, les organisations non gouvernementales, le secteur des services, la recherche et autres, avec un équilibre géographique et un équilibre hommes/femmes. La future norme donnera des lignes directrices pour la responsabilité sociétale. Il ne s'agit pas d'exigence et elle ne sera donc pas destinée à la certification comme le sont les normes ISO 9001:2000 (ISO 2000) et ISO 14001:2004 (ISO 2004). Bien que toujours pas finalisé, le contenu de la future norme propose notamment des lignes directrices sur les questions centrales de responsabilité sociale à savoir : les droits de l'Homme, les relations et les conditions de travail, l'environnement, les bonnes pratiques des affaires, les questions relatives aux consommateurs et l'engagement social.

Le référentiel SA8000

Le « Social Accountability 8000 Standard » a été réalisé par le Social Accountability International (SAI 2008). La devise du SAI est : « making workplace human rights a vital part of the business agenda » et sa mission est d'assurer la promotion des droits humains des travailleurs à travers le monde. La norme SA8000 porte sur le travail des enfants et le travail forcé, l'hygiène et la sécurité, la liberté d'association et le droit à la négociation collective, l'interdiction de la discrimination en matière de rémunération, la formation, le licenciement et la retraite, le temps de travail, la rémunération et le système de gestion/management.

La norme européenne EMAS

La norme européenne EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) (European Commission 2009), lancée en 1995 par la Commission Européenne, est un outil de gestion pour tous types d'organisation leur permettant d'évaluer, d'améliorer et de rendre compte de leur performance environnementale. Elle propose une validation en quatre étapes : mener un diagnostic environnemental, définir un système de management environnemental, mener un audit environnemental et rédiger une déclaration de la performance environnementale disponible pour les parties prenantes.

Les référentiels de certification s'intéressant à une norme en particulier, il est difficile de s'en servir dans le cadre d'un modèle générique d'évaluation de la performance globale.

Nous notons que pour évaluer la politique de responsabilité sociale d'une entreprise, il existe de nombreux indicateurs et organismes spécialisés. Aucune grille de lecture n'est universelle mais tous les acteurs s'efforcent d'élaborer des règles communes qui permettront, à terme, de comparer au moins les entreprises d'un même secteur. Mais s'il est envisageable de parvenir à un consensus international sur les indicateurs environnementaux, cela semble plus difficile pour les critères sociaux. De plus, l'introduction de la responsabilité sociale dans la gestion des chaînes logistiques pose la question de l'existence d'instruments de pilotage et d'évaluation de celle-ci. L'analyse des référentiels existants prouve que cette performance reste un concept multidimensionnel techniquement difficile à mesurer quantitativement et objectivement et que les dispositifs d'évaluation actuellement utilisés pour évaluer les progrès réalisés grâce aux démarches de responsabilité sociale n'apportent pas de réponses satisfaisantes.

3.4 Les apports de la littérature pour nos problématiques

Notre première préoccupation consiste à faire état de ce qui a déjà été réalisé sur le sujet de l'évaluation de la performance globale dans les chaînes logistiques. A travers les contributions diverses et variées que nous avons trouvées, qu'il s'agisse de référentiels reconnus dans la gestion des chaînes logistiques ou dans le domaine du développement durable, de publications scientifiques de type mathématique, conceptuel ou revue de littérature, nous constatons une intégration et une maturité insuffisante de l'introduction du développement durable dans la sphère socio-économique.

Plus précisément, parmi les nouveaux référentiels du développement durable nous notons que les référentiels d'engagement (Nations Unies 2008) proposent des principes mais pas de méthode d'évaluation, que les référentiels de certification sont trop spécialisés, alors que SA8000 (SAI 2008) est spécialisé dans la dimension sociale et peu applicable aux entreprises, EMAS (European Commission 2009) constitue un outil d'audit sur la seule dimension environnementale. Parallèlement, nous constatons que l'ISO 26000 (ISO 2010) propose un cadre d'évaluation des performances environnementales et sociales et est applicable aux entreprises. Il en est de même pour le référentiel de reporting GRI (GRI 2007), qui s'adresse aux entreprises, qui est évolutif et qui intègre les trois

dimensions de la RSE. Cependant ces deux référentiels n'intègrent pas dans leur proposition d'indicateur, l'ensemble des enjeux du développement durable. Les référentiels d'évaluation dans les chaînes logistiques (SCOR (SCC 2008), Evalog (Galia 2007) et Aslog (ASLOG 2006) sont intéressants dans leur proposition de pratiques couramment utilisées dans la gestion des chaînes logistiques, mais s'ils abordent de plus en plus les dimensions de la RSE, ils ne font pas de propositions d'indicateurs ou de méthodes d'évaluation de la performance globale.

Concernant les apports scientifiques, les premiers modèles conceptuels ((Carroll 1979), (Wood 1991), (Clarkson 1995),...) nous ont permis de comprendre le concept de la responsabilité sociale grâce à son origine et à ses premiers éléments d'évaluation. Les modèles conceptuels plus récents nous ont permis de caractériser la performance globale, d'identifier les enjeux importants à prendre en considération dans l'évaluation de celle-ci, c'est le cas notamment des modèles de (Ranganathan 1998), (Jash 2000), (Veleva et al. 2001), (Krajnc & Glavic 2003) et de (Castka & Balzarova 2008).

Les études de cas traitent essentiellement de la mise en place de pratiques vertes dans les chaînes logistiques, leur motivation et leur degré d'implantation, mais aucune ne fait état de l'impact sur la performance globale des pratiques de gestion des chaînes logistiques. Il est à noter que les travaux de Zhu (Zhu et al. 2007), (Zhu et al. 2007) qui mettent en relation les pratiques vertes et les performances économiques, environnementales et financières nous ont inspirés pour nos travaux.

Dans les modèles mathématiques, la plupart des contributions se concentre sur une dimension, la dimension économique. Deux approches ont retenu notre attention et ont conditionné nos travaux, il s'agit des approches multicritères et des indices composites. Jusqu'à présent les approches multicritères abordant au moins deux dimensions durables sont rares ((Cruz & Wakolbinger 2008), (Sawadogo & Anciaux 2010), (Zhou et al. 2000)) mais celles traitant des trois dimensions sont inexistantes. La seconde approche concerne l'agrégation d'indicateurs durables en indices composites, cette approche par niveaux est intéressante à développer mais les modèles actuels ((Krajnc & Glavic 2005a), (Singh et al. 2007), (Siracusa et al. 2004) et (Jung et al. 2001) autorisent les compensations entre dimension ce qui nous semble peu conforme avec le concept de développement durable.

3.5 Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons voulu donner une vue d'ensemble de l'état de la recherche sur la prise en compte de la performance globale dans les institutions, les entreprises et les chaînes logistiques. L'évaluation de celle-ci dépend principalement de l'étendue du périmètre et des enjeux durables choisis, dès lors l'application d'une méthode d'évaluation permet d'identifier les conséquences (positives ou négatives) des activités socio-économiques vis-à-vis de la responsabilité sociale. L'analyse des 171 contributions scientifiques prouve que l'évaluation des pratiques de gestion des chaînes logistiques sur les trois dimensions durables est une action encore rare. Il est vrai que l'intérêt se développe, puisque lorsque nous avons débuté ces travaux de

thèse, en 2007, nous listions seulement trois contributions sur l'évaluation des chaînes logistiques intégrant les trois dimensions et aujourd'hui, en 2011, nous en répertorions onze supplémentaires. Même si nous notons un essor de l'intérêt scientifique sur la problématique, il est à souligner qu'à ce jour aucun cadre adapté aux problématiques actuelles des chaînes logistiques ne prend en compte l'ensemble des enjeux durables tels que les institutions (GRI,...) les définissent.

Références	Périmètre			Secteur		Dimensions			Processus								Méthodologies				
	Entreprise	Chaîne logistique	Institution	industrie	Services	Economique	Environnemental	Social	concevoir	acheter	approvisionner	produire	distribuer	vendre	retourner	direction	support	Revue littérature	Modèle conceptuel	Etude de cas	Modèle mathématique
Adams & Frost, 2008	x			x		x	x													x	
Álvarez-Gil et al, 2007		x				x									x					x	
Autry et al, 2000		x		x		x									x					x	
Azapagic & Perdan 2000	x			x		x	x	x											x		
Baboulet & Lenzen, 2010			x		x		x													x	
Baenas et al., 2010		x		x		x	x	x							x					x	
Bai & Sarkis, 2010		x		x		x	x		x												x
Bailey et al., 2010	x			x		x	x	x													x
Bala et al., 2008		x	x				x		x		x	x	x	x		x			x		
Baldwin et al., 2005	x			x			x	x				x									x
Barbiroli & Raggi, 2003	x			x		x	x		x	x	x	x	x	x							x
Beamon, 2005		x						x												x	
Benoit et al., 2010	x							x												x	
Biehl et al., 2007		x		x		x	x								x						x
Bieker, 2002						x	x													x	
Boggia & Cortina, 2010			x		x		x	x													x
Brent & Visser, 2005		x		x			x		x												x
Browne, 2005		x		x			x													x	
Callens, 1999	x			x		x	x	x													x
Carroll & Shabana, 2010	x					x	x	x										x			
Carroll, 1979	x					x	x	x												x	
Carter & Ellram, 1998		x				x	x								x				x		
Carter & Jennings, 2002		x					x	x	x							x			x		
Castellani & Sala, 2009	x				x	x	x	x													x
Castka & Balzarova, 2008		x					x	x	x		x	x	x						x		
Chaabanne et al, 2010		x		x		x	x			x	x	x		x							x
Chang, 2009	x			x		x		x												x	
Cholette & Venkat, 2009		x		x			x					x								x	
Ciliberti et al., 2008		x		x			x	x	x	x	x	x		x	x	x				x	
Ciliberti et al., 2008		x					x	x	x												x
Clarkson, 1995	x					x	x	x												x	
Closs et al., 2010		x				x	x	x												x	
Coté et al., 2008		x		x		x	x		x	x		x	x	x					x		
Cruz & Wakolbinger, 2008		x				x	x				x	x	x								x
Da Silva & Amaral, 2009	x			x		x	x					x									x
Darnall et al., 2006		x		x			x													x	
De Benedetto & Klemes, 2009							x	x													x
De Brito & Dekker, 2002		x				x	x								x						x

Références	Périmètre			Secteur		Dimensions			Processus								Méthodologies				
	Entreprise	Chaîne logistique	Institution	industrie	Services	Economique	Environnemental	Social	concevoir	acheter	approvisionner	produire	distribuer	vendre	retourner	direction	support	Revue littérature	Modèle conceptuel	Etude de cas	Modèle mathématique
De Brito et al., 2008		x		x		x	x	x											x		
Dias-Sardinha & Reijnders, 2001	x					x	x												x		
Dorini et al., 2010	x			x		x	x	x													x
Dyllick & Hockerts						x	x	x											x		
Ellram et al., 2008		x					x												x		
Fare et al., 2004	x						x														x
Fernandez & Kekäle, 2005		x		x		x	x			x					x					x	
Ferretti et al., 2007		x		x		x	x		x		x	x								x	
Figge & Hahn, 2004	x					x	x	x													x
Fleischmann et al., 1997		x				x	x	x							x			x			
Fleischmann et al., 2000		x				x	x					x		x					x		
French & LaForge, 2006		x		x		x								x						x	
French, 2008		x		x		x	x							x						x	
Gao, 2009	x			x		x	x	x												x	
Gauthier, 2005	x						x	x	x						x				x		
Gold et al., 2010		x				x	x	x										x			
González-Torre et al., 2004		x		x		x	x							x						x	
Graymore, 2009			x		x	x	x	x											x		
Guide Jr. et al., 2003		x		x		x	x							x						x	
Guide Jr., 2000		x		x		x	x							x					x		
Halberg, 1999	x			x			x													x	
Halldorsson et al., 2009		x				x	x	x											x		
Handfield, 2002	x			x			x			x											x
Henri & Journeault, 2008	x			x			x													x	
Hermann et al., 2007	x			x			x														x
Herva et al., 2008	x			x			x					x								x	
Hontou et al., 2007	x			x		x	x														x
Hugo & Pistikopoulos, 2005	x			x		x	x	x		x		x	x								x
Hutchins & Sutherland, 2008		x						x													x
Jahre, 1995		x				x									x					x	
Jasch, 2000	x						x												x		
Johnson, 1998		x		x		x	x								x					x	
Jørgensen et al., 2009	x							x												x	
Jung et al., 2001	x			x			x	x													x
Kainuma & Tawara 2006		x				x	x			x		x	x	x	x						x
Kaplan & Norton, 1992						x		x											x		
Khan et al., 2004	x					x	x	x													x
Klein-Vielhauer, 2009	x				x		x	x											x		

Références	Périmètre			Secteur		Dimensions			Processus								Méthodologies					
	Entreprise	Chaîne logistique	Institution	industrie	Services	Economique	Environnemental	Social	concevoir	acheter	approvisionner	produire	distribuer	vendre	retourner	direction	support	Revue littérature	Modèle conceptuel	Etude de cas	Modèle mathématique	
Kocabasoglu et al, 2007		x				x									x	x				x		
Kondyli, 2009			x			x	x	x													x	
Kovacs, 2008		x		x			x		x					x						x		
Krajnc & Glavic 2003	x					x	x	x											x			
Krajnc & Glavic 2005	x					x	x	x														x
Krajnc & Glavic, 2005	x					x	x	x														x
Krumwiede & Sheu, 2002		x			x	x							x		x				x			
Kumar & Putnam, 2008		x		x		x									x				x			
Kuosmanen & Kuosmanen, 2009	x			x		x	x	x				x										x
Labuschagne & Brent, 2006	x			x				x														x
Labuschagne & Brent, 2008	x			x				x													x	
Labuschagne et al., 2005	x			x		x	x	x											x			
Lamberton, 2000			x	x			x													x		
Lee et al., 2010		x		x		x							x		x							x
Leire & Mont, 2010		x		x			x	x		x	x								x			
Lindgreen et al., 2009		x						x		x		x		x							x	
Lindgreen et al., 2009a	x				x		x	x													x	
Lindgreen et al., 2009b	x					x	x	x											x			
Linton et al., 2007		x				x	x	x	x			x		x	x			x				
Lozano & Huisingh, 2010	x					x	x														x	
Matos & Hall 2007				x		x	x	x	x			x		x	x						x	
Maxime et al., 2006				x		x	x					x										x
Meyer, 1999		x		x		x	x								x						x	
Michelsen et al., 2006		x		x		x	x		x						x						x	
Min & Ko, 2008		x			x	x									x							x
Mintcheva, 2005		x		x			x			x	x	x	x	x	x						x	
Mitra & Webster, 2008		x		x		x									x							x
Mueller et al., 2009		x					x	x												x		
Mukhopadhyay & Setoputro, 2005		x		x		x									x							x
Muller & Rolk, 2009	x			x			x	x													x	
Nawrocka & Parker 2009	x						x					x									x	
Neto et al., 2008		x		x		x	x				x	x	x	x	x							x
Neto et al., 2009		x				x	x								x							x
Noci, 1997	x			x		x	x			x							x			x		
O'Brien, 1999		x		x		x	x					x			x					x		
O'Connor & Spangenberg, 2008	x					x	x	x												x		
Olsthoorn et al., 2001	x					x	x													x		
Olugu et al., 2010		x		x		x	x	x		x	x	x	x	x	x					x		

Références	Périmètre			Secteur		Dimensions			Processus								Méthodologies				
	Entreprise	Chaîne logistique	Institution	industrie	Services	Economique	Environnemental	Social	concevoir	acheter	approvisionner	produire	distribuer	vendre	retourner	direction	support	Revue littérature	Modèle conceptuel	Etude de cas	Modèle mathématique
Östlin et al., 2008		x		x		x									x				x		
Panayiotou et al., 2009	x			x		x	x	x											x		
Partidario et al., 2009	x			x			x	x												x	
Peloza, 2010		x						x										x			
Perez & Sanchez, 2009	x			x		x	x	x												x	
Phillis & Davis, 2009	x			x			x	x													x
Prahinski & Kocabasoglu, 2006		x				x	x	x							x				x		
Pullman et al., 2009		x		x			x	x											x		
Ranganathan, 1998	x						x	x											x		
Rao et al., 2006	x			x			x	x												x	
Richey et al, 2004		x		x		x									x					x	
Rogers & Tibben-Lembke, 1998		x				x	x							x	x				x		
Rogers & Tibben-Lembke, 2001		x				x	x								x				x		
Royuela et al., 2009			x		x			x												x	
Rubio et al., 2008		x				x	x								x			x			
Russell & Allwood, 2008		x					x			x	x	x	x		x					x	
Salema et al., 2009		x		x			x														x
Sarkis et al., 2010		x		x			x	x							x			x			
Sarkis et al., 2010		x				x	x											x			
Sarkis, 1998	x					x	x														x
Sawadogo & Anciaux, 2010		x				x	x	x					x								x
Schmidt & Schwegler, 2008		x				x	x														x
Schmidt et al., 2004	x			x		x	x	x											x		
Seuring & Müller, 2008							x	x										x			
Seuring, 2004		x		x			x		x		x			x	x					x	
Sheu et al., 2005		x		x		x									x						x
Sigala, 2008		x			x		x		x	x		x	x		x				x		
Singh et al., 2007	x			x		x	x	x													x
Singh et al., 2009	x	x	x			x	x	x										x			
Siracusa et al., 2004	x			x			x				x				x						x
Srivastava, 2008		x				x	x								x						x
Sundarakani et al., 2010		x		x			x			x	x	x	x	x	x						x
Supizet, 2002	x					x	x												x		
Tahir & Darton, 2010	x			x		x	x	x											x		
Tam et al., 2004	x			x			x												x		
Tate et al., 2010		x				x	x	x	x	x	x	x	x		x	x				x	
Teuteberg & Wittstruck, 2010		x				x	x	x										x			
Tseng et al., 2009	x					x	x	x				x									x

Références	Périmètre			Secteur		Dimensions			Processus								Méthodologies				
	Entreprise	Chaîne logistique	Institution	industrie	Services	Economique	Environnemental	Social	concevoir	acheter	approvisionner	produire	distribuer	vendre	retourner	direction	support	Revue littérature	Modèle conceptuel	Etude de cas	Modèle mathématique
Tsoufas & Pappis 2008		x					x		x	x	x		x	x	x		x				x
Turker, 2009	x							x												x	
Vachon & Klassen 2008		x		x		x	x	x				x								x	
Veleva & Ellenbecker, 2001	x			x		x	x	x				x							x		
Veleva & Ellenbecker, 2001	x			x		x	x	x				x							x		
Wagner, 2010	x					x	x	x													x
Walker & Preuss, 2008		x	x			x	x	x		x										x	
White & Lee, 2009			x					x												x	
Wood, 1991	x					x	x	x												x	
Wood, 2010	x					x	x	x										x			
Wu & Pagell, 2010		x		x		x	x	x	x	x		x		x	x		x			x	
Zhou et al., 2000		x		x		x	x	x		x		x	x								x
Zhu & Gend, 2010		x		x		x	x			x					x		x			x	
Zhu & Sarkis, 2006		x		x		x	x													x	
Zhu et al., 2007a		x		x		x	x		x	x		x		x	x					x	
Zhu et al., 2007b		x		x		x	x	x	x	x				x	x					x	
Zhu et al., 2008		x		x		x	x		x	x					x					x	
Zhu et al., 2008b		x		x		x	x													x	
Zhu, 2004		x		x		x	x	x	x	x				x	x					x	

Tableau 3-2 : Revue de littérature

Partie 2 : Evaluation de la performance globale dans la gestion des chaînes logistiques

Chapitre 4. Cadre d'évaluation de la performance globale

4.1 Modèle de caractérisation de la performance globale des chaînes logistiques

- 4.1.1. Synthèse du recueil bibliographique
- 4.1.2. La caractérisation des enjeux et sous-enjeux économiques
- 4.1.3. La caractérisation des enjeux et sous-enjeux environnementaux
- 4.1.4. La caractérisation des enjeux et sous-enjeux sociaux
- 4.1.5. Constitution du modèle de caractérisation de la performance globale

4.2 Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques (MPGCL)

- 4.2.1. Les bonnes pratiques de gestion des chaînes logistiques
- 4.2.2. L'échelle de maturité des pratiques
- 4.2.3. L'échelle d'évaluation des impacts

4.3 Modèle d'évaluation de la performance globale

- 4.3.1. Niveau 3
- 4.3.2. Niveau 2
- 4.3.3. Niveau 1

4.4 Conclusion

L'introduction du développement durable dans la gestion des chaînes logistiques a été identifiée comme une contrainte mais également comme un inducteur de performance impactant la compétitivité d'une entreprise et l'organisation de sa chaîne logistique. Pour évaluer et analyser les relations pouvant exister entre les pratiques classiques de gestion des chaînes logistiques et les retombées observées au niveau de sa performance, nous proposons un cadre d'évaluation de la performance globale (voir Figure 4-1).

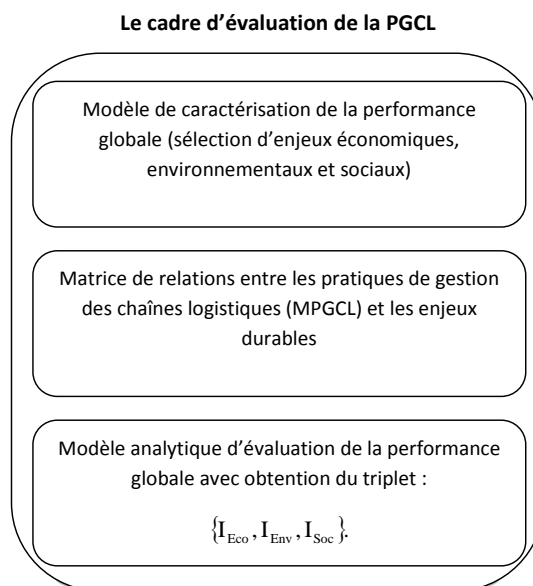


Figure 4-1 : L'architecture générale du cadre d'évaluation de la Performance Globale dans les Chaînes Logistiques

Dans ce chapitre nous présentons un cadre d'évaluation permettant de mesurer la Performance Globale des Chaînes Logistiques (PGCL). Ce cadre se compose de trois modèles. Un premier modèle permet de caractériser la performance globale sous forme d'enjeux économiques, environnementaux et sociaux (Section 4.1). Les relations entre les pratiques de gestion sélectionnées et les enjeux identifiés forment la Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques (MPGCL) présentée en section 4.2. Un modèle analytique d'évaluation basé sur cette matrice permet d'obtenir le profil de performance globale d'une chaîne logistique, identifié par le triplet : $\{I_{Eco}, I_{Env}, I_{Soc}\}$ (Section 4.3).

4.1 Modèle de caractérisation de la performance globale des chaînes logistiques

Le développement durable concerne le triptyque de la performance environnementale, de la responsabilité sociale et de la contribution économique. Afin d'évaluer les impacts des pratiques de gestion sélectionnées, nous avons construit un modèle de caractérisation des enjeux durables.

4.1.1. Synthèse du recueil bibliographique

La problématique de la prise en compte du développement durable dans la sphère socio-économique, étant nouvelle, nous avons analysé plus en détail les contributions existantes, afin de fournir un cadre d'analyse plus détaillé.

La revue de littérature présentée dans la 1^{ère} partie de ce mémoire, a fait l'objet d'une analyse plus précise sur la classification des enjeux, afin de répertorier le nombre et la diversité des enjeux proposés par les auteurs (voir Tableau 4-1). Nous notons :

- qu'un nombre très important et diversifié d'enjeux est présenté dans la littérature scientifique et dans les standards,
- que la dimension environnementale est largement plus représentée que les deux autres. Notre sélection de contributions affiche 268 enjeux environnementaux contre 109 économiques et 96 sociaux. Le faible poids des enjeux économiques est à relativiser, en effet cette dimension étant déjà bien maîtrisée en termes d'outil de mesure de performance.
- que seulement 9 contributions scientifiques et un standard (sur les 50 contributions analysées) se concentrent sur les trois dimensions que forment le concept de développement durable.
- que le total des enjeux par contribution se situe entre 3 et 32. En effet, on constate qu'il y a une très large amplitude selon les contributions.
- que le nombre d'enjeux par dimension est compris entre 1 et 13 pour la dimension économique, 1 et 20 pour la dimension environnementale et 1 et 14 pour la dimension sociale.

Standards/Contributions	Economique	Environnemental	Social	Total
(GRI 2007)	3	9	5	17
(OECD 2000)		1	7	8
SCOR (SCC 2008)	5	5		10
ISO 26000 (ISO 2010)		4	5	9
(Azzone et al. 1991)	5			5
(Fitzgerald et al. 1992)	6			6
(Lynch & Cross 1991)	10			10
(Bradley 1996)	4			4
(Noci 1997)	3	6		9
(Ranganathan 1998)		4	4	8
(Halberg 1999)		6		6
(Azapagic & Perdan 2000)	1	17	14	32
(Jash 2000)		20		20
(Lamberton 2000)		6		6
(Gunasekaran et al. 2001)	4			4
(Jung et al. 2001)		5	3	9
(Olsthoorn et al. 2001)	2	3		5
(Veleva & Ellenbecker 2001)		3	3	6
(Carter & Ellram 1998)		1	4	5
(Warhurst 2002)		4		4
(Barbiroli & Raggi 2003)	3	9		12
(Krajnc & Glavic 2003)	2	7	2	11
(Färe et al. 2004)		4		4
(Khan et al. 2004)	3	12	4	19
(C. M. Tam et al. 2004)		11		11
(Zhu & Sarkis 2004)	3	7		10
(Gauthier 2005)		6	3	9
(Krajnc & Glavic 2005b)	5	22	3	30
(Krajnc & Glavic 2005a)	4	7	2	13
(Labuschagne et al. 2005)	4	4	4	12
(Darnall et al. 2006)		8		8
(Labuschagne & Brent 2006)			4	4
(Kainuma & Tawara 2006)	3	4	1	8
(Maxime et al. 2006)		5		5
(Michelsen et al. 2006)		9		9
(Rao et al. 2006)		5	1	6
(Hermann et al. 2007)		5		5
(Matos & J. Hall 2007)	13	6	7	26
(Zhu et al. 2007), (Zhu et al. 2007)	8	5		13
(Castka & Balzarova 2008)			6	6
(Henri & Journeault 2008)		12		12
(Herva et al. 2008)		6		6
(Hutchins & Sutherland 2008)			4	4
(O'Connor & Spangenberg 2008)	4	4	6	14
(Vachon & Klassen 2008)	8			8
(de Benedetto & Klemes 2009)		5	1	6
(Nawrocka & Parker 2009)		7		7
(Santos da Silva & Gonçalves Amaral 2009)	1	2		3
(Tseng et al. 2009)	1	2	3	6

Tableau 4-1 : Résumé de l'analyse des contributions sur la performance globale

Nous allons maintenant caractériser chaque dimension grâce à cinq enjeux et à plusieurs sous-enjeux. Nous appelons « enjeux », les grands défis de la dimension ; « sous-enjeux », la déclinaison de ces grands défis dans la sphère socio-économique, à ne pas confondre avec les indicateurs qui eux prennent la mesure des impacts sur les sous-enjeux.

Il est courant dans la littérature sur la performance économique de couvrir cinq enjeux (fiabilité, réactivité, flexibilité, finance, qualité), ainsi dans le but de préserver l'équilibre lié au concept du développement durable entre les trois dimensions, nous proposons d'étendre ce modèle de caractérisation de performance économique, actuellement composé de cinq enjeux, par dix enjeux supplémentaires : cinq sont environnementaux et cinq sont sociaux.

Nous avons basé notre sélection d'enjeux en fonction des trois exigences recommandées par (Roy 1985) :

- l'exhaustivité : il ne faut pas qu'il ait trop peu d'enjeux; dans le cas contraire, cela veut dire que certains éléments d'appréciation n'ont pas été pris en compte.
- la non-redondance : il ne faut pas qu'il y ait des enjeux qui se dupliquent, donc plus nombreux que nécessaire.
- la cohérence : les préférences globales (pour tous les enjeux) sont cohérentes avec les préférences locales (pour un seul enjeu).

Concernant les sous-enjeux notre volonté a été de décliner les enjeux durables en sous-enjeux durables, adaptés au domaine de la gestion des chaînes logistiques, en intégrant notamment les processus. Le nombre des sous-enjeux par enjeu n'est pas homogène car nous autorisons les compensations entre sous-enjeux, l'objectif est qu'une entreprise puisse se positionner dans au moins un des sous-enjeux d'un enjeu donné.

Le modèle de caractérisation de la performance globale est donc basé sur quinze enjeux et soixante-sept sous-enjeux, qui sont tous issus de la littérature. Les tableaux 4-4, 4-5 et 4-6 présentent les classifications que nous avons répertoriées dans les principaux modèles d'évaluation durable.

4.1.2. La caractérisation des enjeux et sous-enjeux économiques

De très nombreux travaux se concentrent sur la dimension économique et financière de la mesure de la performance des chaînes logistiques. Les modèles proposent différentes typologies et classent les indicateurs et les enjeux suivant différentes catégories (voir le Tableau 4-2).

L'analyse de cet inventaire met en avant cinq enjeux principaux, qui sont la fiabilité¹, la réactivité², la flexibilité³, la performance financière⁴ et la qualité⁵. Ces enjeux sont repérables dans le Tableau 4-2 par les exposants allant de 1 à 5.

Auteurs	Enjeux économiques
(GRI 2007)	Economic performance ⁴ Market presence ⁴ Indirect economic impacts ⁴
SCOR (SCC 2008)	Reliability ¹ Responsiveness ² Agility ³ Cost ⁴ Asset management ⁴

Auteurs	Enjeux économiques
(Azzone et al. 1991)	Development time for new product ³ Outgoing quality ⁵ Manufacturing cost ⁴ Cycle time ² Bid time ²
(Fitzgerald et al. 1992)	Competitiveness ⁴ Financial performance ⁴ Quality ⁵ Flexibility ³ Resources utilization ⁵ Innovation ¹
(Lynch & Cross 1991)	Quality ⁵ Delivery ¹ Cycle time ² Waste ⁵ Productivity ¹ Flexibility ³ Customer satisfaction ¹ Market ⁴ Financial ⁴ Visions ⁴
(Bradley 1996)	Time ² Cost ⁴ Flexibility ³ Environment ¹
(Noci 1997)	Cost of the supplied component ⁴ Cost for component disposal ⁴ Depreciation for investments aimed at improving the supplier's env. performance ⁴
(Lockamy 1998)	Cost ⁴ Quality ⁵ Lead time ² Delivery ¹
(Azapagic & Perdan 2000)	Financial indicators ⁴
(Gunasekaran et al. 2001)	Quality ⁵ Flexibility ³ Deliverability ¹ Costs ⁴
(Olsthoorn et al. 2001)	Business activity indicators ⁴ Monetary aggregate indicators ⁴
(Barbiroli & Raggi 2003))	Productivity ² Quality ⁵ Product mix ³
(Krajnc & Glavic 2003)	Financial indicators ⁴ Employees indicators ⁴
(Khan et al. 2004)	Fixed cost ⁴ Operation and maintenance cost ⁴ Health, safety, and environment cost ⁴
(Zhu & Sarkis 2004)	Investments ⁴ Costs ⁴ Fees ⁴

Auteurs	Enjeux économiques
(Krajnc & Glavic 2005b)	Sales ⁴ Operating profit ⁴ Investment capital expenditures ⁴ Net earnings ⁴ Research and development costs ⁴
(Krajnc & Glavic 2005a)	Massic cash flow after taxation ⁴ Fraction of R&D expenditure in gross profit ⁴ Massic exploration cost ⁴ Environmental and safety fines and penalties cost ⁴
(Labuschagne et al. 2005)	Financial health ⁴ Economic performance ⁴ Potential financial benefits ⁴ Trading opportunities ⁴
(Kainuma & Tawara 2006)	Average stock ⁴ Customer satisfaction ¹ Out-of-stock ratio ¹
(Matos & J. Hall 2007)	Productivity ² Processing time ² Durability ¹ Proposed colours ⁵ Reused products ⁵ Markets, competition ⁴ Price structure ⁴ Earnings ⁴ Cash flow operations ⁴ Investment ⁴ Capital expenditures ⁴ Purchases (goods and services) ⁴ Complementary assets (access to capital, market, internal expertise, economies of scale) ⁴
(Zhu et al. 2007), (Zhu et al. 2007)	Costs ⁴ Fees ⁴ Amount of goods delivered on time ² Inventory levels ¹ Scrap rate ¹ Product's quality ⁵ Product line ¹ Capacity utilization ³
(O'Connor & Spangenberg 2008)	Competitiveness ⁴ Pay and benefits ⁴ Revenues and payments ⁴
(Vachon & Klassen 2008)	Cost ⁴ Quality ⁵ Delivery ² Flexibility ³ On-time delivery ² Cycle time ² Setup time ² Scrap rate ¹
(Santos da Silva & Gonçalves Amaral 2009)	Costs ⁴
(Tseng et al. 2009)	Products ⁵

Tableau 4-2 : Compilation des enjeux économiques

4.1.2.1. La fiabilité

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur la fiabilité¹ de la chaîne logistique grâce à quatre sous-enjeux :

- Le service aux clients. Evaluer l'impact de la pratique sur la satisfaction des clients en termes de choix de produits/services, de qualité ou de délai.
- Le service aux fournisseurs. Evaluer l'impact de la pratique sur la performance des fournisseurs.
- La fiabilité des stocks. Evaluer l'impact de la pratique sur les ruptures de stocks.
- La fiabilité des prévisions. Evaluer l'impact de la pratique sur la fiabilité des prévisions.

4.1.2.2. La réactivité

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur la réactivité² de la chaîne logistique grâce à huit sous-enjeux :

- La réactivité de la conception. Evaluer l'impact de la pratique sur le délai de conception et de développement des produits/services.
- La réactivité des achats. Evaluer l'impact de la pratique sur le délai d'achat des matières premières/composants.
- La réactivité des approvisionnements. Evaluer l'impact de la pratique sur le délai d'approvisionnement des matières premières/composants.
- La réactivité de l'administration des ventes. Evaluer l'impact de la pratique sur le délai de mise sur le marché des produits/services.
- La réactivité de la production. Evaluer l'impact de la pratique sur le délai de production des produits/services.
- La réactivité de la distribution. Evaluer l'impact de la pratique sur le délai de distribution des produits/services.
- La réactivité de la gestion des flux retours. Evaluer l'impact de la pratique sur le délai des flux retours.
- La réactivité globale de la chaîne logistique. Evaluer l'impact de la pratique sur le délai global de la chaîne logistique.

4.1.2.3. La flexibilité

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur la flexibilité³ de la chaîne logistique grâce à quatre sous-enjeux :

- La flexibilité des fournisseurs. Evaluer l'impact de la pratique sur la capacité d'adaptation des fournisseurs.
- La flexibilité de l'offre. Evaluer l'impact de la pratique sur la capacité à s'adapter aux attentes des clients.
- La flexibilité de la production. Evaluer l'impact de la pratique sur la capacité à adapter les ressources techniques et humaines liées à l'activité de production.
- La flexibilité de la distribution. Evaluer l'impact de la pratique sur la réactivité des transporteurs.

4.1.2.4. La performance financière

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur la performance financière⁴ de la chaîne logistique grâce à sept sous-enjeux :

- La performance financière de la conception. Evaluer l'impact de la pratique sur les coûts liés à la conception et/ou au développement des produits/services.
- La performance financière des achats. Evaluer l'impact de la pratique sur les coûts liés aux achats des matières premières/composants.
- La performance financière des approvisionnements. Evaluer l'impact de la pratique sur les coûts liés aux approvisionnements des matières premières/composants.
- La performance financière de la production. Evaluer l'impact de la pratique sur les coûts liés à la production des produits/services.
- La performance financière de la distribution. Evaluer l'impact de la pratique sur les coûts liés à la distribution des produits/services.
- La performance financière de la gestion des flux retours. Evaluer l'impact de la pratique sur les coûts liés aux flux retours.
- La performance financière globale de la chaîne logistique. Evaluer l'impact de la pratique sur les coûts liés à la chaîne logistique dans sa globalité.

4.1.2.5. La qualité

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur la qualité⁵ de la chaîne logistique grâce à trois sous-enjeux :

- La qualité du produit/service. Evaluer l'impact de la pratique sur la capacité des produits/services à répondre aux attentes des consommateurs.
- La performance qualité des fournisseurs. Evaluer l'impact de la pratique sur la capacité des fournisseurs à répondre aux attentes de leurs clients.
- La qualité de production. Evaluer l'impact de la pratique sur la qualité des produits/services fabriqués.

4.1.3. La caractérisation des enjeux et sous-enjeux environnementaux

La caractérisation des enjeux et sous-enjeux environnementaux va nous permettre d'évaluer les impacts environnementaux. Nous choisissons de définir un impact environnemental comme une modification de l'environnement, en raison de l'intervention avérée ou supposée de l'homme (prélèvement ou rejet dans l'environnement), directe ou indirecte (cas des accidents industriels par exemple), pouvant avoir un effet potentiellement néfaste (de la simple nuisance à la destruction) sur la pérennité du milieu naturel et des écosystèmes, et, à priori, par voie de conséquence, sur la santé humaine. Il est évident que les décisions et les activités des entreprises ont inmanquablement un impact sur l'environnement naturel, quel que soit le site d'implantation de celles-ci. Ces impacts peuvent être liés à l'utilisation de ressources biologiques et non biologiques par l'entreprise, à la production de pollution et de déchets et aux conséquences de ses activités, produits/services sur les habitats naturels. Ainsi afin de réduire leurs impacts sur l'environnement, il convient que les entreprises adoptent une approche intégrée qui prend en compte les implications plus larges de leurs décisions et de leurs activités d'un point de vue économique, environnemental et social. L'analyse de l'inventaire des enjeux environnementaux rencontrés dans la très fournie littérature, nous permet d'isoler cinq enjeux environnementaux, qui sont le management environnemental⁶, les ressources⁷, les pollutions⁸, la dangerosité⁹ et l'environnement naturel¹⁰, reconnaissables dans le Tableau 4-3 par les exposants allant de 6 à 10.

Auteurs	Enjeux environnementaux
(GRI 2007)	Materials ⁷ Energy ⁷ Water ⁷ Biodiversity ¹⁰ Emissions ⁸ , effluents ⁸ and wastes ^{7 and 9} Products and services ^{6 and 8} Compliance ⁶ Transport ⁸ Overall ⁶
SCOR (SCC 2008)	Carbon emissions ⁸ Air pollutant emissions ⁸ Liquid waste generated ⁸ Solid waste generated ⁸ % recycled waste ⁸
ISO 26000 (ISO 2010)	Pollution prevention ⁸ Resources utilization ⁷ Impacts on climate change ¹⁰ Natural environment protection ¹⁰
(Noci 1997)	Clean technologies ⁶ Type of materials used in the supplied component ⁷ Air emissions ⁸ Solid wastes ⁸ Waste water ⁸ Energy consumption ⁷
(Ranganathan 1998)	Material use ⁷ Energy consumption ⁷ Non-product output ⁸ Pollutant release ⁸
(Halberg 1999)	Nitrogen ⁸ Phosphorus ⁸ Energy ⁷ Pesticides ⁸ Windbreaks, small biotopes, meadows, streams ¹⁰ Soil ⁸
(Azapagic & Perdan 2000)	Resource use ⁷ Global warming ⁸ Ozone depletion ⁸ Acidification ⁸ Eutrophication ⁸ Photochemical smog ⁸ Human toxicity ⁹ Ecotoxicity ⁹ Solid waste ⁸ Material and energy intensity ⁷ Material recyclability ⁸ Product durability ⁷ Service intensity ⁷ Voluntary actions ⁶ Environmental management systems ⁶ Environmental improvements above the compliance levels ⁶ Assessment of suppliers ⁶

Auteurs	Enjeux environnementaux
(Jash 2000)	Environmental policies and programs ⁶ Conformity ⁶ Financial environmental performance ⁶ Community relations ⁶ Materials used ⁷ Reused materials ⁷ Water used ⁷ Water reused ⁷ Hazardous materials ⁹ Energy ⁷ Services supporting the organization's operations ⁷ Physical facilities and equipment; supply and delivery ⁷ Services provided by the organization ⁷ Wastes ⁸ Emissions ⁸ Effluents to land or water ⁸ Noise ⁸ Radiation ⁸ Heat, vibration ⁸
(Lamberton 2000)	Recycling ⁷ Wastes ^{7 and 9} Water ⁷ Electricity ⁸ Transport ⁸ Biodiversity ¹⁰
(Olsthoorn et al. 2001)	Environmental impact indicators ^{7et8} Productive efficiency indicators ^{7et8} Management (effort) indicators ⁶
(Jung et al. 2001)	General environment management ⁶ Input: Material and energy ⁷ Process/Operation ⁶ Output: Desirable output ⁷ and undesirable output ^{8 and 9} Outcome: Financial et non-financial outcome ⁶
(Veleva & Ellenbecker 2001)	Energy and materials use ⁷ Natural environment ¹⁰ Economic performance ⁶
(Warhurst 2002)	Environmental conditions ⁶ Environmental loadings ⁶ The system of environmental management ⁶ Environmental achievements ⁶
(Carter & Ellram 1998)	Environmental purchasing ^{6et7}
(Barbiroli & Raggi 2003)	Raw materials ^{7 and 9} Energy ⁷ Auxiliary materials ^{7 and 9} Water used ⁷ Waterborne emissions ⁸ Atmospheric emissions from the production cycle ⁸ Atmospheric emissions from the energy cycle ⁸ Hazardous and toxic wastes ⁹ Solid wastes ⁷

Auteurs	Enjeux environnementaux
(Krajnc & Glavic 2003)	Input indicators - Energy use indicators ⁷ Input indicators - Materials use indicators ⁷ Input indicators - Water use indicators ⁷ Output indicators - Product indicators ⁸ Output indicators - Solid waste indicators ⁸ Output indicators - Liquid waste indicators ⁸ Output indicators - Air emissions indicators ⁸
(C. M. Tam et al. 2004)	Management involvement ⁶ Training ⁶ Investment ⁶ Environmental management programme ⁶ Research and development ⁶ Air pollution control ⁸ Noise pollution control ⁸ Water pollution control ⁸ Waste pollution control ⁸ Ecological impact ¹⁰ Energy consumption ⁷
(Zhu & Sarkis 2004)	Air emission ⁸ Waste water ⁸ Solid wastes ⁸ Consumption for hazardous/harmful/toxic materials ⁹ Frequency for environmental accidents ¹⁰ Enterprise's environmental situation ⁶ Training cost ⁶
(Khan et al. 2004)	Resource depletion ⁷ Greenhouse effect ⁸ Ozone depletion ⁸ Acidification potential ⁹ Oxidation potential ⁹ Mass of air pollutant released ⁸ Mass of water pollutant released ⁸ Mass of solid waste disposed ⁸ Human health risk ¹⁰ Ecological risk ¹⁰ Safety risk ¹⁰ Energy efficiency ⁷
(Färe et al. 2004)	Carbon dioxide ⁸ Nitrogen oxides ⁸ Sulfur oxides ⁸ Energy consumption ⁷
(Gauthier 2005)	Consumption of energy ⁷ Consumption of raw materials ⁷ Consumption of water ⁷ Production of polluting agents ⁸ Production of toxic products ⁹ Production of waste ⁸

Auteurs	Enjeux environnementaux
(Krajnc & Glavic 2005a)	Total energy consumption ⁷ Bought-in energy consumption per UP ⁷ Coal consumption per UP ⁷ Fuel Oil consumption per UP ⁷ Gas consumption per UP ⁷ Water consumption per UP ⁷ Consumption of chlorinated hydrocarbons per UP ⁷ Air emissions per UP ⁸ CO ₂ emissions per UP ⁸ NO _x emissions (calculated as NO ₂) per UP ⁸ SO ₂ emissions per UP ⁸ Dust emissions per UP ⁸ Emissions of VOC per UP ⁸ Wastewater per UP ⁸ COD emissions into surface waters per UP ⁸ Emissions of heavy metals into surface waters per UP ⁸ Lead, chromium, copper, nickel per UP ⁸ Zinc per UP ⁸ Waste for recycling and disposal per UP ⁸ Waste for recycling per UP ⁸ Hazardous waste for disposal per UP ⁹ Waste for disposal per UP ⁸
(Labuschagne et al. 2005)	Air resources ⁷ Water resources ⁷ Land resources ⁷ Mineral and energy resources ⁷
(Krajnc & Glavic 2005b)	Mass flow rate of oil products total production ⁷ Mass ratio of CO ₂ emissions to UP ⁸ Mass ratio of CH ₄ emissions to UP ⁸ Mass ratio of SO ₂ emissions to UP ⁸ Mass ratio of NO _x emissions to UP ⁸ Mass ratio of hazardous waste to UP ⁹ Mass ratio of spills to UP ⁸
(Michelsen et al. 2006)	Energy consumption ⁷ Materials consumption ⁷ Ozone depleting substance emissions ⁸ Water consumption ⁷ Greenhouse gas emissions ⁸ Acidification emissions to air ⁸ Total waste ⁸ Emissions of photochemical oxidising substances ⁸ Emissions of heavy metals ⁹
(Maxime et al. 2006)	Energy use ⁷ Greenhouse gas generation ⁸ Water use and wastewater production ^{7 and 8} Solid organic residue generation ⁸ Packaging waste generation ⁸

Auteurs	Enjeux environnementaux
(Darnall et al. 2006)	EMS adoption ⁶ Certified to ISO14001 ⁶ Written environmental policy ⁶ Environmental training for employees ⁶ Internal environmental audits ⁶ External environmental audits ⁶ Environmental performance indicators ⁶ Environmental criteria used in employee evaluations ⁶
(Rao et al. 2006)	Materials ⁷ Energy ⁷ Water ⁷ Wastes ⁷ Environment management ⁶
(Matos & J. Hall 2007)	Air emissions ⁸ Water discharge quality ⁸ Energy consumption ⁷ Water use ⁷ Waste management ⁸ Land disturbance and reclamation diversity ¹⁰
(Hermann et al. 2007)	Global warming ⁸ Acidification ⁸ Eutrophication ⁸ Photochemical oxidant formation ⁸ Human toxicity ⁹
(Zhu et al. 2007), (Zhu et al. 2007)	Air emission ⁸ Waste water ⁸ Solid wastes ⁸ Consumption for hazardous/harmful/toxic materials ⁹ Frequency for environmental accidents ¹⁰
(Herva et al. 2008)	Input raw materials ⁷ Input energy ⁷ Input water ⁷ Output air emissions ⁸ Output urban or assimilable waste ⁸ Output hazardous waste ⁹
(Henri & Journeault 2008)	Conformity with requirements or expectations ⁶ Inputs of energy ⁷ Community relations ¹⁰ Outputs of solid waste ⁸ Outputs of air emissions ⁸ Financial impact ⁶ Installation, operation, and maintenance of the physical facilities and equipment ⁶ Outputs of waste water ⁸ Inputs of raw materials ⁷ Inputs of water ⁷ Environmental policies and programs ⁶ Inputs of auxiliary materials ⁷
(O'Connor & Spangenberg 2008)	Resource use ⁷ Resource use – global ⁷ Emissions and impacts ⁸ Product use ⁶

Auteurs	Enjeux environnementaux
(Kainuma & Tawara 2006)	Energy use ⁷ Water pollution ⁸ Solid waste ⁸ Air pollution ⁸
(Nawrocka & Parker 2009)	Resource use ⁷ Waste generation ⁸ Emissions ⁸ Water consumption ⁸ Compliance enhancement ⁶ Waste reduction ⁸ Savings generated by EMS ⁶
(de Benedetto & Klemes 2009)	Carbon footprint ⁸ Water footprint ⁷ Energy footprint ⁷ Emissions footprint ⁸ Cost ⁶
(Santos da Silva & Gonçalves Amaral 2009)	Solid waste, liquid effluent and gas emission ⁸ Soil, water or air pollution ⁸
(Tseng et al. 2009)	Energy and material for natural environment ⁷ Environmental performance ⁶

Tableau 4-3 : Compilation des enjeux environnementaux

4.1.3.1. Le management environnemental

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur le management environnemental⁶ de la chaîne logistique grâce à quatre sous-enjeux :

- Le budget environnemental. Evaluer l'impact de la pratique sur le montant des investissements en matière de protection de l'environnement.
- La certification environnementale. Evaluer l'impact de la pratique sur le nombre de certifications liées à la protection de l'environnement (SME, ISO 14001,...).
- La conformité environnementale. Evaluer l'impact de la pratique sur le respect de la réglementation environnementale en général et en particulier si le secteur est spécifique et réglementé, par exemple l'automobile ou l'électroménager.
- L'implication des salariés dans la protection de l'environnement. Evaluer l'impact de la pratique sur le nombre de salariés impliqués dans la protection de l'environnement.

4.1.3.2. Les ressources

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur les ressources environnementales⁷ grâce à cinq sous-enjeux :

- L'énergie renouvelable. Evaluer l'impact de la pratique sur la consommation d'énergie renouvelable (sources non-fossiles et fossiles).
- L'eau recyclée. Evaluer l'impact de la pratique sur le recyclage de l'eau consommée
- Les inputs issus du recyclage. Evaluer l'impact de la pratique sur la consommation des inputs (matières premières, emballages, consommables,...) issus du recyclage.
- Les outputs recyclables. Evaluer l'impact de la pratique sur la production d'outputs (produits finis, emballages,...) recyclables ; en d'autres termes ce qui peut être valorisé par la vente aux clients.
- Les déchets recyclables. Evaluer l'impact de la pratique sur la production de déchets (rebuts, déchets, emballages, ..) recyclables issus du cycle de production

4.1.3.3. Les pollutions

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur les pollutions⁸ grâce à quatre sous-enjeux :

- La pollution de l'air. Evaluer l'impact de la pratique sur la pollution de l'air notamment les émissions de CO₂, de Nox, de SOx, de plomb, de mercure, ou de composés organiques volatiles.
- La pollution de l'eau. Evaluer l'impact de la pratique sur la pollution de l'eau notamment les déversements directs, délibérés ou accidentels dans les eaux de surface, les ruissellements involontaires dans les eaux de surface ou encore les infiltrations dans les eaux souterraines.
- La pollution des sols. Evaluer l'impact de la pratique sur la pollution des sols, notamment les rejets de métaux lourds, d'hydrocarbures, de dioxines, ou de phénols.
- Les autres pollutions. Evaluer l'impact de la pratique sur les autres pollutions, notamment le bruit, les odeurs, la pollution visuelle, les vibrations, ou les radiations.

4.1.3.4. La dangerosité des matières

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur les dangers des matières grâce à trois sous-enjeux :

- Les inputs dangereux. Evaluer l'impact de la pratique sur les inputs (matières premières, emballages, consommables,...) dangereux.
- Les outputs dangereux. Evaluer l'impact de la pratique sur les outputs (produits finis, emballages,...) dangereux.
- Les déchets dangereux. Evaluer l'impact de la pratique sur les déchets (rebuts, déchets, emballages, ..) dangereux.

4.1.3.5. L'environnement naturel

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur l'environnement naturel¹⁰ grâce à quatre sous-enjeux :

- Les services éco-systémiques. Evaluer l'impact de la pratique sur les services éco-systémiques, qui contribuent au bien être de la société en assurant des services tels que l'approvisionnement en nourriture, en eau, en combustible, ou la lutte contre les inondations. Il s'agit de les valoriser, protéger et réhabiliter.
- La biodiversité. Evaluer l'impact de la pratique sur la variabilité du monde vivant sous toutes ses formes, à tous les niveaux et dans toutes les combinaisons. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre les espèces ainsi que celle des écosystèmes. La protection de la biodiversité vise à assurer la survie d'espèces terrestres et aquatiques, la variabilité génétique et les écosystèmes naturels.
- L'utilisation des sols. Evaluer l'impact de la pratique sur l'utilisation des sols ainsi que sur les ressources naturelles de manière durable.
- Le développement urbain et rural. Evaluer l'impact de la pratique sur le développement urbain et rural.

4.1.4. La caractérisation des enjeux et sous-enjeux sociaux

La responsabilité sociale conduit également à évaluer la performance sociale. Elle mesure les conséquences sociales de l'activité de l'entreprise pour l'ensemble de ses parties prenantes qui sont principalement les employés (conditions de travail, niveau de rémunération, non-

discrimination...), les fournisseurs, les clients (sécurité et impacts psychologiques des produits), les communautés locales (nuisances, respect des cultures) et la société en général. L'analyse de l'inventaire des enjeux sociaux rencontrés dans la récente littérature, nous permet d'isoler cinq enjeux sociaux, qui sont les relations de travail¹¹, les droits du travail¹², l'engagement sociétal¹³, les consommateurs¹⁴ et les pratiques d'affaires¹⁵, reconnaissables dans le Tableau 4-4 par les exposants allant de 11 à 15.

Auteurs	Enjeux sociaux
(GRI 2007)	Employment ¹¹ Labor/Management relations ¹¹ Occupational health and safety ¹¹ Training and education ^{11 and 13} Diversity and equal opportunity ¹²
(OECD 2000)	Disclosure ¹⁵ Employment and industrial relations ¹¹ Combating bribery ¹⁵ Consumer interests ¹⁴ Science and technology transfers ¹³ Competition ¹⁵ Taxation ¹⁵
ISO 26000 (ISO 2010)	Human rights ¹² Working conditions ¹¹ Good business rules ¹⁵ Customers issues ¹⁴ Societal commitment ¹³
(Ranganathan 1998)	Employment practices ¹¹ Community relations ¹³ Ethical sourcing ¹⁵ Social impact of product ¹⁴
(Azapagic & Perdan 2000)	Employment contribution ¹¹ Staff turnover ¹¹ Expenditure on health and safety ¹¹ Investment in staff development ¹¹ Stakeholder inclusion ¹⁵ Involvement in community projects ¹³ Business dealings ¹⁵ Child labour ¹² Fair prices ¹⁵ Collaboration with corrupt regimes ¹⁵ Intergenerational equity ¹⁵ Income distribution ¹⁵ Work satisfaction ¹¹ Satisfaction of social needs ¹³
(Jung et al. 2001)	Education program, foresting ¹³ Complaints, law suit ¹³ The press, environmental related reports ¹³
(Veleva & Ellenbecker 2001)	Community development and social justice ¹³ Workers ¹¹ Products ¹⁴
(Carter & Jennings 2002)	Diversity ¹¹ Human rights ¹² Philanthropy ¹³ Safety ¹⁴

Auteurs	Enjeux sociaux
(Krajnc & Glavic 2003)	Employees ¹¹ Social ¹³
(Khan et al. 2004)	Human-machine interaction ¹¹ Local socio-political acceptance ¹⁵ Vulnerability of area ¹³ Social impacts ¹³
(Gauthier 2005)	Quality, health and safety at work ¹¹ Relations with contractual stakeholders ¹⁵ Relations with various other stakeholders ¹⁵
(Krajnc & Glavic 2005a)	Occupational accidents ¹¹ Non-profit projects ¹³ Complaints from neighbors ¹³
(Krajnc & Glavic 2005b)	Employees ¹¹ Societal and community investment in gross profit ¹³
(Labuschagne et al. 2005)	Internal human ¹¹ External population ¹³ Stakeholder participation ¹⁵ Macro-social performance ¹⁵
(Labuschagne & Brent 2006)	Internal Human Resources ¹¹ External Population ¹³ Macro Social Performance ¹³ Stakeholder Participation ¹⁵
(Rao et al. 2006)	Training/staff ¹¹
(Matos & J. Hall 2007)	Jobs created ¹¹ Knowledge enhanced/transferred to local communities ¹³ Health and safety (e.g. employees injuries, fatalities) ¹¹ Health and safety of local communities ¹³ Equal opportunities and diversity (for woman, aboriginals, persons with disabilities) ¹² Potential negative side effect on or from secondary stakeholders ¹⁵ Stakeholders engagement satisfaction ¹⁵
(O'Connor & Spangenberg 2008)	Company CSR strategy/policy ¹³ Supply chain relationships ¹⁵ Working conditions/health and safety ¹¹ Employee opportunities and relations ¹¹ Internal communications ¹¹ Community relationships ¹³
(Castka & Balzarova 2008)	Human rights ¹² Workplace and employee issues (including occupational health and safety) ¹¹ Unfair business practices (including bribery corruption and anti-competitive practices) ¹⁵ Organizational governance ¹¹ Marketplace and consumer issues ¹⁴ Stakeholder involvement ¹⁵ Social development ¹³
(Hutchins & Sutherland 2008)	Equity in work ¹² Healthcare ¹¹ Security ¹¹ Philanthropy ¹³
(Kainuma & Tawara 2006)	Degree of customers' satisfaction ¹⁴

Auteurs	Enjeux sociaux
(de Benedetto & Klemes 2009)	Work environment footprint ¹³
(Tseng et al. 2009)	Community development ¹³ Workers ¹¹ Products ¹⁴

Tableau 4-4 : Compilation des enjeux sociaux

4.1.4.1. Les relations de travail

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur les relations de travail¹¹ grâce à cinq sous-enjeux :

- L'emploi. Evaluer l'impact de la pratique sur l'emploi dans l'entreprise. En effet, en tant qu'employeurs, les entreprises contribuent à atteindre l'un des objectifs de la société les plus largement admis, à savoir l'amélioration du niveau de vie en assurant le plein emploi et la stabilité de l'emploi.
- Les conditions de travail. Evaluer l'impact de la pratique sur les conditions de travail et la protection sociale des salariés dans l'entreprise. Ils englobent les salaires et autres formes de compensation, le temps de travail, les périodes de repos, les congés, les pratiques disciplinaires et les licenciements, les questions de protection de la maternité et de bien-être, telles que l'accès à l'eau potable, les cantines et l'accès aux services médicaux.
- Le dialogue social. Evaluer l'impact de la pratique sur le dialogue social dans l'entreprise. Il englobe tous les types de négociation, consultation ou échange d'informations entre les représentants des gouvernements, les employeurs et les travailleurs sur des sujets d'intérêt commun concernant les questions économiques et sociales.
- La santé et la sécurité. Evaluer l'impact de la pratique sur la santé et la sécurité des salariés dans l'entreprise. Il s'agit de promouvoir et de maintenir le degré le plus élevé de bien-être physique, mental et social des travailleurs ainsi que de prévenir les accidents de santé dus aux conditions de travail. Il s'agit également de la protection des travailleurs contre les risques pour la santé et de l'adaptation de l'environnement de travail aux besoins physiologiques et psychologiques des travailleurs.
- Le développement des ressources humaines. Evaluer l'impact de la pratique sur le niveau de développement des ressources humaines dans l'entreprise. Il s'agit d'élargir les choix des personnes en développant leurs capacités, permettant ainsi aux femmes et aux hommes d'être bien informés et d'avoir un niveau de vie décent.

4.1.4.2. Les droits fondamentaux au travail

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur les droits fondamentaux au travail¹² grâce à trois sous-enjeux :

- Le travail forcé et le travail des enfants. Evaluer l'impact de la pratique sur l'absence de travail forcé et de travail des enfants (les normes internationales du travail fixent, en général, l'âge minimum à 15 ans et à 14 ans dans certains pays en développement).
- La liberté d'association. Evaluer l'impact de la pratique sur la possibilité des travailleurs de se faire représenter.

- La discrimination. Evaluer l'impact de la pratique sur la non-discrimination, portant sur le sexe, l'ethnie, la race ou autre. Les revenus, les conditions de travail et les politiques d'embauche ne doivent reposer que sur les exigences du travail

4.1.4.3. *L'engagement sociétal*

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur l'engagement sociétal¹³ grâce à cinq sous-enjeux :

- L'ancrage territorial. Evaluer l'impact de la pratique sur le travail de proximité d'une entreprise vis-à-vis de la communauté notamment à travers les partenariats avec les organisations et les parties prenantes locales.
- L'éducation, la culture et le développement technologique. Evaluer l'impact de la pratique sur l'éducation, les activités culturelles et le développement technologique de la communauté. Des éléments qui sont fondamentaux pour tout développement social et économique.
- La création d'emploi et de richesses. Evaluer l'impact de la pratique sur la création ou la suppression d'emploi dans la communauté et sur le développement des compétences, qui est une composante essentielle de la promotion de l'emploi.
- La santé. Evaluer l'impact de la pratique sur la santé de la communauté.
- L'investissement sociétal. Evaluer l'impact de la pratique sur l'investissement sociétal de l'entreprise envers la communauté.

4.1.4.4. *Les consommateurs*

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur les consommateurs¹⁴ grâce à quatre sous-enjeux :

- Le marketing et les informations. Evaluer l'impact de la pratique sur l'information délivrée aux consommateurs.
- La santé et la sécurité. Evaluer l'impact de la pratique sur la protection de la santé et de la sécurité des consommateurs.
- La protection des données et de la vie privée. Evaluer l'impact de la pratique sur la protection des données et le respect de la vie privée des consommateurs.
- L'accès aux services essentiels. Evaluer l'impact de la pratique sur l'accès aux services essentiels tels que l'électricité, le gaz, l'eau et le téléphone.

4.1.4.5. *Les pratiques d'affaire*

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur les pratiques d'affaire¹⁵ grâce à trois sous-enjeux :

- La corruption. Evaluer l'impact de la pratique sur la lutte contre la corruption.
- La concurrence. Evaluer l'impact de la pratique sur les pratiques concurrentielles. En sachant qu'une concurrence libre est une situation dans laquelle les acteurs économiques sont libres d'offrir des biens et des services sur le marché, et de choisir les acteurs auprès de qui ils acquièrent des biens et des services.
- La sphère d'influence. Evaluer l'impact de la pratique sur la sphère d'influence de l'entreprise. En effet, une entreprise peut influencer d'autres entreprises en prenant ses décisions d'achat et d'approvisionnement ou plus largement, les décisions concernant la gestion de sa chaîne logistique

4.1.5. Constitution du modèle de caractérisation de la performance globale

La revue de littérature présentée dans la 1^{ère} partie, et l'analyse ci-dessus permet de définir le modèle de caractérisation de la performance globale (voir Tableau 4-5), qui se compose de :

- Trois dimensions : économique, environnementale et sociale
- Quinze enjeux : Cinq enjeux dans chaque dimension
- Soixante six sous-enjeux : vingt-sept économiques, dix-neuf environnementaux et vingt sociaux. L'ensemble des sous-enjeux est détaillé et illustré d'exemples d'indicateurs en Annexe E.

Dimensions	Enjeux	Sous-enjeux (Nombre de sous-enjeux)
Economique	Fiabilité ¹	(4) service aux clients, service aux fournisseurs, fiabilité des stocks, fiabilité des prévisions
	Réactivité ²	(8) réactivité de la conception, réactivité des achats, réactivité des approvisionnements, réactivité de l'administration des ventes, réactivité de la production, réactivité de la distribution, réactivité de la gestion des flux retours, réactivité globale de la chaîne logistique
	Flexibilité ³	(4) flexibilité des fournisseurs, flexibilité de l'offre, flexibilité de la production, flexibilité de la distribution
	Performance financière ⁴	(7) performance financière de la conception, performance financière des achats, performance financière des approvisionnements, performance financière de la production, performance financière de la distribution, performance financière de la gestion des flux retours, performance financière globale de la chaîne logistique
	Qualité ⁵	(3) qualité du produit/service, performance qualité des fournisseurs, qualité de production
Environnementale	Management environnemental ⁶	(4) budget environnemental, certification environnementale, conformité environnementale, implication des salariés
	Utilisation des ressources ⁷	(5) énergie renouvelable, eau recyclée, inputs issus du recyclage, outputs recyclables, déchets recyclables
	Pollution ⁸	(4) pollution de l'air, pollution de l'eau, pollution des sols, autres pollutions
	Dangerosité ⁹	(3) inputs dangereux, outputs dangereux, déchets dangereux
	Environnemental naturel ¹⁰	(4) services éco-systémique, biodiversité, utilisation des sols, développement des zones urbaines et rurales
Sociale	Relations de travail ¹¹	(5) Emploi, conditions de travail, dialogue social, santé et sécurité, développement des ressources humaines
	Droits du travail ¹²	(3) travail forcé et des enfants, liberté d'association, discrimination
	Engagement sociétal ¹³	(5) ancrage territorial, éducation, culture et développement technologique, création d'emploi, santé, investissement sociétal
	Consommateurs ¹⁴	(4) marketing et information, santé et sécurité, protection de la vie privée, accès aux services essentiels
	Pratiques d'affaires ¹⁵	(3) corruption, concurrence, sphère d'influence

Tableau 4-5 : Le modèle de caractérisation de la performance globale

4.2 Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques (MPGCL)

La

Figure 4-2 expose les liens existants entre les modèles de caractérisation des chaînes logistiques et de la performance globale. Le modèle PGCL s'articule autour de plusieurs pratiques de gestion (P_k) associées aux processus de la gestion des chaînes logistiques. Ces pratiques sont appréciées selon leur degré de mise en place $W(P_k)$.

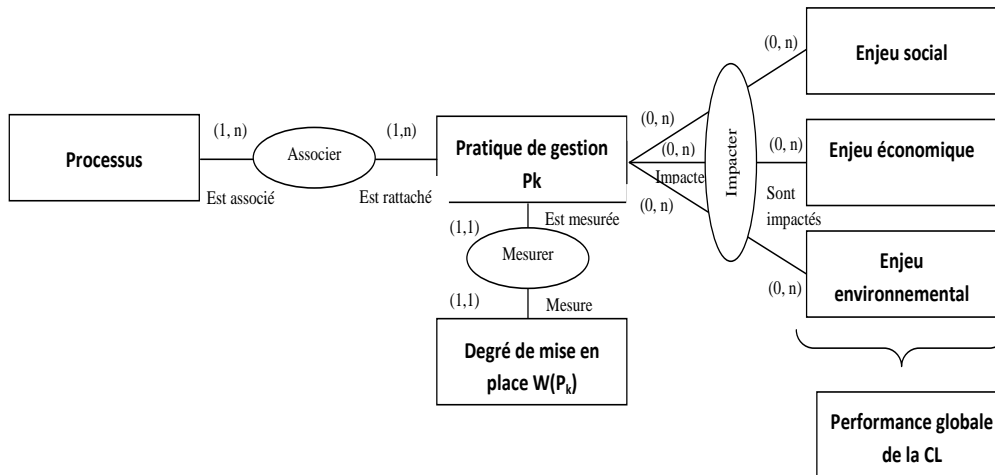


Figure 4-2 : Structure du modèle d'évaluation de la performance globale dans les chaînes logistiques

4.2.1. Les bonnes pratiques de gestion des chaînes logistiques

Pour caractériser la gestion des chaînes logistiques, nous nous appuyons sur l'identification de « bonnes pratiques ». Mais comment identifier une pratique comme bonne pratique ? Sur quels critères se baser ? Ces critères font-ils référence à la capacité de la pratique à générer des gains de performance significatifs ?

4.2.1.1. Définition des bonnes pratiques de gestion

Les entreprises essaient d'améliorer la performance de leur chaîne logistique en identifiant et en introduisant des bonnes pratiques de gestion. On trouve dans la littérature quelques définitions de la « bonne pratique », traduction de « best practice » :

«... toute pratique, savoir ou savoir-faire qui a démontré son efficacité ou sa valeur dans une partie de l'entreprise et qui est applicable à une autre partie de l'entreprise » (Prax 2000).

«... un processus, une technique, l'utilisation innovante d'une technologie, un équipement ou une ressource qui a généré une amélioration significative en coût, qualité, performance, sécurité, environnement ou tout autre facteur mesurable impactant l'organisation » (Bronet 2006).

« ... toute pratique ou expérience qui a prouvé sa valeur ou qui est utilisée de façon efficace dans une organisation, et pouvant trouver une application dans d'autres organisations » (APQC¹⁶).

¹⁶ L'American Productivity and Quality Council (APQC). Disponible sur www.apqc.org.

L'ensemble des définitions proposées met en avant différents aspects du concept de bonnes pratiques. De ces définitions, nous retenons que :

- Une bonne pratique est formalisée. Sa formalisation prend souvent la forme de fiche. Cette fiche est structurée en trois parties : le problème rencontré est minutieusement décrit ; puis la solution apportée à ce problème est alors détaillée par l'individu ; enfin les résultats obtenus sont indiqués, preuve que c'est une pratique efficace et qui nécessite une réutilisation (Perrin 2006).
- Elle est efficace. Son efficacité doit se mesurer sur l'ensemble des critères d'évaluation de la performance d'un processus : la pertinence, la cohérence, l'efficacité, l'efficience, la robustesse et la pérennité (Bronet 2006).
- Elle est réutilisable. En effet, bien qu'étant attachée à un contexte, une bonne pratique est appelée à être reproduite fidèlement, ou plus couramment, à être adaptée à un autre contexte (« a best practice could be adapted to another situation » (KIT¹⁷))

4.2.1.2. Une sélection de bonnes pratiques de gestion des chaînes logistiques

Afin d'illustrer notre cadre d'évaluation, nous avons estimé intéressant de nous baser sur une sélection de bonnes pratiques couramment mises en place dans les chaînes logistiques. La littérature est très fournie sur les pratiques de gestion des chaînes logistiques. Nous avons d'abord basé nos travaux sur le modèle SCOR (SCC 2008), qui parmi plusieurs centaines de pratiques de gestion des chaînes logistiques, identifie 15 « best practices ». Nos sept processus de réalisation étant plus nombreux que ceux du modèle SCOR, nous avons associé les 15 best pratiques de SCOR à nos processus et afin de compléter les processus nous avons rajouté 11 bonnes pratiques retrouvées dans les trois référentiels : SCOR (SCC 2008), ASLOG (ASLOG 2006) et EVALOG (Galia 2007). Les 26 pratiques sélectionnées sont présentées dans le Tableau 4-6 et détaillées en Annexe D.

Processus	Pratiques	Sources
Concevoir	P1. Différenciation retardée	SCOR- best practices S1, M1, D1
	P2. Partage avec les partenaires amont et/ou aval des connaissances, ou des idées autour de la conception d'un nouveau produit	SCOR – EVALOG – ASLOG
	P3. Simplification du démantèlement des produits/Anticipation de la fin de vie des produits	SCOR – EVALOG – ASLOG
Acheter	P4. Evaluation de la performance des fournisseurs/sous-traitants	SCOR – best practices ES.2
	P5. Sélection des fournisseurs/sous-traitants en fonction de critères géographiques afin de promouvoir les entreprises locales	SCOR – EVALOG – ASLOG
	P6. Travail avec des acheteurs locaux	SCOR – best practices P1
Approvisionner	P7. Réapprovisionnement via un système de Kanban	SCOR – EVALOG – ASLOG
	P8. Mutualisation des approvisionnements de plusieurs fournisseurs ou prestataires	SCOR – best practices D1.8, D1.9

¹⁷ Royal Tropical Institut (KIT). Disponible sur www.kit.nl

Processus	Pratiques	Sources
	P9. Mise en place d'une gestion partagée de mes approvisionnements (GPA)	SCOR – best practices P1, P2, P4, S1.1, S2.1, S3.3, ES.7, D1, D1.5, D1.6, D2.5, D2.6, D3.5, D3.6
Vendre	P10. Mise en place de système permettant d'indiquer les conditions dans lesquelles un produit promis à un client pourra être livré	SCOR – best practices D1.3
	P11. Construction de relations avec les clients pour mieux les comprendre afin d'adapter et de personnaliser les produits/services	SCOR – EVALOG – ASLOG
Produire	P12. Démarche de lean manufacturing	SCOR – best practices (tous les processus)
	P13. Conjugaison des trois méthodologies SCOR / Six Sigma / Lean Manufacturing	SCOR – best practices
	P14. Technique de la cadence-tampon-lien	SCOR – best practices M1.1, M2.1, M3.2
Distribuer	P15. Consolidation des besoins de transport par client, source, trajet, intermédiaires,...	SCOR – EVALOG – ASLOG
	P16. Etablissement de contrats avec les transporteurs	SCOR – best practices S1.2, S2.2, S3.2, ES.2, ES.7, ES.9, D1.11, D2.11, D3.11
	P17. Mise en place d'un cross-docking	SCOR – best practices D1.8, D1.11, D1.12
	P18. Mise en place d'une planification par vague de prélèvement	SCOR – best practices D1.9
Retourner	P19. Gestion de la logistique des retours	SCOR – EVALOG – ASLOG
	P20. Tri des déchets	SCOR – EVALOG – ASLOG
Direction	P21. Mise en place d'outils de planification en réseau	SCOR – best practices P1
	P22. Gestion des risques de chaîne logistique	SCOR – EVALOG – ASLOG
	P23. Mise en place d'une gestion partagée des approvisionnements (CPFR)	SCOR – best practices P1
	P24. Mise en place d'une méthode de gestion de stock « Statistical Test Count »	SCOR – best practices ES.4, ES.5, ED.4, ED.5
Support	P25. Gestion de relances électroniques pour les échéances de maintenance	SCOR – EVALOG – ASLOG
	P26. Mise en place de système de transmissions électroniques	SCOR – EVALOG – ASLOG

Tableau 4-6 : Présentation de la sélection des pratiques de la gestion des chaînes logistiques

La caractérisation de la gestion des chaînes logistiques sous forme de processus, a permis de sélectionner 26 pratiques dans la littérature. Nous avons limité notre sélection à 26 pratiques en essayant d'homogénéiser notre sélection parmi les processus, de plus bien que conscients de l'importance des processus supports, nous avons volontairement focalisés notre travail sur les processus de réalisation, qui sont les processus porteurs de valeur.

4.2.2. L'échelle de maturité des pratiques

Parce qu'une pratique installée occasionnellement sur quelques produits n'engendrera pas les mêmes impacts qu'une pratique systématiquement mise en place sur tous les produits, nous proposons quatre degrés de maturité.

On peut caractériser la maturité d'une pratique par deux propriétés : la stabilité de la pratique et son étendue :

- La stabilité de la pratique désigne la régularité de la mise en place de celle-ci par l'entreprise, elle peut être occasionnelle (selon les opportunités) ou systématique.
- L'étendue de la pratique désigne le périmètre sur lequel elle s'étend. Elle peut concerner seulement quelques produits/services ou l'ensemble des produits/services.

Les quatre degrés de maturité se déclinent comme suit (voir Figure 4-3) :

Degré 0 : La pratique n'est pas ou peu mise en place. Par conséquent, sa mise en place n'impactera pas de manière significative les enjeux.

Degré 1 : Occasionnellement, cette pratique est mise en place pour certains produits/services de la chaîne logistique.

Degré 2 : L'entreprise met en place cette pratique systématiquement pour une sélection de produits/services de la chaîne logistique ou occasionnellement pour l'ensemble des produits/services.

Degré 3 : L'entreprise met en place cette pratique systématiquement pour l'ensemble de ses produits/services.

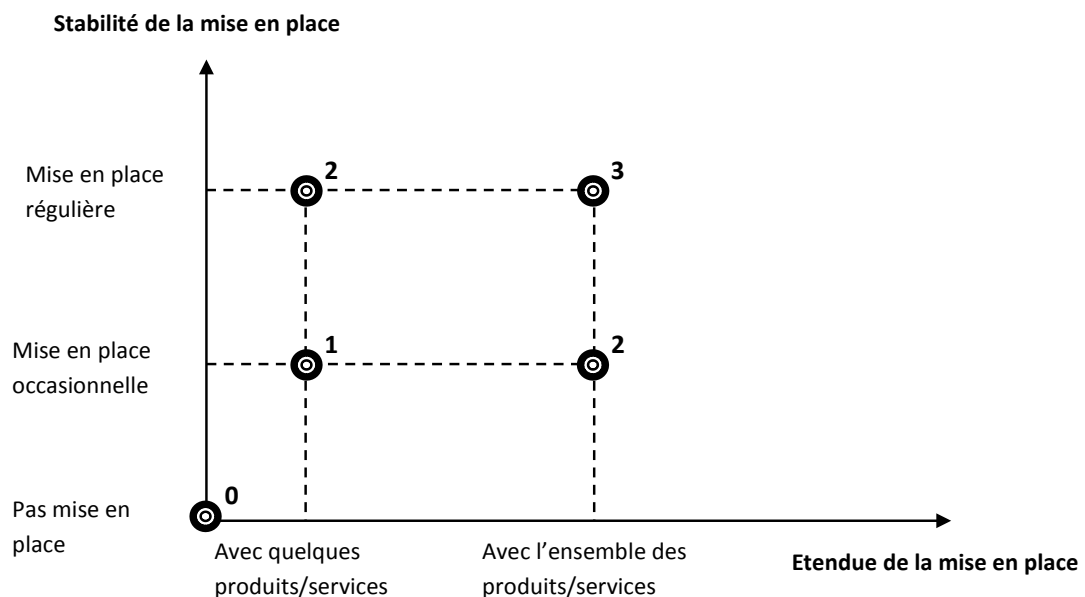


Figure 4-3 : Les degrés de maturité de mise en place des pratiques

4.2.3. L'échelle d'évaluation des impacts

L'évaluation des impacts peut se révéler très compliquée dans la mesure où en proposant d'évaluer simultanément des impacts économiques, environnementaux et sociaux, ils auront des échelles très différentes et impossibles à compiler. C'est pourquoi après avoir consultés

plusieurs directeurs logistiques, nous proposons d'évaluer les impacts de chaque pratique de gestion (P_k) selon une échelle de trois valeurs qualitatives :

$$\left\{ \begin{array}{l} +1, \text{ si l'impact de la pratique } (P_k) \text{ est perçu comme positif sur un sous - enjeu donnée} \\ -1, \text{ si l'impact de la pratique } (P_k) \text{ est perçu comme négatif sur un sous - enjeu donnée} \\ 0, \text{ si l'impact de la pratique } (P_k) \text{ est perçu comme neutre sur un sous - enjeu donnée} \end{array} \right\}$$

L'ensemble des relations « enjeux/pratiques » est représenté dans la matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques, composée de 15 colonnes et d'autant de lignes que de pratiques étudiées. Cette matrice sera exploitée dans le chapitre 5.

4.3 Modèle d'évaluation de la performance globale

Pour évaluer la performance globale des chaînes logistiques, nous proposons un modèle analytique d'évaluation. Cette méthode propose d'agréger le nombre des sous-enjeux en trois indices durables. Le concept d'indices composites est une approche nouvelle et bien adaptée pour évaluer l'application du développement durable dans la sphère socio-économique (Singh et al. 2007). En effet, ces indices sont de plus en plus reconnus comme des outils adaptés pour les changements de stratégies et pour la communication parce qu'ils sont capables de convertir les multiples informations disponibles dans les entreprises en familles comme les améliorations économiques, environnementales, ou sociales. En visualisant les phénomènes et en soulignant les tendances, les indices durables simplifient, quantifient, analysent et communiquent des informations qui seraient autrement complexes et compliqués à interpréter (Singh et al. 2009).

La structure de ces trois indices est présentée dans la Figure 4-4. La méthode du calcul de $\{I_{Eco}, I_{Env}, I_{Soc}\}$ est établie en plusieurs étapes. Le 1^{er} niveau correspond au calcul du triplet d'indices liés aux trois dimensions de la performance globale. Le second niveau consiste à évaluer la performance des divers enjeux pour chaque dimension. Enfin le troisième niveau du modèle consiste en l'appréciation des impacts des pratiques sur les sous-enjeux.

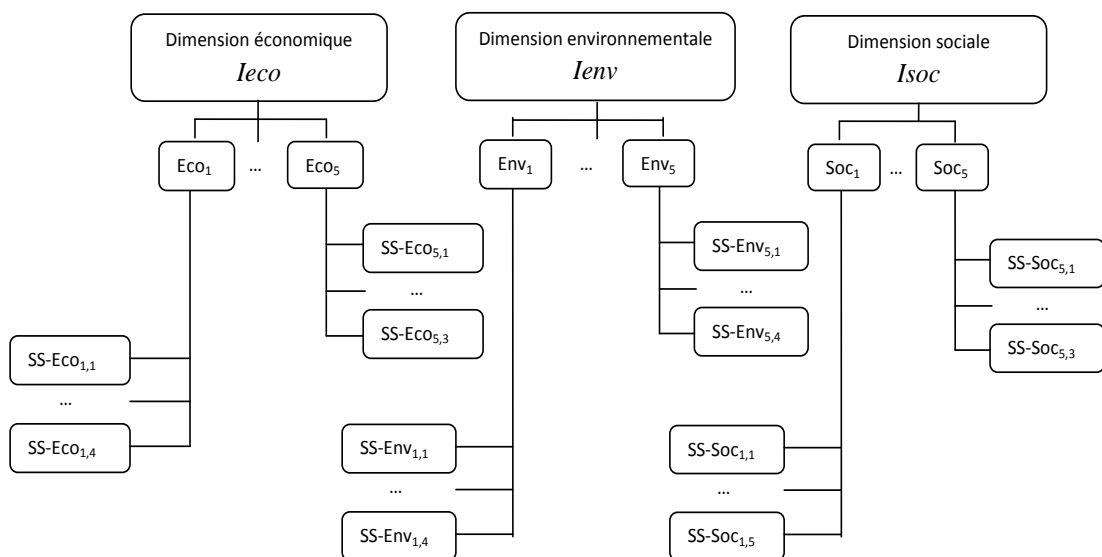


Figure 4-4 : Structure du modèle analytique d'évaluation de la performance globale des pratiques de gestion

4.3.1. Niveau 3

Prenons $SS-Eco_{ij}$ qui désigne le $j^{ième}$ sous-enjeu du $i^{ième}$ enjeu économique. Nous définissons $SS-Env_{ij}$ et $SS-Soc_{ij}$ de façon identique pour les enjeux environnementaux et sociaux.

Alors,

$$\text{Impact}(P_k, SS-Eco_{i,j}) \in \{-1 ; 0 ; 1\} \quad \forall k \quad \begin{array}{l} i = \text{enjeux} \\ j = \text{sous-enjeux de } i \end{array} \quad \begin{array}{l} i \text{ de } 1 \text{ à } 5 \\ j \text{ de } 1 \text{ à } N(Eco_i) \end{array} \quad (4.1)$$

$$\text{Impact}(P_k, SS-Env_{i,j}) \in \{-1 ; 0 ; 1\} \quad \forall k \quad \begin{array}{l} i = \text{enjeux} \\ j = \text{sous-enjeux de } i \end{array} \quad \begin{array}{l} i \text{ de } 1 \text{ à } 5 \\ j \text{ de } 1 \text{ à } N(Env_i) \end{array} \quad (4.2)$$

$$\text{Impact}(P_k, SS-Soc_{i,j}) \in \{-1 ; 0 ; 1\} \quad \forall k \quad \begin{array}{l} i = \text{enjeux} \\ j = \text{sous-enjeux de } i \end{array} \quad \begin{array}{l} i \text{ de } 1 \text{ à } 5 \\ j \text{ de } 1 \text{ à } N(Soc_i) \end{array} \quad (4.3)$$

Nous rappelons que ces impacts sont lus dans la matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques.

Pour prendre en compte l'importance de mise en œuvre d'une pratique donnée dans l'entreprise (voir la section 4.2.2), nous proposons d'évaluer les impacts pondérés de chaque pratique en termes de trois valeurs :

$$\text{Impact pondéré}(P_k, SS - Eco_{i,j}) = \text{Impact}(P_k, SS - Eco_{i,j}) \times W_{pk} \quad \text{où } W_{pk} \in \{0, \dots, 3\} \quad (4.4)$$

$$\text{Impact pondéré}(P_k, SS - Env_{i,j}) = \text{Impact}(P_k, SS - Env_{i,j}) \times W_{pk} \quad \text{où } W_{pk} \in \{0, \dots, 3\} \quad (4.5)$$

$$\text{Impact pondéré}(P_k, SS - Soc_{i,j}) = \text{Impact}(P_k, SS - Soc_{i,j}) \times W_{pk} \quad \text{où } W_{pk} \in \{0, \dots, 3\} \quad (4.6)$$

4.3.2. Niveau 2

Nous évaluons la performance d'une pratique sur un enjeu par la moyenne des impacts des pratiques sur les sous-enjeux qui le compose. A ce niveau, les compensations entre les sous-enjeux sont possibles. Par exemple, une pratique de gestion, qui améliore le pourcentage d'énergie renouvelé mais détériore le pourcentage des outputs recyclés, a un impact neutre sur l'enjeu « Ressources ».

Nous définissons $I(P_k, Eco_i)$ la mesure de l'impact de la pratique P_k sur le $i^{ième}$ enjeu économique Eco_i comme :

$$I(P_k, Eco_i) = \frac{1}{N(Eco_i)} \sum_{j=1}^{N(Eco_i)} \text{Impact pondéré}(P_k, SS - Eco_{i,j}) \quad I(P_k, Eco_i) \in [-3, 3] \quad (4.7)$$

$I(P_k, Env_i)$ et $I(P_k, Soc_i)$ sont définis de façon similaire pour les enjeux environnementaux et sociaux :

$$I(P_k, Env_i) = \frac{1}{N(Env_i)} \sum_{j=1}^{N(Env_i)} Impactpondéré(P_k, SS - Env_{i,j}) \quad \text{allant de -3 à 3} \quad (4.8)$$

$$I(P_k, Soc_i) = \frac{1}{N(Soc_i)} \sum_{j=1}^{N(Soc_i)} Impactpondéré(P_k, SS - Soc_{i,j}) \quad \text{allant de -3 à 3} \quad (4.9)$$

4.3.3. Niveau 1

Chaque dimension – Economique, Environnementale et Sociale – est composée de cinq enjeux. A ce niveau, les compensations entre les enjeux sont autorisées puisque nous proposons de sommer les impacts des enjeux. Par contre, aucune compensation entre dimensions n'est autorisée.

Nous évaluons les indices durables pour une pratique P_k , respectivement $I_{Eco}(P_k)$, $I_{Env}(P_k)$, et $I_{Soc}(P_k)$, comme suit :

$$I_{Eco}(P_k) = \sum_{i=1}^5 I(P_k, Eco_i) \quad \text{allant de -15 à 15} \quad (4.10)$$

$$I_{Env}(P_k) = \sum_{i=1}^5 I(P_k, Env_i) \quad \text{allant de -15 à 15} \quad (4.11)$$

$$I_{Soc}(P_k) = \sum_{i=1}^5 I(P_k, Soc_i) \quad \text{allant de -15 à 15} \quad (4.12)$$

Pour chaque pratique de gestion des chaînes logistiques, la performance globale est représentée par un triplet $\{I_{Eco}(P_k), I_{Env}(P_k), I_{Soc}(P_k)\}$, représentant les performances économique, environnementale et sociale.

4.4 Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre un cadre permettant d'évaluer la performance globale d'une entreprise à partir de l'impact de ses pratiques de gestion dans sa (ses) chaîne(s) logistique(s). Ce cadre répond à la deuxième problématique énoncée dans le chapitre 1, à savoir : comment évaluer la performance globale des pratiques de gestion des chaînes logistiques ?

Plus précisément : nous avons construit un modèle permettant à une entreprise de caractériser sa performance globale. Ce modèle se base sur l'identification d'un ensemble d'enjeux durables potentiellement impactés par la mise en place de pratiques de gestion le long d'une chaîne logistique. Ces enjeux traduisent les trois dimensions de la responsabilité sociale à travers : la fiabilité, la réactivité, la flexibilité, la performance financière, la qualité, le management environnemental, la protection des ressources, la pollution, la dangerosité, la protection de l'environnement naturel, les relations de travail, les droits au travail, l'engagement sociétal, les consommateurs et les pratiques d'affaires.

Les liens existant entre les pratiques de gestion classiques des chaînes logistiques et les enjeux durables sont identifiés (MPGCL), évalués et agrégés en trois indices selon un modèle analytique.

Chapitre 5. Les usages de la matrice de la Performance Globale des Chaînes Logistiques

5.1 Instance académique

5.2 Instance industrielle

5.3 Instance empirique

5.4 Instance agrégée

5.4.1. Niveau 3

5.4.2. Niveau 2

5.4.3. Niveau 1

5.5 Conclusion

La Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques (MPGCL) proposée au chapitre 4 permet de mesurer les impacts des pratiques de gestion des chaînes logistiques sur les enjeux durables. Dans ce chapitre nous présentons trois instanciations de cette matrice pour ensuite en présenter une agrégation : la Matrice de type « benchmark », permettant aux entreprises de se positionner par rapport à des résultats issus de la littérature scientifique et industrielle et de retours d'expériences.

L'identification des impacts des pratiques sur la PGCL n'est pas une chose aisée parce que d'une part la littérature sur le sujet est assez pauvre et parce que d'autre part le tissu industriel n'est pas assez mature sur ce sujet. Nous rappelons que la MPGCL est composée de notre sélection de 26 pratiques ainsi que des 15 enjeux économiques, environnementaux et sociaux identifiés et que les résultats s'agrègent en fonction du modèle analytique présenté précédemment. L'objectif est d'identifier les 390 (26*15) liens pouvant exister entre chaque pratique et chaque enjeu.

Pour remplir, cette matrice, nous avons :

- Dans un premier temps, positionné l'ensemble des travaux trouvés dans la littérature scientifique. Ce qui nous a permis d'obtenir une instance « académique » de cette matrice (Section 5.1).
- Dans un deuxième temps, nous nous sommes basés sur le référentiel SCOR pour identifier ces liens. Ce qui nous a permis de construire une instance « industrielle » de cette matrice (Section 5.2).
- Dans un troisième temps, nous nous sommes rapprochés d'organismes tel que l'ADEME,... afin d'obtenir des retours d'expérience d'entreprises sur les impacts des pratiques sélectionnées. Parallèlement à cette démarche, nous avons soumis la matrice, sous forme d'enquête, à un panel d'industriels, dans le but d'obtenir une instance « empirique » (Section 5.3).

L'agrégation de ces trois instances nous permet de proposer une matrice, de type « benchmark », permettant aux entreprises de se positionner (Section 5.4).

5.1 Instance académique

La performance durable dans les chaînes logistiques est à ce jour peu étudiée dans la littérature scientifique, cependant comme nous l'avons présenté dans le Chapitre 3, il y a un nombre croissant de contributions scientifiques. Nous avons analysé chacune des contributions, pour savoir si une ou plusieurs corrélations entre pratiques de gestion des chaînes logistiques et enjeux durables étai(en)t mise(s) en avant. A la fin de cette analyse, 19% des intersections ont été remplies.

Les résultats issus de l'instance académique de la Matrice sont représentés en noir dans la Figure 5-1. On constate qu'ils sont présents dans les premières pratiques de gestion mais qu'ils s'amenuisent au fur et à mesure qu'on se déplace vers l'aval de la chaîne logistique. En effet, les impacts liés à la conception (processus représenté par les pratiques P₁, P₂ et P₃) ; aux achats (pratiques P₄, P₅ et P₆) ; aux approvisionnements (pratiques P₇ et P₈) et aux ventes (pratiques P₉, P₁₀ et P₁₁) sont plus fréquemment étudiés que les impacts liés à l'aval de la chaîne.

De plus, on note que les impacts sur les enjeux sociaux sont rares et lorsqu'ils ont été étudiés, ils sont tous positifs.

5.2 Instance industrielle

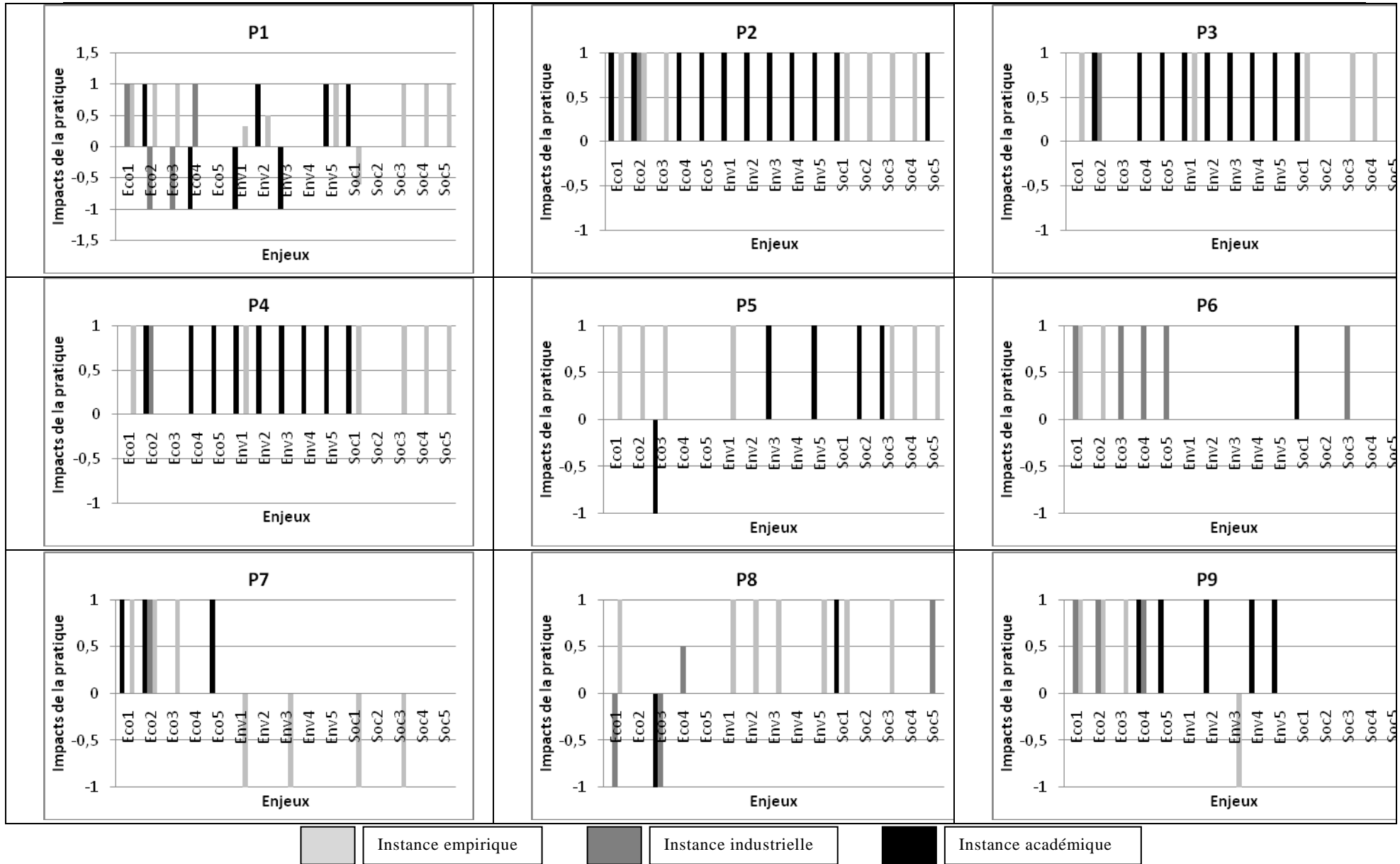
Afin de compléter la version académique, nous avons étudié en profondeur le modèle SCOR (SCC 2008) pour identifier les liens soulignés entre les pratiques et les enjeux. Ces liens sont identifiés dans la Figure 5-1 en gris foncé. A la fin de cette analyse, 17% des intersections ont été complétées.

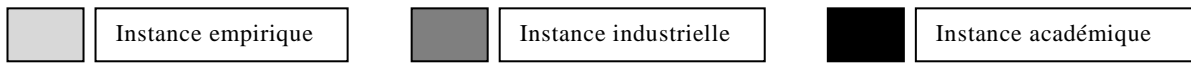
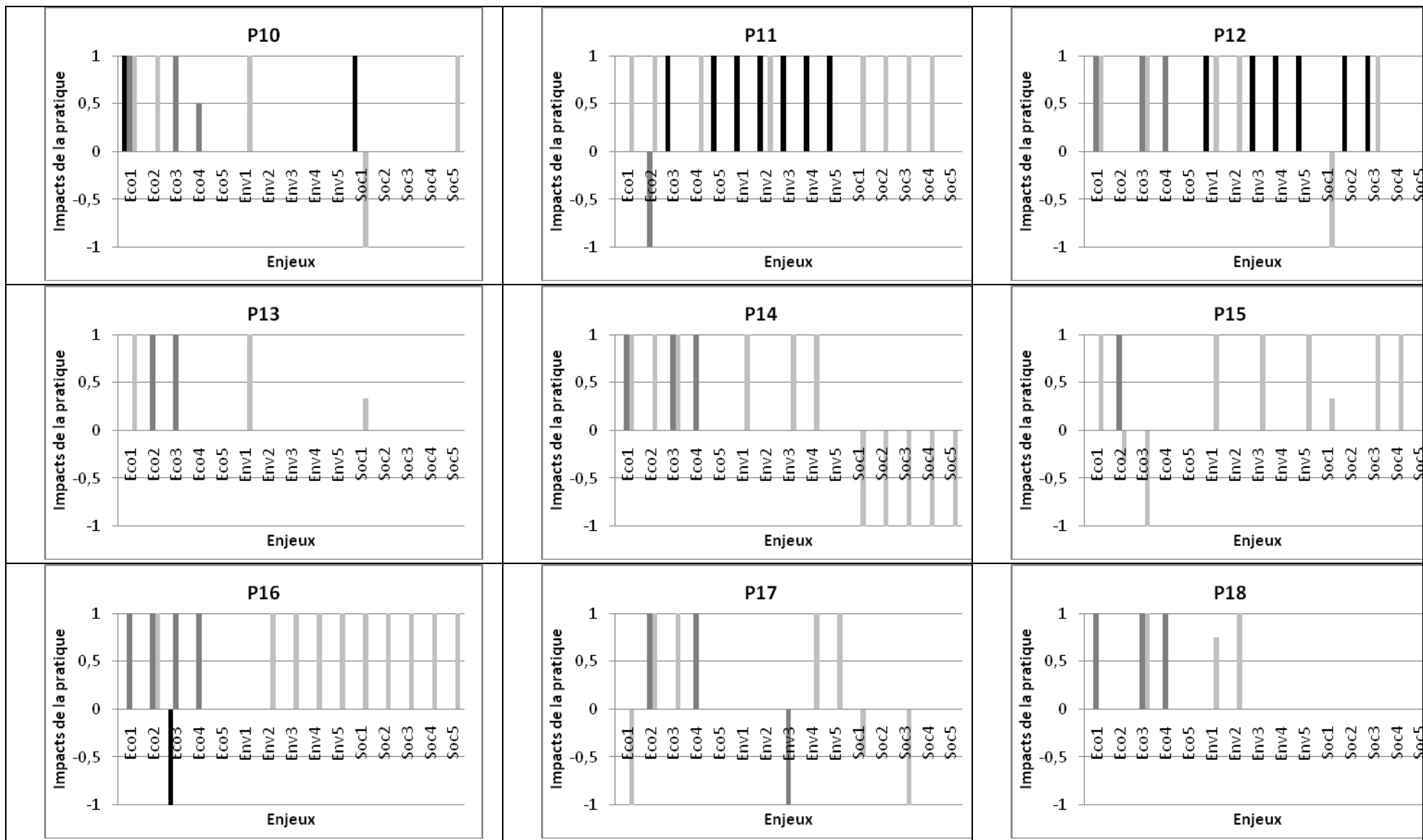
La spécificité avec le modèle SCOR, c'est que l'ensemble de nos pratiques est issu de ce modèle mais les enjeux durables n'étant pas évoqués dans SCOR, l'essentiel (96%) des liens concerne les impacts économiques.

5.3 Instance empirique

L'objectif de l'instance empirique est de confronter les résultats issus des retours d'expérience aux résultats prouvés des versions académique et industrielle. Pour constituer l'instance empirique, nous nous sommes basés sur des retours d'expérience recueillis auprès de 15 industriels (10 via l'ADEME et 5 via notre enquête). Ces liens sont identifiés dans la Figure 5-1 en gris clair. Cette version a fourni 49% des intersections. Elle est la plus équilibrée en ce qui concerne les trois dimensions, 36% des impacts identifiés sont sociaux, 33% environnementaux et 32% économiques.

Ces résultats restent tout de même à prendre avec précaution puisqu'ils sont issus de l'évaluation subjective de la part des industriels. On note quelques conflits, notamment pour la pratique P₅, qui concerne la sélection des fournisseurs/sous-traitants en fonction de critères géographiques afin de promouvoir les entreprises locales. En effet, alors que l'instance empirique perçoit son impact positivement sur l'enjeu Eco₃ (la flexibilité), l'instance académique le perçoit négativement, en effet (Seuring, 2004) met en avant le fait que cette sélection ne permet pas d'intervertir facilement les fournisseurs (Voir Annexe F).





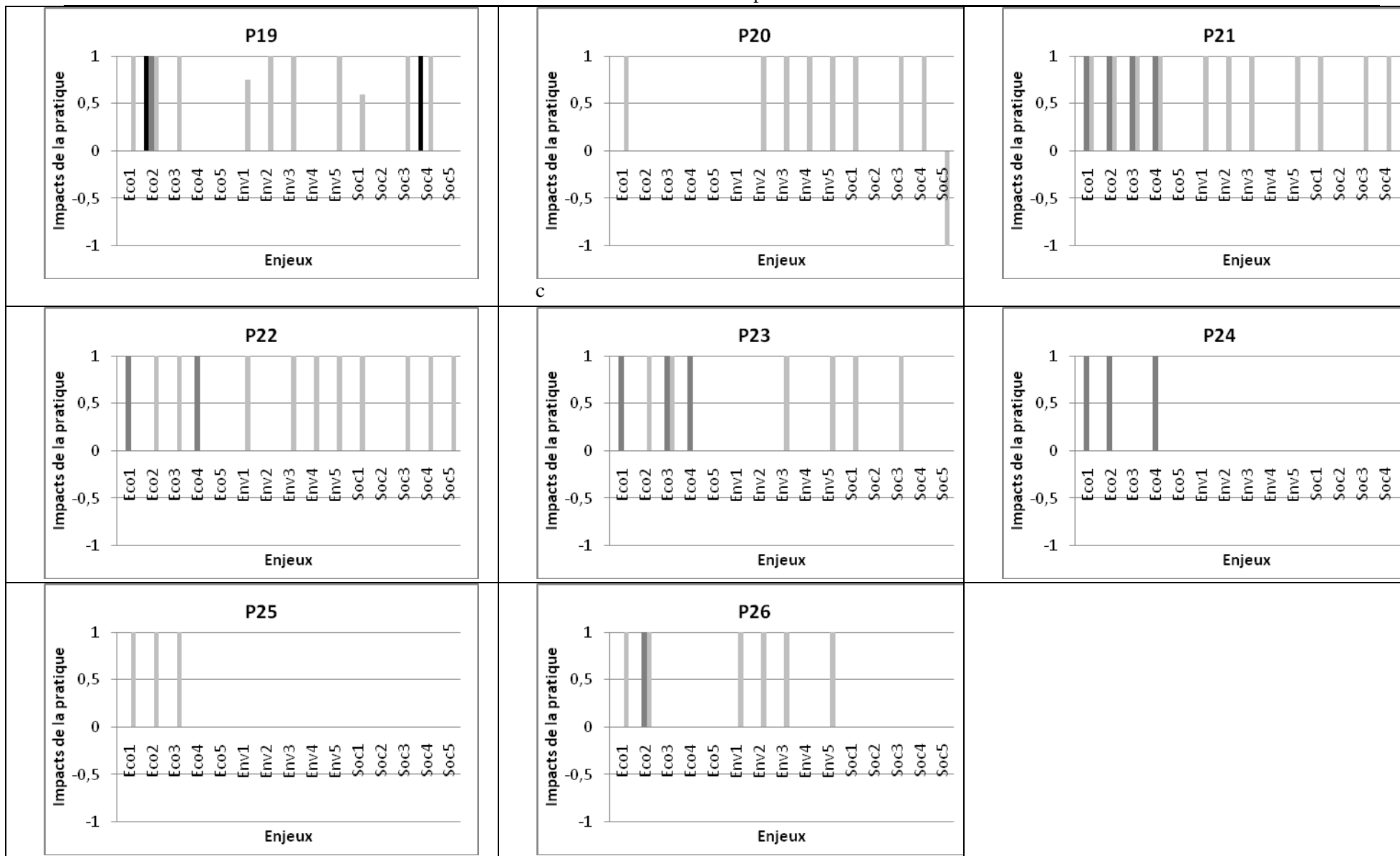
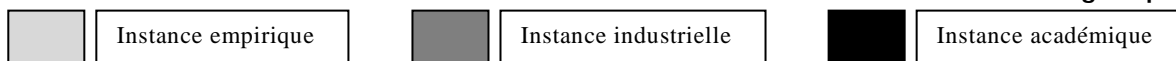


Figure 5-1 : Illustration des résultats des trois instances de la Matrice Performance Globale des Chaînes Logistiques par pratique



5.4 Instance agrégée

Ces trois instances agrégées permettent de présenter une Matrice de type benchmark, sur laquelle les industriels pourront se baser pour connaître les pratiques à favoriser en fonction de leurs objectifs. Nous présentons cette matrice selon les trois niveaux décrits dans notre modèle analytique (voir Chapitre 4).

5.4.1. Niveau 3

Dans la mesure où la notion de maturité n'a pas pu être appréciée dans les résultats académiques et issus de SCOR, le degré de maturité n'est pas pris en compte dans cette étude. De plus, nous rappelons que les impacts non renseignés sont considérés « sans valeur » dans la matrice. Les quelques conflits identifiés ont été gérés de la manière suivante : Nous considérons que les résultats académiques priment sur les résultats empiriques, qui restent subjectifs par rapport aux résultats académiques, qui pour la plupart ont été démontrés mathématiquement. Ainsi, si pour l'intersection entre la pratique P₈ et le sous-enjeu économique « flexibilité des fournisseurs » les retours d'expérience des industriels avancent un impact positif, l'impact négatif prouvé par des scientifiques prévaut. Nous présentons la matrice benchmark à son niveau 3 dans le Tableau 5-1.

Sur les 1716 intersections (26 pratiques impactent potentiellement 66 sous-enjeux) que représentent la matrice, 800 ont pu être identifiées, soit à peine la moitié (la justification des 800 intersections est donnée en Annexes F, G et H : la dimension économique est à ce jour la plus étudiée et la dimension sociale la moins approfondie).

Nous remarquons que les pratiques :

- P₁₈ (Mise en place d'une planification par vague de prélèvement) du processus Direction,
- P₂₃ (Mise en place d'une gestion partagée des approvisionnements - GPA) du processus Support,
- et P₂₄ (Méthode de gestion de stock « Statistical Test Count ») du processus Support.

sont très peu évaluées dans la Matrice. Alors que les pratiques :

- P₁ (Mise en place d'une différenciation retardée) du processus Concevoir,
- P₂ (Partage avec les partenaires amont et/ou aval des connaissances, ou des idées autour de la conception d'un nouveau produit) du processus Concevoir,
- P₅ (Sélection des fournisseurs/sous-traitants en fonction de critères géographiques afin de promouvoir les entreprises locales) du processus Acheter,
- P₁₁ (Construction de relations avec les clients pour mieux les comprendre afin d'adapter et de personnaliser les produits/services) du processus Vendre,
- P₁₂ (Mise en place d'une démarche de lean manufacturing) du processus Produire,
- et P₂₂ (Gestion des risques de chaîne logistique) du processus Direction

sont bien développées.

Au sujet des sous-enjeux, on note que concernant la dimension économique, les impacts sur la réactivité et la performance financière de la conception sont peu évalués ; concernant la dimension environnementale, les sous-enjeux sont tous à peu près estimés ; par contre

concernant la dimension sociale, les impacts sur les sous-enjeux du Droit au travail, mais également sur la protection des données et l'accès aux services essentiels des consommateurs, et sur la corruption sont peu pris en compte. En effet, les impacts sociaux sont très faiblement pris en compte et ils le sont essentiellement pour évaluer les pratiques liées aux conditions de travail des employés.

	Economique																											
	Fiabilité				Réactivité								Flexibilité				Performance financière								Qualité			
	Service clients	Service fournisseurs	Fiabilité des stocks	Fiabilité des prévisions	Réactivité de la conception	Réactivité des achats	Réactivité des approvisionnements	Réactivité de l'ADV	Réactivité de la production	Réactivité de la distribution	Réactivité de gestion flux retours	Réactivité globale CL	Flexibilité des fournisseurs	Flexibilité de l'offre	Flexibilité de la production	Flexibilité de la distribution	Performance financière de la conception	Performance financière des achats	Performance financière des approvisionnements	Performance financière de la production	Performance financière de la distribution	Performance financière de la gestion flux retours	Performance financière globale de la CL	Qualité du produit/service	Performance qualité des fournisseurs	Qualité de production		
P1	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+		+	+	+		+	+	+	-	+	+	+	+	+		
P2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
P3	+																									+		
P4	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+			+	0	+	+			+	+	+	+		
P5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
P6	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+	+			
P7		+	+			+	+	+	+		+	+		+			+	+	+	+			+	+	-	+		
P8	+	-				+	-		+	-	-	-	+	+	+		+	0	+	+					+	+		
P9	+	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+		
P10	+		+	+		+	+	+	+	+	+			+	+			+	+	0	+	+	+	+	+	+		
P11	+	+		+	+			+	-		0		+				0	0	0	0	0	0	0	+		+		
P12	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
P13			+			+	+	+	+														+	+		+		
P14	+	+	+			+	+	+	+		+			+	+			+	+	+	+		+	+		+		
P15	+	+				+			-		-	-		0	-			+	+	+	+	+	+	+				
P16	+	+				+			+	+	+	-		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		
P17	0	0	-						0					+	0					+	+		+			+		
P18	+			+					+				+		+					+	+		+					
P19	+									+	+		+									-	-	+				
P20	+																						+	+				
P21	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
P22	+	+	+	+		0	0	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
P23	+	+	+			+	+	+	+		+	+	+		+					+			+		+	+		
P24	+		+					0	0														+					
P25	+					+														+								
P26	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+		+			+	+	+	+		+	+	+	+	+		

Environnementale																			
Management				Ressources					Pollution				Dangerosité			Environnement			
Budget environnemental	Certification environnementale	Conformité environnementale	Implication des salariés vis-à-vis de l'environnement	Eau recyclée	Energie recyclable	Outputs recyclables	Inputs issus du recyclage	Déchets recyclables	Pollution de l'air	Pollution de l'eau	Pollution du sol	Autres pollutions	Inputs dangereux	Outputs dangereux	Déchets dangereux	Services éco systémiques	Biodiversité	Utilisation des sols et des ressources	Développement urbain et rural
P1	+	-	-	+	-	+	+	+				-				+	+	+	+
P2	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P4	+	+	+				+		+	0	0	0	+		+				
P5	-	+	+	+					+	+	+	+				+	+	+	+
P6																			
P7	-								-			-						-	
P8	+	+			+	+	+	+	+			+						+	+
P9	-		+		+	+	+	+	-	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+
P10	+	+																	
P11	-		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P12	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+			+	
P13	+		+	+				+											
P14	+	+	+	+					+	+	+	+		+	+				
P15	+	+	+	+					+							+	+	+	
P16	+	+	+	+					+						+				+
P17						+			-					+	+			+	
P18																			
P19	-	+	+	+		+	+	+	+			+		0		+	+	+	
P20	-	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+		+	+
P21	-	+	+					+	+	+	+	+						+	
P22	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
P23	+	+		+					+	+	+	+						+	
P24																			
P25																			
P26	+	+		+				+				+						+	

Partie 2 – Chapitre 5

	Sociale																			
	Relations de travail				Droits au travail			Engagement sociétal					Consommateurs				Pratiques d'affaires			
	Emploi	Conditions de travail	Dialogue social	Santé et sécurité	Développement des ressources humaines	Travail forcé et travail enfants	Liberté d'association	Discrimination	Anérage	Education, culture et dvpt technologique	Création d'emploi et de richesses	Santé	Investissement social	Marketing et informations	Santé et sécurité	Protection des données et de la vie privée	Accès aux services essentiels	Corruption	Concurrence	Sphère d'influence
P1	-	-	-	+	-				+	+		+	+						+	+
P2		+		+		+	+	+						+	+			-	+	+
P3	+	+	+	+	+			+			+		+	+					+	
P4	-	+		+	+	+	+					+		+					+	+
P5							+	+	+	+		+	+	+					+	+
P6										+										
P7	-	-		-	+			-		-										
P8	+	+			+						+									+
P9					+			0												
P10	-																		+	+
P11			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
P12	-	-	-	+	+		+	+	+	+										
P13			-	+	+															
P14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P15	-			+	+			+			+				+				+	+
P16				+	+	+	+	+		+	+	+			+			+	+	+
P17	-	-		-	+					-		-								
P18																				
P19	+	+	-	+	+			+	+	+	+	+	+	+		+				
P20		+		+	+				+		+	+			+				-	
P21	+	+	+	+					+						+					
P22	+	+	+	+	+			+	+		+				+			+	+	+
P23					+			+												
P24	-																			
P25																				
P26	-	+			+									+	-					

Tableau 5-1 : La Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques de type benchmark (niveau 3)

5.4.2. Niveau 2

Le second niveau permet d'analyser les enjeux plus ou moins impactés par pratique.

A ce niveau, presque 80% des enjeux sont impactés par les pratiques sélectionnées et plus précisément 91% des enjeux économiques, 68% des enjeux environnementaux et 58% des enjeux sociaux.

La Figure 5-2 présente le nombre d'enjeux impactés par chaque pratique. Nous remarquons qu'à ce niveau, elles sont toutes renseignées. Nous notons également que les pratiques P₁₈ (Mise en place d'une planification par vague de prélèvement - Processus Distribuer), P₂₄ (Méthode de gestion de stock « Statistical Test Count » - Processus Support) et P₂₅ (Gestion de relances électroniques pour les échéances de maintenance – Processus Support) sont un peu moins renseignées. Alors que P₂ (Partage avec les partenaires amont et/ou aval des connaissances, ou des idées autour de la conception d'un nouveau produit – Processus Concevoir) et P₄ (Evaluation de la performance des fournisseurs/sous-traitants – Processus Acheter), impactent l'ensemble des 15 enjeux durables, suivi par P₁₁, P₁₇ et P₂₃.

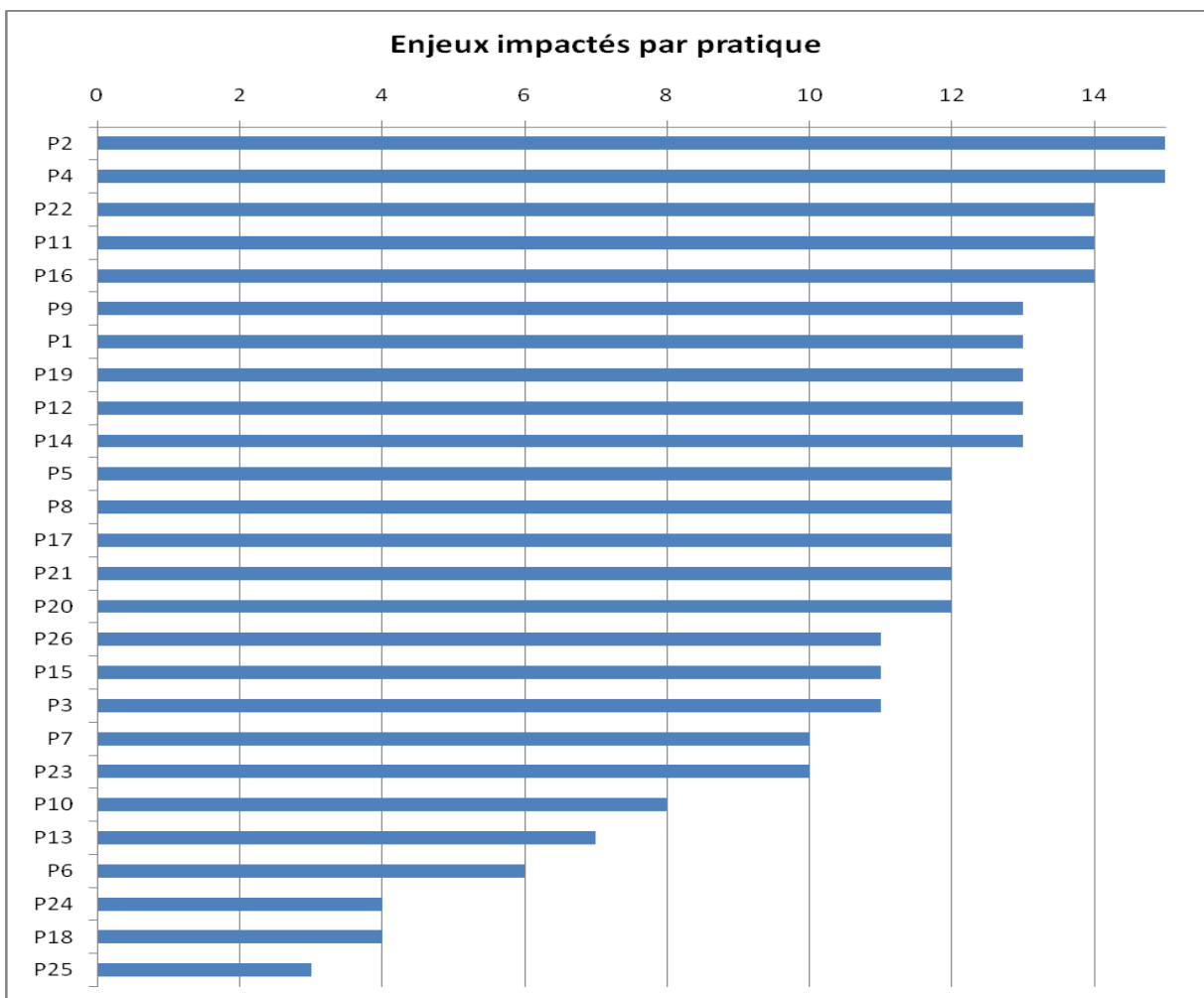
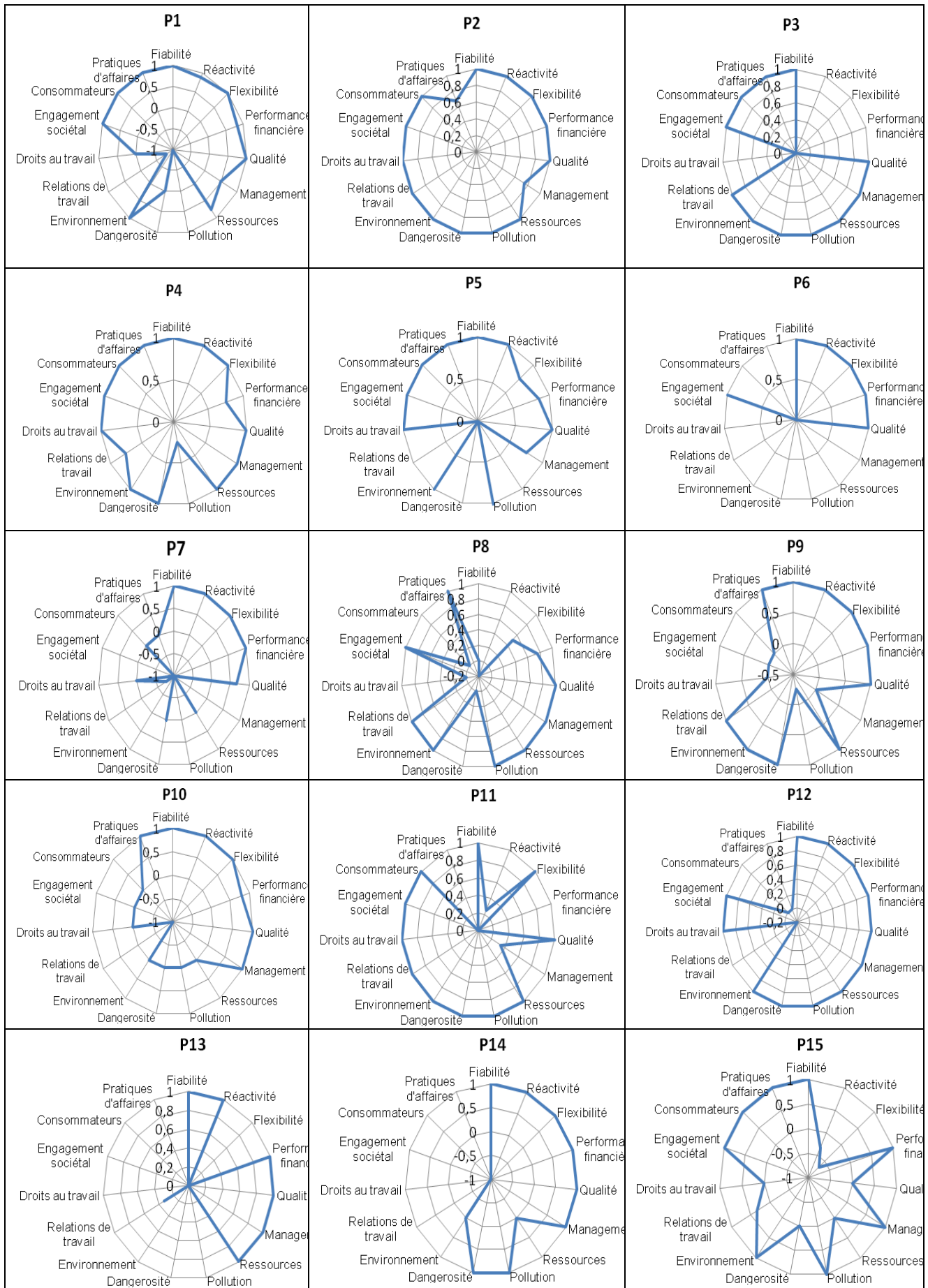


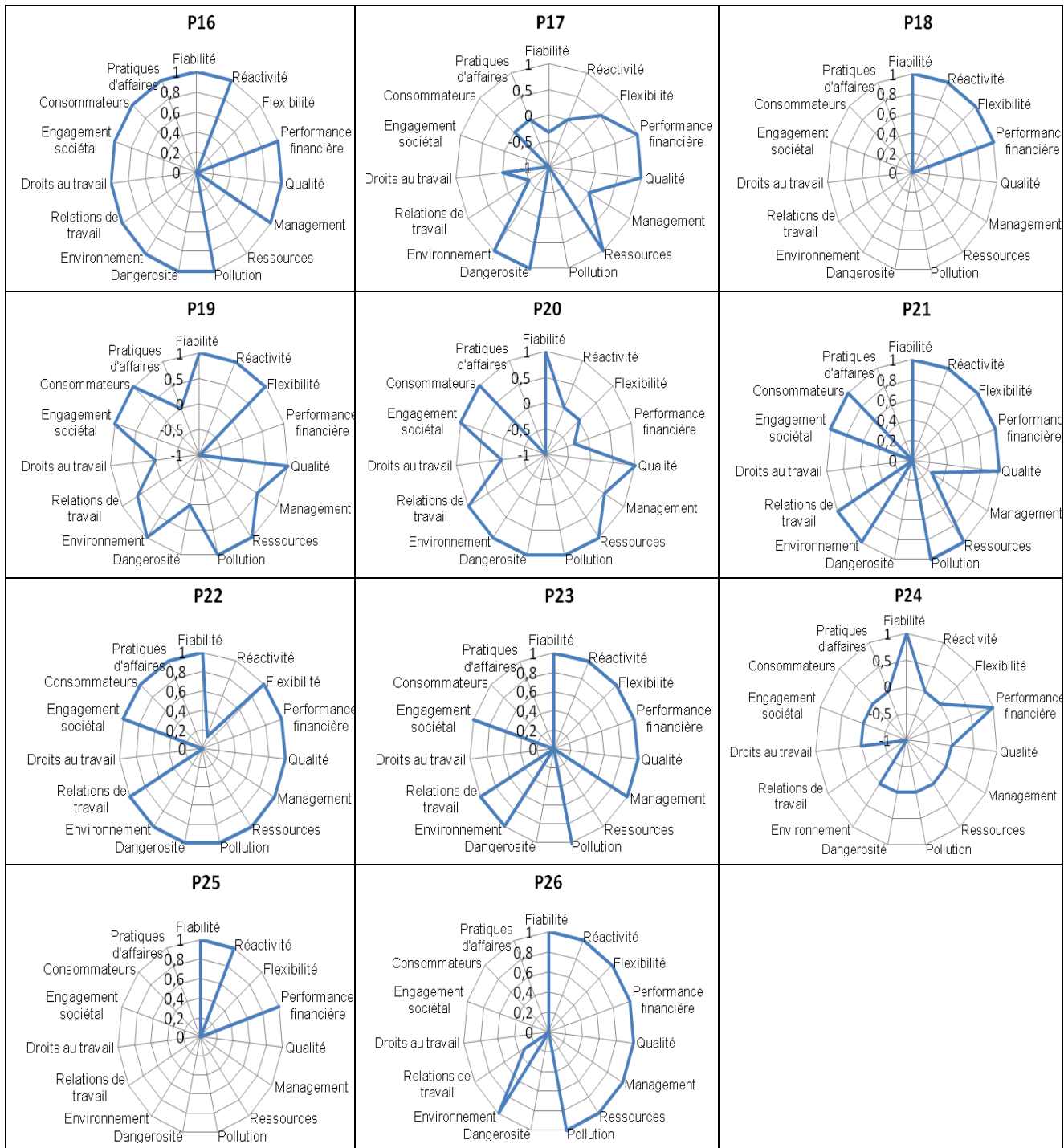
Figure 5-2 : Nombre d'enjeux impactés par pratique

La Figure 5-3 détaille par pratique l'impact sur chaque enjeu. Si on s'intéresse à la pratique P5 qui consiste à sélectionner des fournisseurs/sous-traitants en fonction de critères géographiques afin de promouvoir les entreprises locales, nous constatons que sur les 15

enjeux durables, trois (les ressources, la dangerosité et les relations de travail) ne sont pas renseignés et qu'elle impacte positivement les 12 autres enjeux durables. Plus précisément, elle impacte positivement la dimension économique, au niveau le plus élevé pour la fiabilité, la réactivité et la qualité, et impacte un peu moins positivement les enjeux de flexibilité et financier. De même, elle a impact très positif sur la diminution des pollutions, sur la protection de l'environnement et sur le management environnemental. Concernant les cinq enjeux sociaux, si les impacts sur les relations de travail ne sont pas évalués, les impacts sur les quatre autres enjeux sociaux sont totalement positifs.



Impacts de la pratique sur les 15 enjeux durables



Impacts de la pratique sur les 15 enjeux durables

Figure 5-3 : Résultats de la Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques de type benchmark (niveau 2)

5.4.3. Niveau 1

La Figure 5-4 présente les résultats de la matrice benchmark à son 1^{er} niveau, c'est-à-dire les performances économique, environnementale et sociale. Ce qui est intéressant de constater c'est que sur seulement quatre pratiques, nous constatons un conflit d'intérêt entre les trois

dimensions. En effet, les impacts de P_7 ont été évalués positivement sur la dimension économique, mais négativement sur les dimensions environnementales et sociales ; P_{14} impacte positivement les enjeux économiques et environnementaux mais touche les enjeux sociaux négativement. Il en est de même pour P_{17} et P_{24} . Les autres pratiques améliorent plus ou moins l'ensemble des 15 enjeux durables de manière positive. Il est à souligner que seule la pratique P_3 (Simplification du démantèlement des produits/Anticipation de la fin de vie des produits) obtient le maximum d'impacts positifs sur les trois dimensions, suivie de très près par P_2 , puis par P_4 , P_5 , P_{16} , P_{21} , P_{22} et P_{23} . Nous rappelons que les pratiques sont détaillées en Annexe D.

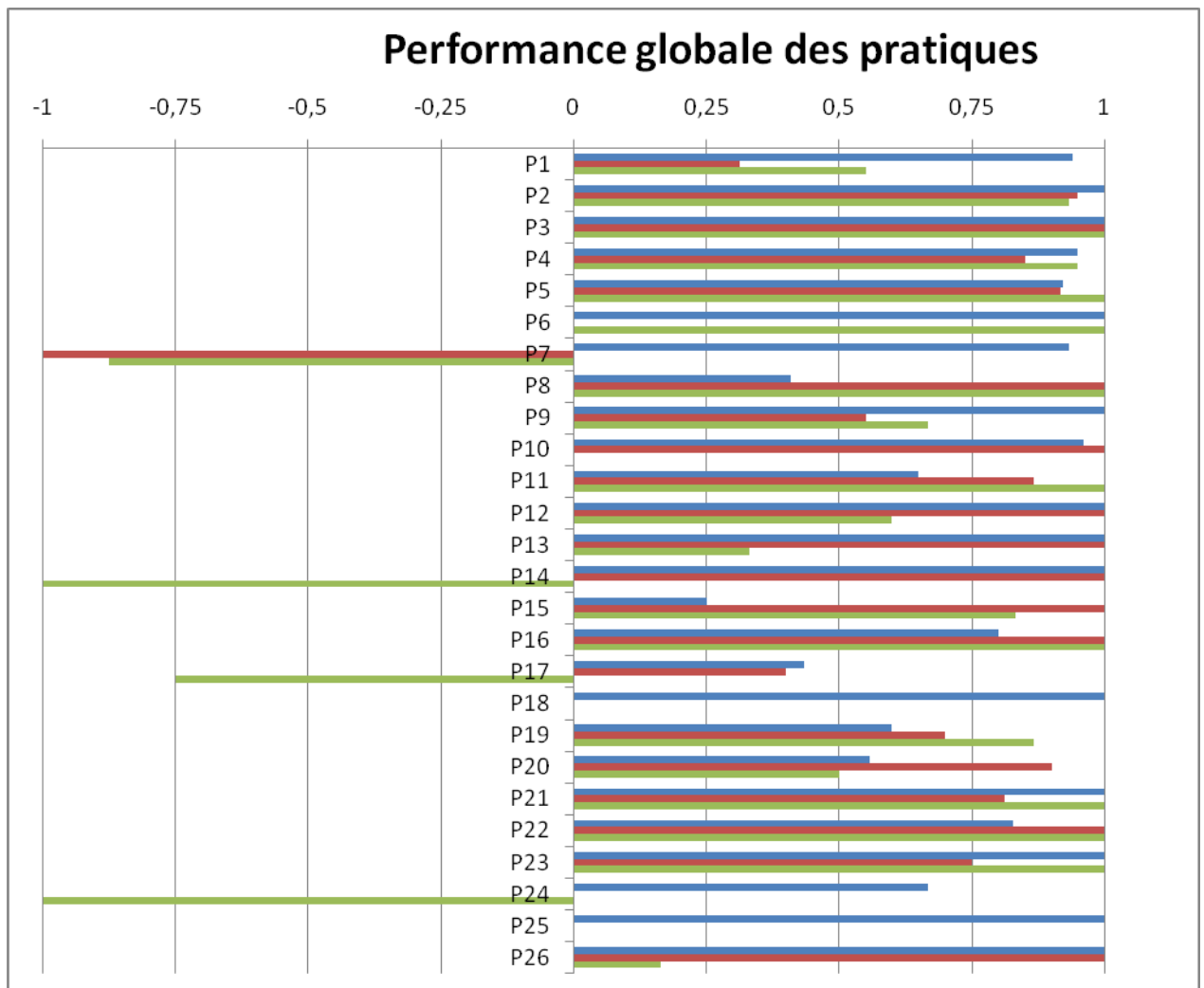


Figure 5-4 : Résultats de la Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques de type benchmark (niveau 1)

5.5 Conclusion

Face à un déficit de considération pour l'évaluation des pratiques de gestion des chaînes logistiques sur les enjeux durables, nous avons souhaité développer tout au long de ce chapitre des analyses ciblées sur les relations entre les pratiques sélectionnées et leurs impacts sur des sous-enjeux durables.

Ces analyses ont été réalisées sur la base de trois recueils, un premier dit « académique », établi à partir de contributions de la littérature scientifique concernant les termes de « chaîne logistique » et de « durabilité »; un second dit « industriel », basé sur le modèle SCOR et un dernier dit « empirique », issu d'expériences industriels.

Ces trois instances nous ont permis de constituer la Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques de type « benchmark ». Nous avons proposé d'étudier cette Matrice par niveau d'agrégation afin d'analyser les résultats de chaque pratique sélectionnée. Cette matrice de type « benchmark » répond en partie à la troisième problématique énoncée au chapitre 1, puisqu'elle identifie les impacts de certaines pratiques sur certains enjeux durables. L'intérêt de cette matrice réside dans son caractère générique, et reproductible pour d'autres pratiques que celles que nous avons sélectionné. Cependant, le travail effectué sur cette matrice est à relativiser puisque nous avons limité la revue de littérature à certains mots clés et à certaines revues, de ce fait même si notre revue est fournie, elle n'est pas exhaustive. De plus, nous avons recueillis quinze retours d'expériences de professionnels, il serait intéressant de compléter l'instance « empirique » par d'autres retours d'expérience.

Chapitre 6. Une approche multicritère durable pour le classement des pratiques de gestion

6.1 Besoin d'une méthode d'aide multicritère à la décision

6.2 Le principe des méthodes multicritères d'aide à la décision

6.2.1. L'objet de la décision et l'esprit de la prescription ou de la participation

6.2.2. L'analyse des conséquences et l'élaboration des critères

6.2.3. La modélisation des préférences globales et les approches opérationnelles pour l'agrégation des performances

6.2.4. Les procédures d'investigation et l'élaboration de la prescription

6.3. Les ingrédients de notre approche

6.3.1. Correspondance entre termes théoriques et vocables employés

6.3.2. Choix et présentation d'une méthode d'agrégation

6.4 CAMPLID : Une approche multicritère durable d'aide à la décision:

6.4.1. Pondérations des critères

6.4.2. Instanciation académique

6.4.3. Instanciation empirique

6.4.4. Instanciation agrégée

6.5 Validation des résultats

6.5.1. Analyse de sensibilité

6.5.2. Analyse de robustesse

6.6 Conclusion

Les critères durables sont souvent antinomiques ainsi le choix d'une pratique de gestion par rapport à une autre doit prendre en compte les conflits de critères et les intégrer pour la constitution d'un compromis. Dans ce contexte, il apparaît que l'évaluation des impacts économiques, environnementaux et sociaux dans la gestion des chaînes logistiques est une approche multicritère. Dans ce chapitre nous proposons une approche multicritère d'aide au choix des pratiques à implanter, développer ou réduire, selon leurs impacts économiques, environnementaux et sociaux. Nous proposons l'acronyme : CAMPLID. Ce nom fait référence à la phrase : Classement par l'Analyse Multicritère des Pratiques de gestion des chaînes Logistiques en fonction de leurs Impacts Durables. L'approche CAMPLID est basée sur la méthode multicritère Electre III, qui propose de classer les pratiques de gestion des chaînes logistiques, afin d'orienter le décideur quant à l'implantation ou non, l'accentuation ou non d'une pratique par rapport à une autre en fonction des impacts sur les quinze critères durables. Pour illustrer l'approche CAMPLID, nous procéderons en trois étapes :

- **une première instanciation de l'approche sera réalisée sur les résultats académiques de la matrice PGCL,**

- **une seconde instanciation sur les résultats empiriques de celle-ci,**
- **et une troisième instanciation sur l'agrégation des résultats académiques et empiriques, l'instanciation industrielle ne donnant pas suffisamment de résultats sur les impacts environnementaux et sociaux, nous l'avons exclu de cette analyse.**

6.1 Besoin d'une méthode d'aide multicritère à la décision

Nous inscrivons ce chapitre dans la conception de la décision, largement répandue dans la littérature. Nous retenons, la définition, désormais classique, de l'aide à la décision proposée par (Roy 1985) qui se réfère à : « l'activité de celui qui, prenant appui sur des modèles clairement explicités, mais non nécessairement complètement formalisés, aide à obtenir des éléments de réponses aux questions que se pose un intervenant dans un processus de décision, éléments concourant à éclairer la décision et normalement à recommander ou simplement à favoriser un comportement de nature à accroître la cohérence entre l'évolution du processus d'une part, les objectifs et les systèmes de valeurs au service desquels cet intervenant se trouve placé d'autre part ».

De plus, « L'aide à la décision correspond à une démarche constructiviste dans laquelle on considère que les préférences des intervenants sont souvent conflictuelles, peu structurées, appelées à évoluer au sein du processus de décision et influencées du fait même de la mise en œuvre du modèle. Le modèle d'aide à la décision est alors élaboré en cherchant à tirer parti de ce qui semble être la partie stable de la perception du problème qu'ont les acteurs. Sur cette base, le modèle vise à leur fournir des concepts, des modes de représentation et de raisonnement leur permettant d'enrichir leur perception. C'est à la suite de ce travail qu'est conçue la recommandation. Cette démarche ne vise pas à toujours élaborer un système de préférences au sein duquel on puisse comparer deux actions sans ambiguïté. Les modèles qui en découlent tolèrent les hésitations et les incomparabilités » (Roy & Bouyssou 1993).

Selon (Hugrel 1998), « dès que nous essayons de penser une action portant sur des phénomènes complexes, qui peuvent être analysés sous de multiples points de vue, où l'enchaînement des causes et des conséquences est difficile à déceler, la prise de décision cesse d'être automatique. Nous ressentons alors le besoin d'éclaircir les choses avant d'agir ; c'est dans ce besoin que se situe l'origine de l'aide à la décision ».

Traditionnellement, l'activité de l'aide à la décision se base sur l'idée de l'existence d'une fonction objective bien définie et unique et qui s'impose aux yeux de tous pour caractériser la bonne direction dans laquelle il convient de faire évoluer le système. En procédant ainsi, on a l'avantage d'aboutir à un problème bien posé mathématiquement, la solution optimale est entièrement déterminée par sa formulation. Or choisir d'optimiser, c'est implicitement se placer dans une approche à critère unique. Cependant toute réalité humaine est à points de vue multiples. Chaque acteur d'un processus de décision possède son propre système de valeurs, ses propres critères, qui peuvent être contradictoires. Ainsi toutes les décisions ne peuvent pas être prises sur la base d'un critère unique, et ceci est encore plus vrai quand les décisions font intervenir plusieurs acteurs. Ainsi, pour sortir de l'impasse de l'optimisation, (Schärlig 1985) propose l'usage de méthodes d'aide à la décision capables de prendre en compte plusieurs critères.

Le paradigme multicritère est défini et caractérisé par (Roy 1988) comme un nouveau schéma de penser pour comprendre ou agir sur un système en considérant que :

- « Plusieurs critères sont à l'œuvre pour conduire le système ou guider son évolution ;

- ces critères sont généralement conflictuels ;
- ils tendent à faire se succéder des compromis ou invitent à procéder à un arbitrage;
- ces compromis ou arbitrages ont pour objet de conférer aux critères des valeurs compatibles avec une certaine forme d'équilibre et, s'il y a succession, cela tient au caractère transitoire de l'équilibre atteint ».

Ainsi la principale difficulté d'un problème multicritère est qu'il s'agit d'un problème mathématiquement mal posé, c'est-à-dire sans solution objective. Il n'existe pas, en général, d'action meilleure que toutes les autres, simultanément sur tous les critères. Il ne s'agit donc pas de chercher une vérité cachée, mais plutôt d'aider le décideur à progresser vers une action de compromis.

Lorsque l'activité de l'aide à la décision se base sur une approche multicritère, on parle de l'aide multicritère à la décision. Différentes définitions ont été proposées pour l'aide multicritère à la décision. Nous reprenons ici celle de (Vincke 1989) : « L'aide multicritère à la décision vise, comme son nom l'indique, à fournir à un décideur des outils lui permettant de progresser dans la résolution du problème de décision où plusieurs points de vue, souvent contradictoires, doivent être pris en compte. » Les premières méthodes multicritères de l'aide à la décision, datent des années 60, elles avaient pour objectif de pallier aux insuffisances du calcul économique et de la recherche opérationnelle classique, et se sont donc surtout centrées sur des problèmes à décideur unique. Par la suite, elles ont élargi leur champ d'application à des problèmes de décideurs multiples.

Parce que les méthodes multicritères d'aide à la décision recherchent une solution réalisant la meilleure combinaison possible de critères multiples (Simos 1990), elles sont d'un intérêt primordial pour l'évaluation des performances tridimensionnelles liées au concept de développement durable.

6.2 Le principe des méthodes multicritères d'aide à la décision

Nous proposons dans cette section de présenter de manière théorique la méthodologie multicritère d'aide à la décision selon quatre niveaux (Voir Figure 6-1).

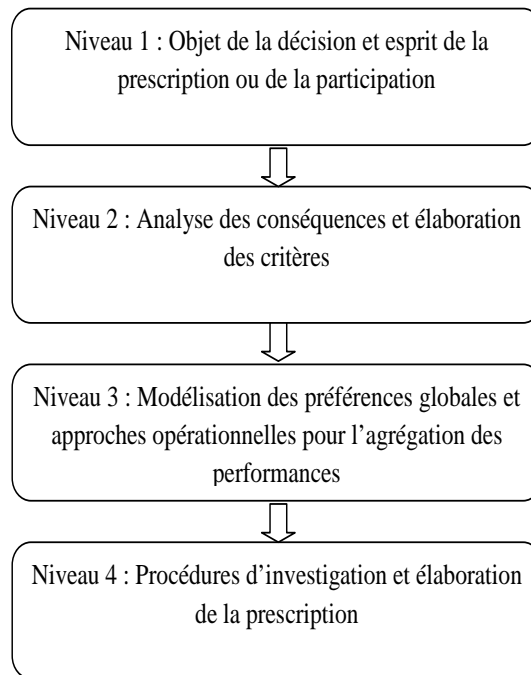


Figure 6-1 : Les 4 niveaux du processus de décision selon (Roy 1985)

6.2.1. L'objet de la décision et l'esprit de la prescription ou de la participation

Le premier niveau de la démarche consiste à identifier les possibles actions et à adopter une problématique de référence (le traitement des possibles actions).

6.2.1.1. Les actions

Il est classique d'utiliser le terme générique d'action pour désigner une solution, alternative ou option. (Roy 1985) définit une action « a » comme étant la représentation d'une éventuelle contribution à la décision finale, susceptible d'être envisagée de façon autonome et de servir de point d'application de l'aide à la décision. Une action potentielle est une action provisoirement jugée possible ; l'ensemble des actions potentielles ou l'ensemble de choix est noté $A = [a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n]$. La sélection de A est une phase indispensable et délicate de la modélisation du processus de décision. « L'ensemble A ne s'impose généralement pas comme une réalité objective facile à cerner » (Vincke 1989).

6.2.1.2. Les différentes problématiques de description des méthodes multicritère

La problématique consiste à poser le problème en termes d'une description limitée d'actions et de leurs conséquences qualitatives et quantitatives. Plusieurs démarches coexistent dans les méthodes multicritères d'aide à la décision. Elles sont choisies en fonction des besoins du décideur vis-à-vis du résultat qu'il souhaite obtenir. (Roy 1985) distingue quatre problématiques, dont les caractéristiques sont résumées dans le Tableau 6-1. Tout problème de décision multicritère doit se ramener nécessairement à l'une d'entre elles.

Problématique	Objectif	Résultat
α (alpha)	Choix d'un sous-ensemble contenant les meilleures actions.	Un choix ou une procédure de sélection
β (bêta)	Tri par affectation des actions des catégories prédéfinies.	Un tri ou une procédure d'affectation
γ (gamma)	Rangement de classes d'équivalence, composées d'actions, ces classes étant ordonnées de façon complète ou partielle.	Un rangement ou une procédure de classement
δ (delta)	Description dans un langage approprié, des actions et de leurs conséquences.	Une description ou une procédure cognitive

Tableau 6-1 : Les différentes problématiques de décision

La problématique du choix ($P. \alpha$), la plus classique, consiste à sélectionner un sous-ensemble aussi restreint que possible de l'ensemble des actions A , contenant les meilleures actions. L'idéal est d'obtenir une seule et meilleure action. Mais à cause de la nature conflictuelle des critères, il est préférable de fournir au décideur quelques actions qui représentent différentes variantes de la « meilleure action ». Exemple : choix d'un site pour une localisation industrielle où chaque site représente une action.

La problématique de tri ($P. \beta$) consiste à affecter chaque action à un ensemble de catégories prédéfinies. Cette formulation est adéquate lorsque le problème de décision consiste à examiner chaque action indépendamment des autres dans le but de proposer une recommandation parmi un ensemble de recommandations spécifiées en avance. Le problème de décision est alors vu comme un tri des actions potentielles aux différentes catégories définies en termes de normes prédéfinies. La procédure de tri doit être définie de telle sorte que chaque action soit affectée à une et seule catégorie. Exemple : affecter différentes parcelles d'un territoire (donc chaque parcelle est une action) à un type d'utilisation particulier.

La problématique de rangement ($P. \gamma$) consiste à ranger les différentes actions en allant de la meilleure action à la moins bonne avec éventuellement des ex-æquo. Cette problématique est intéressante lorsque les actions sont à différencier selon leur intérêt relatif. L'idéal est d'obtenir un ordre complet. Cependant, à cause à la nature conflictuelle des critères, à l'imprécision, à l'existence de systèmes de valeurs différents, il est souvent plus réaliste de présenter au décideur un ordre partiel. Il est à noter qu'en pratique, le rangement peut être nécessaire seulement pour les actions les plus intéressantes. Exemple : ranger les différents sites historiques en vue d'une restauration échelonnée sur plusieurs années qui commence par le site le plus urgent.

La problématique de description ($P. \delta$) consiste à décrire les actions et/ou leurs conséquences de façon systématique et formalisée ou à évaluer une procédure cognitive. Cette problématique correspond à une modélisation des conséquences des différentes actions. D'une manière générale, cette problématique est incluse dans les trois précédentes. Exemple : identifier et décrire, dans le seul but d'apprendre et de se préparer à d'éventuels accidents, les différentes actions possibles pour lutter contre la pollution.

6.2.2. L'analyse des conséquences et l'élaboration des critères

Le deuxième niveau concerne non plus l'objet de la décision mais les conséquences des décisions et leurs comparaisons. Quelle que soit la problématique retenue, il importe en effet de savoir comment et sur quelles bases les diverses actions potentielles peuvent être

comparées entre elles ou comparées à des actions de référence jouant le rôle de normes. Cette partie aborde deux concepts : les préférences et les conséquences des actions.

6.2.2.1. Les préférences

(Vincke 1989) rappelle que les préférences sont essentielles dans la vie des individus aussi bien que dans les organisations. Leur modélisation constitue une étape importante en aide à la décision. Nous nous intéressons ici aux concepts permettant de décrire les jugements de préférence que peut émettre un acteur ayant à comparer deux actions de A , sans se préoccuper de savoir sur quoi il fonde ces jugements.

La théorie classique de la décision ne distingue que deux relations différentes : l'indifférence (stricte ou faible) et la préférence. L'école européenne d'aide multicritère à la décision a enrichi cette dichotomie, par l'introduction d'une relation d'incomparabilité (Mousseau 2003).

Soient a_1 et a_2 deux actions (éléments de l'ensemble A), on note P la relation de préférence stricte, Q la relation de préférence faible, I la relation d'indifférence sur A et R la relation d'incomparabilité.

Il y a donc quatre relations :

- La préférence stricte pour l'une des deux actions : a_1Pa_2 signifie que a_1 est préférée à a_2 . Dans ce cas l'action a_1 est clairement meilleure que l'action a_2 .
- La préférence faible pour l'une des deux actions : a_1Qa_2 signifie que a_1 est faiblement préférée à a_2 . Dans ce cas l'action a_1 est faiblement meilleure que l'action a_2 .
- L'indifférence entre les deux actions : a_1Ia_2 signifie que les deux actions sont tellement proches qu'il est difficile de dire que l'une est meilleure que l'autre, en d'autre terme a_1 et a_2 sont équivalentes.
- L'incomparabilité entre les deux actions : a_1Ra_2 signifie que les deux actions a_1 et a_2 sont tellement différentes l'une de l'autre qu'il est difficile de pouvoir les comparer.

Si pour deux critères, les situations semblent assez simples, il n'en est pas de même lorsque le nombre de critères augmente. Pour que ces quatre relations traduisent effectivement des situations de préférence (stricte ou faible), d'indifférence et d'incomparabilité, elles doivent remplir les propriétés suivantes :

- P et Q sont asymétriques : si a_1Pa_2 alors a_2Pa_1 ne peut pas exister, de même si a_1Qa_2 alors a_2Qa_1 ne peut pas exister,
- I est réflexive, c'est-à-dire a_1Ia_1 , et symétrique, c'est-à-dire que si a_1Ia_2 alors a_2Ia_1 ,
- R est irreflexive, et symétrique.

Les quatre relations $\{P, Q, I, R\}$ constituent une structure de préférence sur A si elles ont les propriétés ci-dessus, et si, étant donné deux éléments quelconques a_1 et a_2 de A , une et une seule des situations suivantes est vérifiée : a_1Pa_2 , a_2Pa_1 , a_1Qa_2 , a_2Qa_1 , a_1Ia_2 , a_1Ra_2 . (Vincke 1989).

Selon le modèle de préférence retenu la relation de préférence peut être particularisée. Nous retiendrons (Roy 1985) :

- Le préordre partiel lorsque la relation admet les ex-æquo, est réflexive et transitive, et admet l'incomparabilité.
- Le préordre total ou complet lorsque la relation admet les ex-æquo, est réflexive et transitive, et exclut toute incomparabilité.

- L'ordre partiel lorsque la relation exclut les ex-æquo, est réflexive et transitive, admet l'incomparabilité, et la relation I se limite aux couples identiques.
- L'ordre total lorsque la relation exclut les ex-æquo, est réflexive et transitive, exclut l'incomparabilité, et la relation I se limite aux couples identiques.
- Le quasi-ordre lorsque la relation est représentable par un modèle à un seuil.
- Le pseudo-ordre lorsque la relation est représentable par un modèle à deux seuils.
- La relation de surclassement c'est une relation dans laquelle il est possible d'affirmer que le décideur préfère a_1 à a_2 .

6.2.2.2. Les conséquences d'une action

L'activité d'aide à la décision à moins d'être réduite à la seule analyse des possibles (problématique δ) exige un minimum de modélisation des préférences, reposant sur les conséquences des actions et sur les jugements de valeurs portés à leur sujet par les acteurs considérés (Roy 1985).

Une conséquence correspond à l'effet d'une action susceptible d'interférer avec les objectifs d'un acteur du processus de décision, à partir duquel il élabore, justifie ou transforme ses préférences.

6.2.3. La modélisation des préférences globales et les approches opérationnelles pour l'agrégation des performances

Les options prises aux deux niveaux précédents peuvent, en général, l'être sans difficulté dans un double souci d'objectivité et de clarté en dehors de toute influence significative du système de valeur du décideur. Il est beaucoup plus difficile en ce qui concerne les options du niveau 3. Parmi la variété qui s'offre pour définir des critères, comment sélectionner celui ou ceux qui permettent d'appréhender au mieux la totalité des conséquences. Nous présentons dans cette partie l'élaboration des critères, la pondération des ceux-ci et la matrice des performances.

6.2.3.1. La comparaison des actions et l'élaboration de critères

Les critères sont des expressions qualitatives ou quantitatives de points de vue, d'objectifs, d'aptitudes ou de contraintes relatives au contexte réel, qui permettent d'apprécier des alternatives (Simos 1989). Soit g un critère, on note F la famille de critères tel que $F = [g_1, g_2, \dots, g_j, \dots, g_m]$, et $g(a_i)$ la conséquence de l'action a_i , alors la comparaison des actions s'appuie sur la comparaison des vecteurs performance $\{g_1(a_1), g_2(a_1), \dots, g_j(a_1), \dots, g_m(a_1)\}$. A chaque critère est associé un nom, une échelle, en valeurs ordinales ou cardinales et un sens.

Selon (Roy 1985), une famille de critères est cohérente si elle satisfait trois exigences :

- l'exhaustivité : il ne faut pas qu'il ait trop peu de critères ; dans le cas contraire, cela veut dire que certains éléments d'appréciation n'ont pas été pris en compte dans la famille de critères ; tous les points de vue doivent être pris en considération.
- la non-redondance : il ne faut pas qu'il y ait des critères qui se dupliquent, donc plus nombreux que nécessaire ; il ne doit pas y avoir de points de vue pris deux ou plusieurs fois en compte.
- la cohérence : les préférences globales (pour tous les critères) sont cohérentes avec les préférences locales (pour un seul critère) ; cela veut dire que si l'évaluation de l'action

a_1 est égale à celle de a_2 sur tous les critères sauf un et qu'elle est meilleure sur ce seul critère, alors l'affirmation « a_1 est préférée à a_2 » peut être émise.

L'introduction de seuils de discrimination (seuil d'indifférence et/ou de préférence) permet de préciser le pouvoir de différenciation d'un critère. On appelle pseudo-critère, un critère g auquel se trouve associés deux seuils $q[g(a)]$ et $p[g(a)]$ vérifiant :

$$\forall a_1, a_2 \in A, \frac{q[g(a_1)] - q[g(a_2)]}{g(a_1) - g(a_2)} \geq -1 \text{ et } \frac{p[g(a_1)] - p[g(a_2)]}{g(a_1) - g(a_2)} \geq -1$$

Et tel que $\forall a_1, a_2 \in A$:

$$g(a_1) \geq g(a_2) \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a_2 I a_1 \text{ si } g(a_2) - g(a_1) \leq q[g(a_1)] \\ a_2 Q a_1 \text{ si } q[g(a_1)] < g(a_2) - g(a_1) \leq p[g(a_1)] \\ a_2 P a_1 \text{ si } p[g(a_1)] < g(a_2) - g(a_1) \end{array} \right\}$$

6.2.3.2. La pondération

Les décideurs expriment couramment leur préférence entre les critères par la pondération ou le poids relatif qu'ils attribuent à chaque critère ; le poids exprime donc l'importance accordée par un décideur à un critère. La pondération des décideurs pour les critères est une affaire personnelle, subjective et donc en aucun cas démontrable. Il existe différentes méthodes de pondération non exemptes d'une certaine subjectivité, due entre autres aux intérêts psychologiques des décideurs. Le Tableau 6-2 illustre de façon non exhaustive le recensement des méthodes de pondération.

Technique de pondération	Description sommaire des méthodes
La hiérarchisation des critères	Les décideurs placent les critères dans des catégories différentes (très important, moyennement important, peu important).
Le classement des critères	Il s'agit d'une méthode ordinale de classement des critères du plus important au moins important.
La notation des critères	Les décideurs notent l'importance qu'ils attribuent à chaque critère sur une échelle de 0 à 10.
Les rapports d'importance des critères	Les décideurs répondent à des questions sur les rapports d'importance des critères entre eux.
La distribution des poids aux critères	Le décideur dispose de 100 points qu'il distribue aux critères selon leur importance.
L'ordonnement des critères par ordre décroissant des préférences avec possibilité d'ex æquo ainsi que d'espacement dans cet ordonnancement	Les décideurs ordonnent les critères à leur convenance dans un classement permettant les ex-æquo et le saut de classement permettant de renforcer les différences ; les rangs sont ensuite transférés en poids.
Le classement des critères et leur bornage d'inégalité	Les décideurs ordonnent les critères et encadrent ceux-ci par un système d'inégalité en bornant chaque poids de critère. La méthode favorise les approximations successives.
La pondération directe des critères et poids (min, max) de chaque critère	Les décideurs distribuent des poids aux critères et se mettent d'accord a priori, sur le minimum et le maximum du poids de chaque critère.
L'absence de pondération des critères	Les décideurs ont la faculté de ne pas attribuer de poids aux critères ou de pondérer les critères à un même niveau de pondération ; l'absence de pondération est relayée dans ce cas par l'analyse de sensibilité ultérieure d'autres paramètres.

Tableau 6-2 : Recensement des méthodes de pondérations (Simos 1989)

6.2.3.3. La matrice des performances

La matrice des performances est un tableau constitué, en ligne, des actions de l'ensemble A , et en colonne, des critères de la famille F . L'évaluation de chaque action selon chaque critère correspond aux valeurs constituantes de ce tableau. Les seuils et les éventuelles pondérations sont des informations complémentaires. Une matrice de performance se présente comme le décrit le Tableau 6-3.

	Critère 1	Critère 2	Critère j	Critère m
Poids (facultatif)	P_1	P_2	P_j	P_m
Seuils (facultatif)	p_1, q_1	p_2, q_2	p_j, q_j	p_m, q_m
Action a_1	$g_1(a_1)$	$g_2(a_1)$	$g_j(a_1)$	$g_m(a_1)$
Action a_i	$g_1(a_i)$	$g_2(a_i)$	$g_j(a_i)$	$g_m(a_i)$
Action a_n	$g_1(a_n)$	$g_2(a_n)$	$g_j(a_n)$	$g_m(a_n)$

Tableau 6-3 : La matrice de performances

6.2.4. Les procédures d'investigation et l'élaboration de la prescription

Pour finaliser la méthodologie multicritère d'aide à la décision, nous atteignons le niveau 4 qui aboutit au choix d'une procédure formalisée d'acquisition d'information et de traitement. En fonction de la problématique et de l'approche opérationnelle considérée, nous distinguons trois procédures (Roy 1985) :

- La procédure du critère unique de synthèse évacuant toute incomparabilité, approche dite d'agrégation complète transitive.
- La procédure du surclassement de synthèse acceptant l'incomparabilité, approche dite d'agrégation partielle.
- La procédure du jugement local interactif avec itérations essai-erreur, approche dite d'agrégation locale et itérative.

(Schärlig 1985) considère cette étape comme un dilemme puisqu'elle nécessite de choisir une procédure parmi une multitude sachant qu'aucune ne respecte la totalité des exigences d'un décideur. Le choix d'une procédure nécessite donc de décider sur quelle exigence il faudra céder.

6.2.4.1. La procédure d'agrégation complète

Cette procédure est la plus classique. Elle consiste à rechercher une solution au problème de l'agrégation des performances en ayant recours aux seules situations d'indifférence et de préférence stricte (Roy 1985). Il s'agit d'évacuer toute situation d'incomparabilité et d'explicitier une règle apportant une réponse synthétique, exhaustive et définitive au problème d'agrégation des performances. Adopter l'agrégation complète, c'est chercher à résoudre le problème en revenant à l'optimisation sur un seul critère ; dans ce contexte, le choix de la problématique n'a pas d'importance car il relève généralement des trois problématiques (α, β, γ). Dans le cadre de $P.\alpha$, il faut sélectionner les actions potentielles qui confèrent à g une valeur maximum et examiner si cette position en tête de classement est robuste face à tous les éléments d'imprécision, d'incertitude, d'indétermination présents à tous les niveaux. Dans le cadre de $P.\beta$, il faut faire correspondre à chacune des catégories prédéfinies, un intervalle de variation du critère g marquant les limites d'affectation des actions dans cette catégorie. Dans le cadre de $P.\gamma$, il faut essentiellement savoir comment

interpréter le classement des actions de A définies par le critère g compte-tenu des seuils et du caractère plus ou moins robuste de ce classement.

Par l'explication d'une fonction d'agrégation unique, cette procédure a le mérite de fournir une réponse claire. Cependant elle est très critiquée. En effet, lui est reproché son caractère monocritère et son caractère très compensatoire, c'est-à-dire qu'une bonne évaluation d'une action par rapport à un critère peut compenser une très mauvaise évaluation par rapport à un autre critère.

6.2.4.2. La procédure d'agrégation partielle

Il s'agit d'accepter des situations d'incomparabilité, d'adopter un système référentiel de préférences fondé sur la notion de surclassement et d'explicitier une règle (test de surclassement) apportant une réponse synthétique, exhaustive et définitive au problème d'agrégation des performances. Adopter l'agrégation partielle, c'est accepter l'intransitivité et l'incomparabilité. La procédure est déroulée en deux temps : On effectue d'abord des comparaisons, en général deux à deux, d'actions potentielles pour voir si l'une surclasse l'autre. Dans une seconde phase, on essaie d'opérer une synthèse par l'exploitation des surclassements afin de faire émerger une sélection ($P.\alpha$), d'opérer une affectation de chacune des actions A à l'une des catégories considérées ($P.\beta$), ou de dégager un classement ; préordre partiel ou complet défini sur A ($P.\gamma$).

6.2.4.3. La méthode d'agrégation locale et itérative

Il s'agit d'accorder la primauté à des jugements locaux, c'est à dire ne mettant en jeu qu'un petit nombre d'actions et cela en dehors de toute règle explicite apportant une réponse synthétique au problème d'agrégation des performances. L'agrégation locale et itérative consiste à partir d'une solution de départ aussi bonne que possible à explorer l'environnement de cette première solution, pour voir dans quelle mesure on pourrait aboutir à un meilleur résultat (agrégation locale) ; une nouvelle exploration succède à la découverte de chaque nouvelle action (procédure itérative). La méthode d'agrégation locale et itérative aboutit à faire émerger de A un petit nombre d'actions que le décideur accepte de sélectionner ($P.\alpha$), à faire reconnaître pour chaque action de A , la catégorie à laquelle il convient de l'affecter ($P.\beta$), ou à faire structurer A selon un préordre partiel ou complet conforme aux préférences ($P.\gamma$).

En plus de ces trois procédures d'agrégation, il existe des méthodes d'analyse économique (AMC¹⁸, ACA¹⁹, ACU²⁰, ACE²¹) (DTLR, 2001) ainsi que des méthodes empruntées à l'intelligence artificielle (les systèmes experts et les métaphores biologiques) (J. Haton & M. Haton 1993). Cependant, nous les avons rapidement écartées de notre champ d'étude pour des raisons plus ou moins subjectives (aspect optimisateur, difficulté d'appréhension, difficulté d'adaptation à nos critères).

¹⁸ AMC : Analyses de Minimisation des couts

¹⁹ ACA : Analyses Cout-Avantages

²⁰ ACU : Analyses Cout-Utilités

²¹ ACE : Analyses Cout-Efficacité

6.3. Les ingrédients de notre approche

6.3.1. Correspondance entre termes théoriques et vocables employés

Compte tenu de la multitude de termes définis et utilisés et de l'importance de leur signification dans l'usage des méthodes d'analyse multicritère, il nous paraît important d'établir une correspondance entre ces termes et les vocables que nous employons dans l'approche CAMPLID (Voir Tableau 6-4), ainsi que d'expliquer les choix que nous avons retenus.

L'objet de la décision est le classement de pratiques de gestion des chaînes logistiques, de ce fait les actions retenues sont les 26 pratiques de gestion couramment mises en place dans les chaînes logistiques que nous avons sélectionnées au chapitre 4. Parce que nous souhaitons une approche générique de classement, nous avons opté logiquement pour la problématique de classement (P, γ) .

Les conséquences des actions sont dans CAMPLID les impacts des pratiques évalués grâce à trois valeurs :

$$\left\{ \begin{array}{l} +1, \text{ si l'impact de la pratique } (P_k) \text{ est perçu comme positif sur un sous - enjeu donnée} \\ -1, \text{ si l'impact de la pratique } (P_k) \text{ est perçu comme négatif sur un sous - enjeu donnée} \\ 0, \text{ si l'impact de la pratique } (P_k) \text{ est perçu comme neutre sur un sous - enjeu donnée} \end{array} \right\}$$

La famille de critères retenue pour la création de l'approche multicritère durable est composée des 15 critères caractérisant la performance globale (identifiés au Chapitre 4). Cette famille de critères est exhaustive, non-redondante et cohérente, selon les définitions de (Roy 1985).

Concernant la pondération des critères, nous retenons six stratégies correspondant à six jeux de pondération différents (présentés dans la section 6.4.1)

Parce que la procédure d'agrégation totale est monocritère et compensatoire, nous l'avons éliminé au profit de la procédure d'agrégation partielle qui présente des intérêts majeurs pour notre problématique de durabilité, puisqu'elle permet d'utiliser :

- des données quantitatives et qualitatives,
- des critères cardinaux et ordinaux, sans transformation,
- des données non commensurables,
- des données floues ou incertaines (utilisation de pseudo-critères, donc de seuils),
- et des pondérations par critères.

De plus, elle limite les phénomènes de compensation entre les critères (Lemaire 2006), à proscrire ou à limiter dans le cadre du concept du développement durable.

Vocabulaire de l'analyse multicritère	Les termes de CAMPLID	Explications
Actions	Pratiques de gestion des chaînes logistiques	Les actions correspondent aux 26 pratiques de gestion sélectionnées.
Critères	Enjeux du développement durable	Les critères sont les 15 enjeux caractérisant la performance globale.
Conséquences	Impacts des pratiques	Les conséquences des actions sont les impacts économiques, environnementaux et sociaux potentiellement générés.
Pondérations	Stratégies	Les jeux de pondération correspondent aux différentes stratégies durables

Tableau 6-4 : Correspondance lexicale entre nos travaux et l'analyse multicritère

6.3.2. Choix et présentation d'une méthode d'agrégation

Notre démarche est de procéder au classement des pratiques de gestion potentielles des meilleures aux moins bonnes ; mais nous avons conscience que ce classement basé sur des connaissances incertaines peut conduire à des évaluations entachées d'incertitudes et d'imprécisions. Notre choix s'est donc orienté sur la vision floue qui permet de modéliser l'imprécis et structurer tout ce qui est séparé par des frontières peu précises. Cette intrusion du flou dans les méthodes d'analyse multicritère se traduit par la gestion des critères à seuils pour ménager toutes les nuances du surclassement des actions potentielles (Schärlig 1985). De plus, notre démarche nécessite d'intégrer la pondération des critères. Finalement, notre choix s'est porté sur la méthode ELECTRE III (voir l'arbre de décision de (Lemaire 2006) p64)

La méthode ELECTRE III permet, en se basant sur plusieurs critères, d'effectuer un classement au sein d'un ensemble d'actions potentielles constituant un éventail de solutions possibles à un problème de décision. Cette méthode relève de la problématique γ (procédure de classement) : son but est de classer les actions potentielles, depuis les meilleures jusqu'aux moins bonnes. Elle utilise une procédure d'agrégation partielle qui la rend non compensatoire, c'est-à-dire qu'un fort désavantage d'une action sur une autre vis-à-vis d'un critère donné n'est pas compensé par un fort avantage sur un autre critère. Cette méthode construit une relation de surclassement, élabore deux classements contradictoires, et établit la synthèse d'un classement final. Elle innove par l'introduction de pseudo-critères à la place de critères classiques.

La conception du critère est basée sur une zone de préférence faible qui marque une hésitation entre l'indifférence et la préférence stricte ; il en découle par critère et de manière subjective :

- Un seuil d'indifférence (q) qui est le plus grand écart de préférence jugé compatible avec l'indifférence. Si la différence des notations obtenues par deux actions potentielles est inférieure à ce seuil, elles sont classées ex-æquo
- Un seuil de préférence (p) qui est le plus grand écart de préférence jugé non probant d'une préférence stricte. Si la différence des notations obtenues par deux actions potentielles est supérieure à ce seuil, la solution qui a obtenu la note la plus forte est classée à un rang supérieur à l'autre.

Un troisième seuil est à prendre en compte, il s'agit du seuil de veto (v). Le seuil de veto (v) par critère correspond au plus petit écart entre les performances de deux actions potentielles au-delà duquel l'utilisateur estime qu'il n'est plus possible d'accepter que la plus mauvaise des deux actions soit considérée globalement comme au moins aussi bonne que la meilleure, même si ses performances sur les autres critères sont toutes meilleures.

L'algorithme de classement permet l'élaboration de deux préordres partiels et contradictoires :

- La distillation descendante extrait de l'ensemble des actions potentielles, un sous-ensemble des meilleures actions en appliquant une certaine règle de sélection, relativement sévère. Dans ce sous-ensemble, on cherche à nouveau quelles sont les meilleures actions (les meilleures parmi les meilleures) mais cette fois en appliquant une règle un peu moins exigeante ; ce nouveau sous-ensemble, forcément plus restreint que le précédent, est extrait de ce dernier. Avec une règle de moins en moins exigeante, on extrait chaque fois un plus petit sous-ensemble du précédent, jusqu'à ce qu'on n'ait plus dans le dernier sous-ensemble qu'une seule action, ou des actions qu'on ne peut plus départager. Cette action ou ces actions constituent la première classe, celle des meilleures. Ce processus est une distillation ; la deuxième distillation se passe de la même manière : on revient à l'ensemble des actions potentielles, on en retire uniquement les actions de la première classe (celle des meilleures) et on lui applique la même procédure. De distillation en distillation, on finit par obtenir le distillat final, qui constitue la deuxième classe du futur classement : celle des meilleures de ce qui restait après extraction des meilleures. A chaque distillation, on descend donc d'un cran dans le rang qu'occuperont les actions de la classe ainsi extraite. La distillation s'arrête quand l'ensemble restant est vide.
- La distillation ascendante procède dans l'autre sens ; extraire selon une certaine règle le sous-ensemble des actions qui sont les moins bonnes ; extraire de ce sous-ensemble, selon une règle un peu moins exigeante, un sous-ensemble plus restreint d'actions (les moins bonnes parmi les moins bonnes) ; et continuer jusqu'à ne plus détenir qu'une seule action, ou plusieurs actions qu'on ne peut plus départager, qui constituent le distillat final de cette première distillation, et donc la classe inférieure. On retire cette classe de l'ensemble des actions potentielles, et on recommence. On monte donc, à chaque distillation, d'un cran dans le rang qu'occuperont les actions de la classe extraite. La distillation ascendante s'arrête, tout comme l'autre, quand l'ensemble de base est vide.

Electre III est une méthode qui, dans sa catégorie, « présente un degré de complexité sans égal » (Maystre et al. 1994). C'est une méthode très complète, qui mérite d'exploiter l'information en sauvant un maximum de nuances et d'avancer des conclusions bien fondées. En contre partie, elle offre un maniement délicat et elle est pénalisée par sa propre complexité concernant la compréhension de la méthode par le décideur. Nous n'avons pas souhaité développer davantage la méthode ELECTRE III compte tenu de la complexité de l'outil.

6.4 CAMPLID : Une approche multicritère durable d'aide à la décision

Il nous apparaît primordiale que l'approche CAMPLID soit adaptée aux différentes stratégies d'entreprise, d'où une possibilité infinie de pondération différente. De même qu'elle doit s'ajuster aux problématiques spécifiques de chaque chaîne logistique, d'où une possibilité infinie d'intégrer de nouvelles pratiques. Elle se doit également d'être évolutif, il est évident que les connaissances des enjeux et impacts durables sont loin d'être entièrement établies. Pour illustrer l'approche CAMPLID, nous procéderons en trois étapes :

- une première instanciation de l'approche sera réalisée sur les résultats académiques de la matrice PGCL (voir chapitre 5),
- une seconde instanciation sur les résultats empiriques de celle-ci,
- et une troisième instanciation sur l'agrégation des résultats académiques et empiriques, l'instanciation industrielle ne donnant pas assez de résultats sur les impacts environnementaux et sociaux, nous l'avons exclu de cette analyse.

6.4.1. Pondérations des critères

La pondération des critères est une opération primordiale quant aux résultats. Plusieurs auteurs considèrent que cette étape est complètement subjective (Schärlig 1985). En effet, nous estimons que la recherche de l'objectivité n'est pas utile dans une approche d'aide à la décision puisqu'il s'adresse à des acteurs, qui ont leurs propres priorités.

En introduisant des pondérations entre les critères, voire entre les dimensions, nous nous éloignons du concept pur de développement durable, puisque dès lors nous admettons des compensations entre les critères, voire entre les dimensions. Cependant force est de constater que le monde économique est loin d'être mature sur le concept du développement durable, nous adaptons ainsi notre approche à la réalité du terrain afin d'en faire une approche réaliste.

Nous avons étudié six jeux de pondérations correspondant à six stratégies d'entreprise (voir Tableau 6-5) :

- Stratégie 1 : Equilibre parfait entre les trois dimensions du développement durable et les 15 enjeux. Cette stratégie alloue le même poids à chaque critère.
- Stratégie 2 : Equilibre entre les trois dimensions, associé à une répartition non équilibrée des enjeux à l'intérieur d'une dimension. Cette stratégie alloue des poids différents pour chaque critère tout en gardant un équilibre entre les trois dimensions.
- Stratégie 3 : Préférence de dimension. Cette stratégie permet d'allouer des poids différents à chaque dimension en gardant l'équilibre sur les enjeux d'une dimension donnée. Elle privilégie la dimension économique.
- Stratégie 4 : Préférence de dimension. Comme la stratégie 3 mais en privilégiant la dimension environnementale.
- Stratégie 5 : Préférence de dimension. Comme la stratégie 3 mais en privilégiant la dimension sociale.
- Stratégie 6 : Liberté totale dans l'attribution des poids sur les enjeux et les dimensions.

Famille de critères	Critères		Coefficients de pondération					
			Jeu n°1	Jeu n°2	Jeu n°3	Jeu n°4	Jeu n°5	Jeu n°6
Economique	Fiabilité	C ₁	6,7%	4%	10%	5%	5%	3%
	Réactivité	C ₂	6,7%	6%	10%	5%	5%	4,5%
	Flexibilité	C ₃	6,7%	10%	10%	5%	5%	7,5%
	Performance financière	C ₄	6,7%	7%	10%	5%	5%	5,3%
	Qualité	C ₅	6,7%	6%	10%	5%	5%	4,5%
			1/3	1/3	1/2	1/4	1/4	1/4
Environnement	Management	C ₆	6,7%	7%	5%	10%	5%	10%
	Ressources	C ₇	6,7%	4%	5%	10%	5%	6%
	Pollutions	C ₈	6,7%	10%	5%	10%	5%	1,5%
	Dangerosité	C ₉	6,7%	6%	5%	10%	5%	9%
	Environnement naturel	C ₁₀	6,7%	6%	5%	10%	5%	9%
			1/3	1/3	1/4	1/2	1/4	1/2
Social	Conditions de travail	C ₁₁	6,7%	10%	5%	5%	10%	7,5%
	Droits humains	C ₁₂	6,7%	7%	5%	5%	10%	5,3%
	Engagement sociétal	C ₁₃	6,7%	4%	5%	5%	10%	3%
	Consommateurs	C ₁₄	6,7%	6%	5%	5%	10%	4,5%
	Pratiques d'affaires	C ₁₅	6,7%	6%	5%	5%	10%	4,5%
			1/3	1/3	1/4	1/4	1/2	1/4

Tableau 6-5 : Les six jeux de pondération

Ces six jeux de pondération ont été choisis selon la technique de pondération basée sur la distribution des poids aux critères selon deux étapes : d'abord une répartition de 100 points sur les trois familles de critères (correspondant aux trois dimensions économique, environnementale et sociale) puis une distribution des points sur les critères à l'intérieur de chaque famille.

6.4.2. Instanciation académique

Afin de donner de la crédibilité à cette instanciation, nous avons sélectionné les pratiques les plus renseignées dans la matrice académique (voir Chapitre 5).

Il s'agit des pratiques :

P₁ : Différenciation retardée

P₂ : Partage avec les partenaires amont et/ou aval des connaissances, ou des idées autour de la conception d'un nouveau produit

P₃ : Simplification du démantèlement des produits/Anticipation de la fin de vie des produits

P₅ : Sélection des fournisseurs/sous-traitants en fonction de critères géographiques afin de promouvoir les entreprises locales

P₉ : Mise en place d'une gestion partagée des approvisionnements (CPFR)

P₁₁ : Construction de relations avec les clients pour mieux les comprendre afin d'adapter et de personnaliser les produits/services

La matrice des performances présentée dans le Tableau 6-6 reprend les 15 critères durables de C₁ à C₁₅ (voir section 4.1), les six pratiques de gestion des chaînes logistiques les plus renseignées, la performance de chaque pratique sur chaque critère, et les seuils de préférence (p), d'indifférence (q) et de veto (v).

Critères / Pratiques	Economique					Environnement					Social				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅
P ₁		1		-1		-1	1	-1		1	1				
P ₂	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1				1
P ₃		1		1	1	1	1	1	1	1	1				
P ₅			-1	0		0		1		1		1	1		
P ₉				1	1	0	1	0	1	1					
P ₁₁		0	1	0	1	1	1	1	1	1		1	1		
p	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
q	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 6-6 : La matrice des performances de l'instance académique

Le mode de détermination des seuils est une phase délicate pour laquelle il n'existe pas de raisonnement rigoureux. Comme le met en avant (Roy 1985) le modèle du pseudo-critère a pour objet de prendre en compte le flou qui découle de l'imprécision des éléments. « Un peu de bon sens, une connaissance pratique des ordres de grandeur, quelques tâtonnements numériques, des calculs d'approximation... permettront dans bien des cas de déterminer des fonctions q et p ».

Compte tenu des performances, nous avons estimé le seuil de préférence à 0,1 et le seuil d'indifférence à 0,05 pour les 15 critères. De plus, dans la mesure où nous souhaitons être le plus complet possible et le plus proche du concept du développement durable nous n'utilisons pas « le droit de veto » sur nos critères.

Le Tableau 6-7 présente les résultats de l'analyse par le classement des six pratiques, des meilleures aux moins bonnes selon les six stratégies. Ces résultats sont à analyser avec précaution dans la mesure où les impacts non renseignés ont dû être saisis dans Electre III comme des impacts neutres (le logiciel oblige à saisir une valeur pour chaque performance). La Figure 6-2 présente les résultats graphiquement à partir des distillations ascendantes et descendantes. Sont représentées en bas à gauche de chaque graphique, les meilleures pratiques et en haut à droite les moins bonnes.

Stratégies	Rangs dans le préordre final
N°1	P ₂ , P ₃ , P ₁₁ > P ₉ > P ₅ > P ₁
N°2	P ₂ , P ₃ > P ₁₁ > P ₁ , P ₉ > P ₅
N°3	P ₂ > P ₃ > P ₁₁ > P ₉ > P ₁ , P ₅
N°4	P ₂ , P ₃ , P ₁₁ > P ₉ > P ₅ > P ₁
N°5	P ₁₁ > P ₂ , P ₃ > P ₅ > P ₁ , P ₉
N°6	P ₂ , P ₃ , P ₁₁ > P ₉ > P ₁ , P ₅

Tableau 6-7 : Classements des pratiques en fonction des stratégies (instance académique)

Nous constatons que les classements diffèrent très peu d'une stratégie à une autre. Les résultats sont dits stables. Les pratiques à privilégier quelle que soit la stratégie sont P₂, P₃ et P₁₁ ; et celles qui apportent le moins d'impacts positifs sur la performance durable sont les pratiques P₁ et P₅.

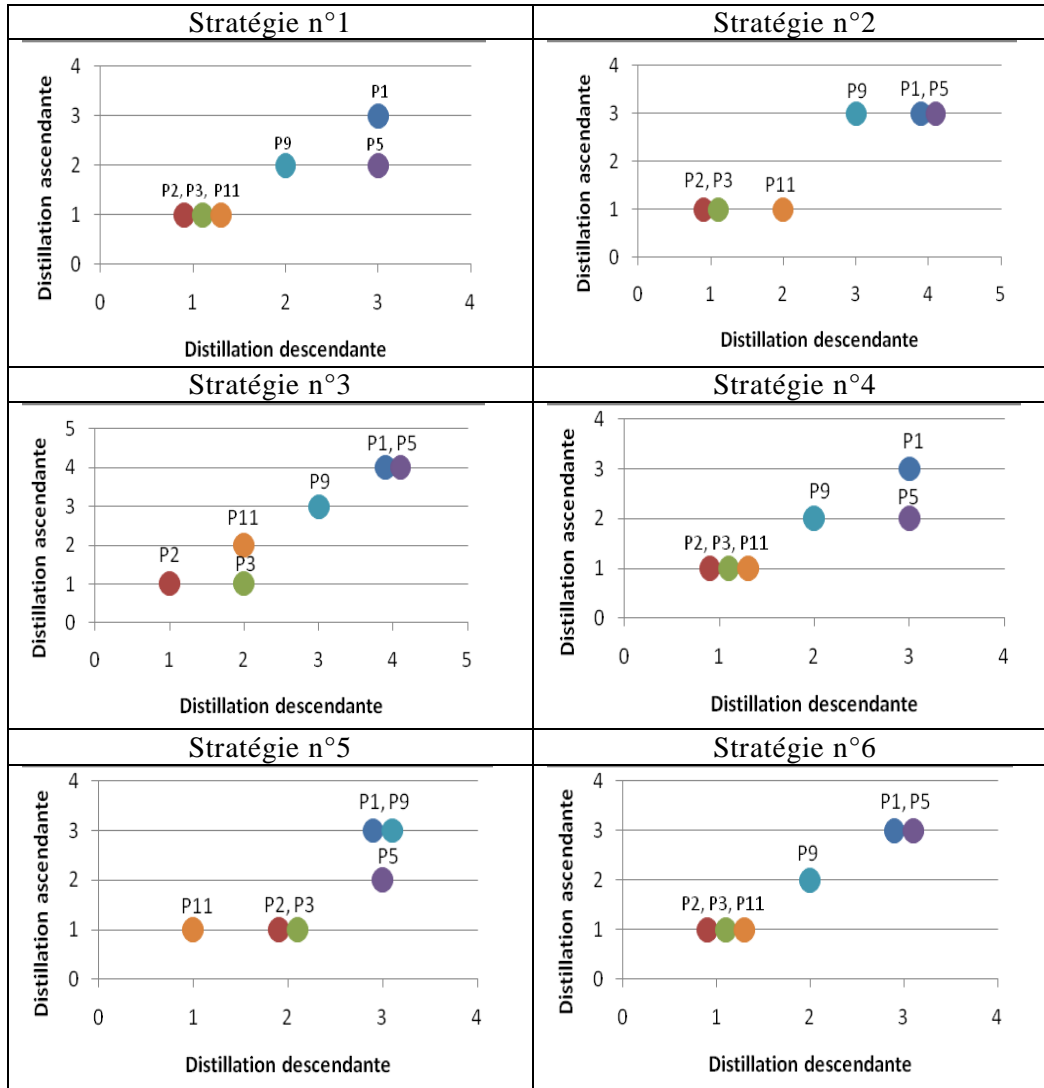


Figure 6-2 : Représentation des résultats pour l'instance académique

6.4.3. Instanciation empirique

Nous avons souhaité compléter les résultats obtenus par l'instance académique par l'instance industrielle (basée sur le référentiel SCOR). Cependant, le référentiel SCOR détaille largement les pratiques d'un point de vue économique mais beaucoup moins sur les dimensions environnementales et sociales. Nous avons donc exclu les résultats de SCOR et nous nous sommes concentrés sur les 16 pratiques les plus renseignées de l'instance empirique (voir Chapitre 5) :

P₁ : Différenciation retardée

P₂ : Partage avec les partenaires amont et/ou aval des connaissances, ou des idées autour de la conception d'un nouveau produit

P₄ : Evaluation de la performance des fournisseurs/sous-traitants

P₅ : Sélection des fournisseurs/sous-traitants en fonction de critères géographiques afin de promouvoir les entreprises locales

P₇ : Réapprovisionnement via un système de Kanban

P₈ : Mutualisation des approvisionnements de plusieurs fournisseurs ou prestataires

P₁₁ : Construction de relations avec les clients pour mieux les comprendre afin d'adapter et de personnaliser les produits/services

P₁₄ : Technique de la cadence-tampon-lien

P₁₅ : Consolidation des besoins de transport par client, source, trajet, intermédiaires,...

P₁₆ : Etablissement de contrats avec les transporteurs

P₁₇ : Mise en place d'un cross-docking

P₁₉ : Gestion de la logistique des retours

P₂₀ : Tri des déchets

P₂₁ : Mise en place d'outils de planification en réseau

P₂₂ : Gestion des risques dans la chaîne logistique

P₂₆ : Mise en place de système de transmissions électroniques

Le Tableau 6-8 présente les résultats issus de la matrice empirique (voir Chapitre 5). Ces résultats correspondent à la moyenne des résultats obtenus pour chaque industriel.

Critères/ Pratiques	Economique					Environnement					Social				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅
P ₁	1	1	1			0,33	0,5			1	-0,6		1	1	1
P ₂	1	1	1			0					1	1	1	1	0
P ₄	1	1	1			1	1	1	1		0,5	1	1	1	1
P ₅	1	1	1			1							1	1	1
P ₇	1	1	1			-1		-1		0	-1		-1		
P ₈	1	0				1	1	1		1	1		1		
P ₁₁	1	1		1			1				1	1	1	1	
P ₁₄	1	1	1			1		1	1		-1	-1	-1	-1	-1
P ₁₅	1	-0,33	-1			1		1		1	0,33		1	1	1
P ₁₆		1					1	1	1	1	1	1	1	1	1
P ₁₇	-1	1	1						1	1	-0,5		-1		
P ₁₉	1	1	1			0,75	1	1	0	1	0,6		1	1	
P ₂₀	1					0	1	1	1	1	1		1	1	-1
P ₂₁	1	1	1	1		1	1	1		1	1		1	1	
P ₂₂		1	1			1		1	1	1	1		1	1	1
P ₂₆	1	1				1	1	1		1	0			0	
p	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
q	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 6-8 : La matrice des performances de l'instance empirique

Le Tableau 6-9 et la Figure 6-3 présentent les résultats de l'analyse par le classement des pratiques, des meilleures aux moins bonnes pour chacune des six stratégies. Nous rappelons que ces résultats sont à analyser avec précaution dans la mesure où les impacts non renseignés ont dû être saisis dans Electre III comme des impacts neutres.

Stratégies	Rangs dans le préordre final
N°1	P ₂₁ >P ₄ >P ₂₂ >P ₁₆ >P ₁₉ >P ₅ , P ₂₀ >P ₁ , P ₁₁ , P ₂₆ >P ₂ >P ₈ >P ₁₅ >P ₁₄ , P ₁₇ >P ₇
N°2	P ₂₁ >P ₂₂ >P ₄ >P ₁₆ >P ₁₉ >P ₂ , P ₅ , P ₁₁ >P ₂₀ , P ₂₆ >P ₈ >P ₁ >P ₁₄ , P ₁₅ , P ₁₇ >P ₇
N°3	P ₂₁ >P ₄ >P ₂₂ >P ₁₉ >P ₁ , P ₁₆ >P ₂ , P ₅ , P ₁₁ , P ₂₆ >P ₈ , P ₂₀ >P ₁₄ >P ₁₅ >P ₇ , P ₁₇
N°4	P ₂₁ >P ₄ >P ₂₂ >P ₁₆ , P ₁₉ >P ₁ , P ₂₀ , P ₂₆ >P ₈ >P ₁₅ >P ₂ , P ₅ , P ₁₁ , P ₁₇ >P ₇ , P ₁₄
N°5	P ₁₆ >P ₄ , P ₂₁ >P ₂₂ >P ₁₁ , P ₁₉ >P ₂ , P ₅ , P ₁₅ >P ₁ >P ₈ , P ₂₀ >P ₂₆ >P ₁₇ >P ₇ , P ₁₄
N°6	P ₂₁ >P ₂₂ >P ₄ >P ₁₆ >P ₁₉ >P ₈ >P ₁ , P ₁₁ >P ₅ , P ₂₀ , P ₂₆ >P ₁₄ , P ₁₅ >P ₂ >P ₁₇ >P ₇

Tableau 6-9 : Classements des pratiques en fonction des stratégies (instance empirique)

L'analyse des résultats montre que pour l'ensemble des stratégies les meilleurs pratiques sont P₂₁, P₄, P₂₂ et P₁₆, et les moins bonnes sont P₇, P₁₄ et P₁₇. Il existe quelques différences selon les stratégies :

- Pour les stratégies n°1 et n°2 (visant l'équilibre entre les trois dimensions), les pratiques au cœur du classement sont P₅, P₂₀ et P₁₁.
- Pour la stratégie n°3 (dimension économique), se sont P₁₉ et P₁ à privilégier.
- Pour la stratégie n°4 (dimension environnementale), il s'agit des pratiques P₁₉, P₁, P₂₀ et P₂₆ à favoriser.
- Pour la stratégie n°5 (dimension sociale), les pratiques P₁₁ et P₁₉ sont à mettre en place.
- Enfin pour la stratégie n°6, il faudra privilégier les pratiques P₁₉ et P₈.

Cette analyse montre également que les classements sont différents des classements obtenus dans l'instance académique, ces différences sont notamment dues aux conflits d'évaluation que nous avons identifiés précédemment dans le Chapitre 5. Pour éviter ces incohérences, nous proposons maintenant une instanciation de l'approche CAMPLID basée sur l'agrégation des matrices académique et empirique pour les 18 pratiques les plus renseignées.

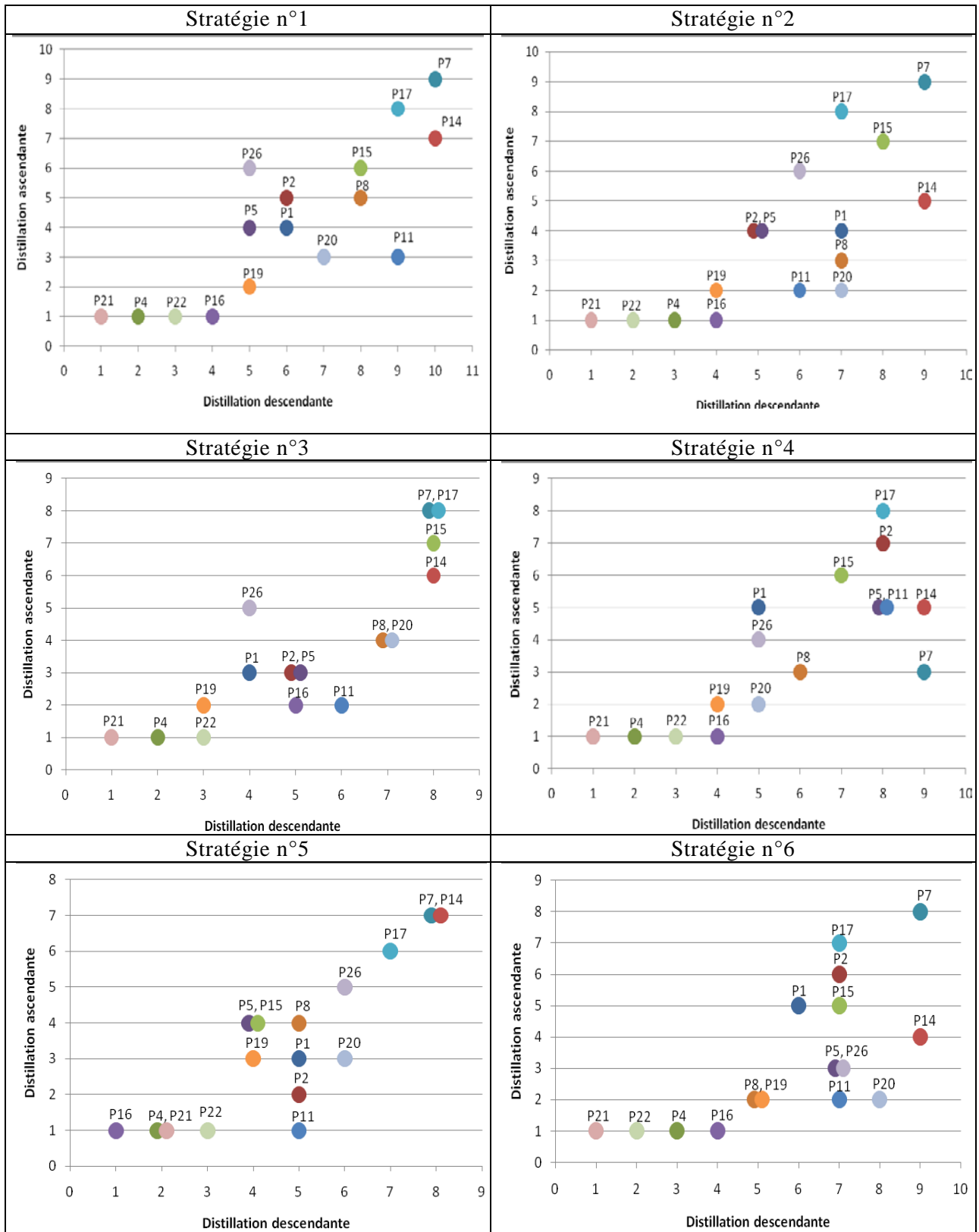


Figure 6-3 : Représentation des résultats pour l'instance empirique

6.4.4. Instanciation agrégée

En partant de l'instance empirique, les pratiques P_3 et P_9 , bien renseignée dans la matrice académique, ont été rajoutés. Les résultats de P_3 et P_9 sont issus de la matrice de performance de l'instance académique. Les résultats des pratiques P_1 , P_2 , P_5 et P_{11} sont agrégés. En cas de conflit, nous avons estimé que les résultats académiques primaient sur les résultats empiriques (qui restent subjectifs par rapport aux résultats académiques qui pour la plupart ont été démontrés mathématiquement). L'agrégation est basée sur les 18 pratiques énoncées précédemment.

Le Tableau 6-10 présente les résultats issus de l'agrégation des matrices académique et empirique.

Critères/ Pratiques	Economique					Environnement					Social				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅
P ₁	1	1	1	-1		-1	1	-1		1	1		1	1	1
P ₂	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
P ₃		1		1	1	1	1	1	1	1	1				
P ₄	1	1	1			1	1	1	1		0,5	1	1	1	1
P ₅	1	1	-1			0		1		1		1	1	1	1
P ₇	1	1	1			-1		-1		0	-1		-1		
P ₈	1	0				1	1	1		1	1		1		
P ₉				1	1	0	1	0	1	1					
P ₁₁	1	1		1			1				1	1	1	1	
P ₁₄	1	1	1			1		1	1		-1	-1	-1	-1	-1
P ₁₅	1	-0,33	-1			1		1		1	0,33		1	1	1
P ₁₆		1					1	1	1	1	1	1	1	1	1
P ₁₇	-1	1	1						1	1	-0,5		-1		
P ₁₉	1	1	1			0,75	1	1	0	1	0,6		1	1	
P ₂₀	1					0	1	1	1	1	1		1	1	-1
P ₂₁	1	1	1	1		1	1	1		1	1		1	1	
P ₂₂		1	1			1		1	1	1	1		1	1	1
P ₂₆	1	1				1	1	1		1	0			0	
p	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
q	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 6-10 : La matrice des performances de l'agrégation des matrices académique et empirique

Le Tableau 6-11 présente les résultats de l'analyse par le classement des dix-huit possibles pratiques. Nous rappelons que ces résultats sont à analyser avec précaution dans la mesure où Electre III oblige à saisir une valeur pour chaque performance et de ce fait considère les impacts non renseignés comme neutres.

Stratégies	Rangs dans le préordre final
N°1	$P_2 > P_{21} > P_4 > P_{16} > P_{22} > P_3 > P_{19} > P_{20} > P_{11} > P_1, P_5 > P_8, P_9 > P_{15} > P_{26} > P_{14}, P_{17} > P_7$
N°2	$P_2 > P_{21} > P_{22} > P_4, P_{16} > P_3 > P_{19} > P_{11}, P_{26} > P_1, P_8 > P_5, P_9, P_{20} > P_{14}, P_{13}, P_{17} > P_7$
N°3	$P_2 > P_{21} > P_4 > P_{22} > P_3, P_{19} > P_{11}, P_{16} > P_1, P_5, P_{26} > P_9 > P_{20} > P_8 > P_{14} > P_{15} > P_7, P_{17}$
N°4	$P_2 > P_{21} > P_4 > P_{16} > P_{22} > P_3 > P_{19}, P_{20} > P_8 > P_9, P_{26} > P_5, P_{11}, P_{15} > P_1 > P_{14}, P_{17} > P_7$
N°5	$P_2 > P_{16} > P_{21} > P_4, P_{22} > P_3, P_{11}, P_{19} > P_1 > P_7 > P_{20} > P_8, P_{15} > P_9, P_{26} > P_{17} > P_{14} > P_7$
N°6	$P_2 > P_{21}, P_{22} > P_3, P_4 > P_{16} > P_{19} > P_1, P_9, P_{11} > P_8, P_{20} > P_{17}, P_{26} > P_{15} > P_5, P_{14} > P_7$

Tableau 6-11 : Classements des pratiques en fonction des stratégies (instance agrégée)

Les résultats de l'analyse permettent de classer les pratiques envisageables des meilleures aux moins bonnes. Nous présentons ci-après les résultats par stratégie.

- Stratégie n°1 : Equilibre parfait entre les trois dimensions du développement durable et les 15 enjeux

La Figure 6-4 indique le classement des pratiques pour la stratégie n°1. Nous rappelons que les pratiques qui obtiennent les meilleures performances se situent en bas à gauche du graphe et les pratiques qui obtiennent les moins bonnes performances sont situées en haut à droite du graphe. On constate que la pratique P₂ correspondant au partage avec les partenaires des connaissances autour de la conception, présente le meilleur compromis sur l'ensemble des critères. Viennent ensuite les pratiques P₂₁ et P₄. Il est à noter que ce sont les pratiques P₇, P₁₄ et P₁₇ qui ont les impacts les moins performants sur les critères de la performance durable.

L'intérêt de l'approche CAMPLID est que l'on peut s'intéresser aux résultats par processus. Ainsi si nous focalisons notre analyse sur le processus « retourner », il s'agit de comparer les actions P₂₀, le tri des déchets et P₁₉, la gestion de la logistique des retours. Comme nous le notons sur le graphe final (Figure 6-5), la pratique P₁₉ est légèrement mieux placée que la pratique P₂₀. La matrice de concordance (Voir Tableau 6-12) indique que P₁₉ (A0012) a 87% de point de vue en sa faveur par rapport à P₂₀ (A0013). De plus, nous constatons sur la matrice de préordre final (Voir Tableau 6-13) que P₁₉ (A0012) est préférée à P₂₀ (A0013).

La même démarche peut être menée par le processus « acheter » qui est le processus le plus suivi après « retourner » (voir Chapitre 3). Il s'agit de comparer les pratiques P₄, l'évaluation de la performance des fournisseurs/sous-traitants et P₅, la sélection des fournisseurs/sous-traitants en fonction de critères géographiques afin de promouvoir les entreprises locales. Le graphe final (Voir Figure 6-4) met en avant une meilleure performance de la pratique P₄ (A0003) par rapport à la pratique P₅ (A0004). La matrice de concordance (voir Tableau 6-12) indique que P₄ a 93% de point de vue en sa faveur par rapport à P₅. De plus, nous constatons sur la matrice de préordre final (voir Tableau 6-13) que P₄ est préférée à P₅.

Dans le jeu de pondération n°1, le plus proche du concept de développement durable, lorsqu'on s'intéresse aux processus « retourner » et « acheter », nous constatons que les pratiques concernant la gestion de la logistique des retours et l'évaluation de la performance des fournisseurs/sous-traitants sont à privilégier en raison de leur meilleure performance durable.

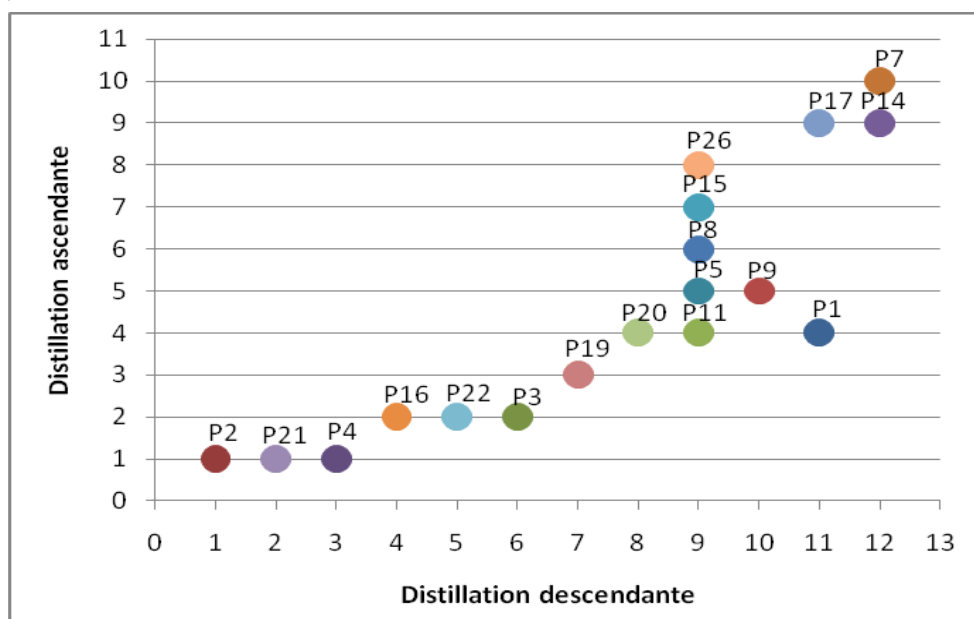


Figure 6-4 : Représentation des résultats pour la stratégie n°1

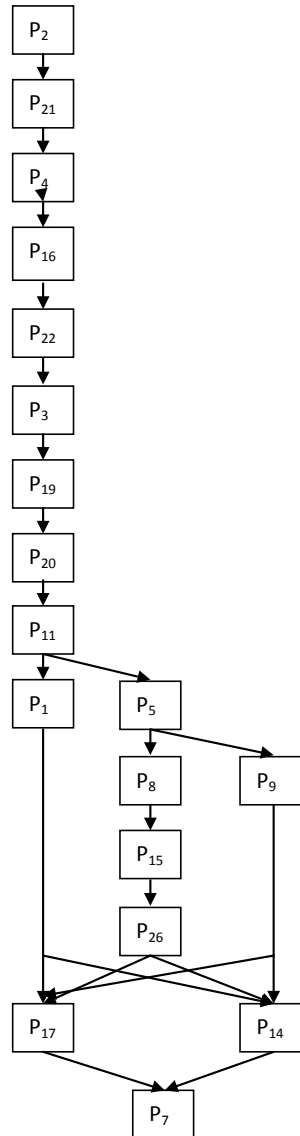


Figure 6-5 : Graphe final de la stratégie n° 1

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	1	0.6	0.67	0.67	0.73	0.93	0.8	0.67	0.73	0.73	0.8	0.67	0.73	0.8	0.73	0.8	0.73	0.8
A0002	0.87	1	1	0.87	0.93	0.93	1	1	1	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	1	0.93	0.87	1
A0017	0.67	0.73	1	0.6	0.67	0.87	0.87	1	0.73	0.87	0.73	0.73	0.93	0.73	0.8	0.73	0.73	0.93
A0003	0.87	0.73	0.73	1	0.93	1	0.87	0.8	0.87	1	0.93	0.87	0.93	0.87	0.87	0.8	0.87	0.93
A0004	0.8	0.53	0.53	0.67	1	0.93	0.73	0.67	0.73	0.8	0.87	0.73	0.87	0.73	0.73	0.67	0.73	0.8
A0005	0.6	0.27	0.4	0.4	0.47	1	0.6	0.4	0.47	0.8	0.53	0.33	0.67	0.53	0.47	0.47	0.47	0.6
A0006	0.73	0.6	0.73	0.6	0.73	0.87	1	0.8	0.73	0.8	0.87	0.67	0.8	0.8	0.87	0.73	0.67	0.93
A0018	0.53	0.47	0.73	0.33	0.53	0.8	0.67	1	0.6	0.67	0.53	0.53	0.87	0.47	0.67	0.47	0.47	0.73
A0007	0.8	0.67	0.67	0.67	0.8	0.93	0.8	0.8	1	0.73	0.73	0.73	0.8	0.73	0.8	0.73	0.6	0.8
A0008	0.53	0.4	0.4	0.6	0.6	0.8	0.53	0.4	0.53	1	0.6	0.53	0.67	0.53	0.6	0.47	0.6	0.53
A0009	0.73	0.47	0.53	0.6	0.87	0.87	0.73	0.6	0.6	0.8	1	0.6	0.8	0.73	0.67	0.67	0.73	0.8
A0010	0.87	0.73	0.8	0.8	0.93	0.87	0.87	0.87	0.87	0.8	0.87	1	0.93	0.8	0.93	0.73	0.87	0.87
A0011	0.6	0.33	0.47	0.4	0.53	0.93	0.6	0.6	0.53	0.8	0.53	0.47	1	0.53	0.6	0.47	0.53	0.6
A0012	0.87	0.6	0.67	0.73	0.87	1	0.87	0.8	0.8	0.87	0.87	0.73	0.93	1	0.87	0.8	0.73	0.93
A0013	0.8	0.6	0.67	0.67	0.8	0.8	0.87	0.8	0.73	0.8	0.87	0.8	0.8	0.73	1	0.67	0.73	0.8
A0014	0.93	0.8	0.87	0.8	0.87	1	1	0.87	0.93	0.93	0.93	0.8	0.93	1	0.93	1	0.87	1
A0015	0.87	0.67	0.8	0.8	0.87	0.93	0.87	0.8	0.73	0.93	0.93	0.87	1	0.87	0.87	0.8	1	0.87
A0016	0.67	0.53	0.73	0.53	0.73	0.93	0.87	0.8	0.67	0.87	0.73	0.6	0.87	0.73	0.73	0.67	0.6	1

Tableau 6-12 : Matrice de concordance de la stratégie n° 1

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	I	P'	P'	P'	R	P	R	R	P'	P	R	P'	P	P'	P'	P'	P'	R
A0002	P	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
A0017	P	P'	I	P'	P	P	P	P	P	P	P	P'	P	P	P	P'	P'	P
A0003	P	P'	P	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P'	P	P
A0004	R	P'	P'	P'	I	P	P	P	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P'	P'	P
A0005	P'	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'
A0006	R	P'	P'	P'	P'	P	I	R	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P'	P'	P
A0018	R	P'	P'	P'	P'	P	R	I	P'	P	R	P'	P	P'	P'	P'	P'	R
A0007	P	P'	P'	P'	P	P	P	P	I	P	P	P'	P	P'	P'	P'	P'	P
A0008	P'	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	P'	I	P'	P'	R	P'	P'	P'	P'	P'
A0009	R	P'	P'	P'	P'	P	P'	R	P'	P	I	P'	P	P'	P'	P'	P'	P
A0010	P	P'	P	P'	P	P	P	P	P	P	P	I	P	P	P	P'	P	P
A0011	P'	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	P'	R	P'	P'	I	P'	P'	P'	P'	P'
A0012	P	P'	P'	P'	P	P	P	P	P	P	P	P'	P	I	P	P'	P'	P
A0013	P	P'	P'	P'	P	P	P	P	P	P	P	P'	P	P'	I	P'	P'	P
A0014	P	P'	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	I	P	P
A0015	P	P'	P	P'	P	P	P	P	P	P	P	P'	P	P	P	P'	I	P
A0016	R	P'	P'	P'	P'	P	P'	R	P'	P	P'	P'	P	P'	P'	P'	P'	I

Tableau 6-13 : Matrice du préordre final de la stratégie n° 1

- Stratégie n°2 : Equilibre entre les trois dimensions, associé à une répartition non équilibrée des enjeux à l'intérieur d'une dimension (l'ensemble des résultats est présenté en Annexe I).

La Figure 6-6 indique le classement des pratiques pour la stratégie n°2. On constate que les pratiques P₂, le partage avec les partenaires des connaissances autour de la conception et P₂₁, la mise en place d'outils de planification en réseau, présentent les meilleures performances sur l'ensemble des critères durables. Viennent ensuite les pratiques P₂₂ et P₁₆. Il est à noter que c'est la pratique P₇ qui a la plus faible performance durable.

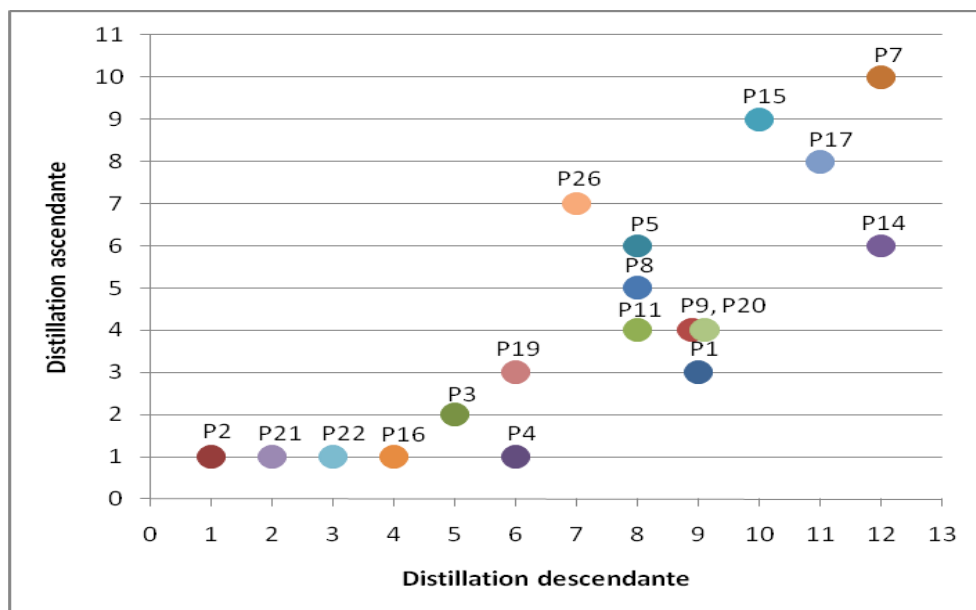


Figure 6-6 : Représentation des résultats pour la stratégie n°2

Si on s'intéresse au processus « retourner », la pratique P₁₉ surclasse encore la pratique P₂₀. Concernant « acheter », la pratique P₄ surclasse la pratique P₅.

- Stratégies n°3, 4 et 5 : Préférence de dimension (les résultats sont présentés en Annexe J, K et L).

Les Figure 6-8, Figure 6-9 et Figure 6-10 indiquent le classement des pratiques pour les stratégies n°3, n°4 et n°5. On constate que les pratiques P₂ et P₂₁ sont toujours dans le peloton de tête. Viennent ensuite les pratiques P₁₉, P₂₂, et P₃, pour la stratégie privilégiant la dimension économique (n°3) ; P₁₆, P₂₂ et P₃, pour la stratégie privilégiant la dimension environnementale (n°4) et les P₁₆ et P₂₂ pour la dimension sociale (n°5). Il est à noter que ce sont les pratiques P₇, P₁₇ et P₁₅ qui ont les plus faibles performances durables pour la stratégie économique et P₇, P₁₇ et P₁₄ pour les stratégies environnementale et sociale. Si on s'intéresse au processus « retourner », la pratique P₁₉ (A0012), la gestion de la logistique des retours, surclasse de loin la pratique P₂₀ (A0013), le tri des déchets, à au moins 85% d'après la matrice de concordance pour les 3 stratégies.

Concernant « acheter », la pratique P₄ (A0003), l'évaluation de la performance des fournisseurs/sous-traitants, surclasse à au moins 90% la pratique P₅ (A0004), la sélection des fournisseurs/sous-traitants en fonction de critères géographiques afin de promouvoir les entreprises locales, sur les 3 stratégies.

- Stratégie n°6 : Liberté totale (les résultats sont présentés en Annexe M).

La Figure 6-7 présente le classement des pratiques pour la stratégie n°6. On constate que les pratiques P₂, P₂₁ et P₂₂ présentent les meilleures performances sur l'ensemble des critères

durables. Viennent ensuite les pratiques P₃, P₄ et P₁₆. Il est à noter que c'est encore la pratique P₇ qui a la plus faible performance durable.

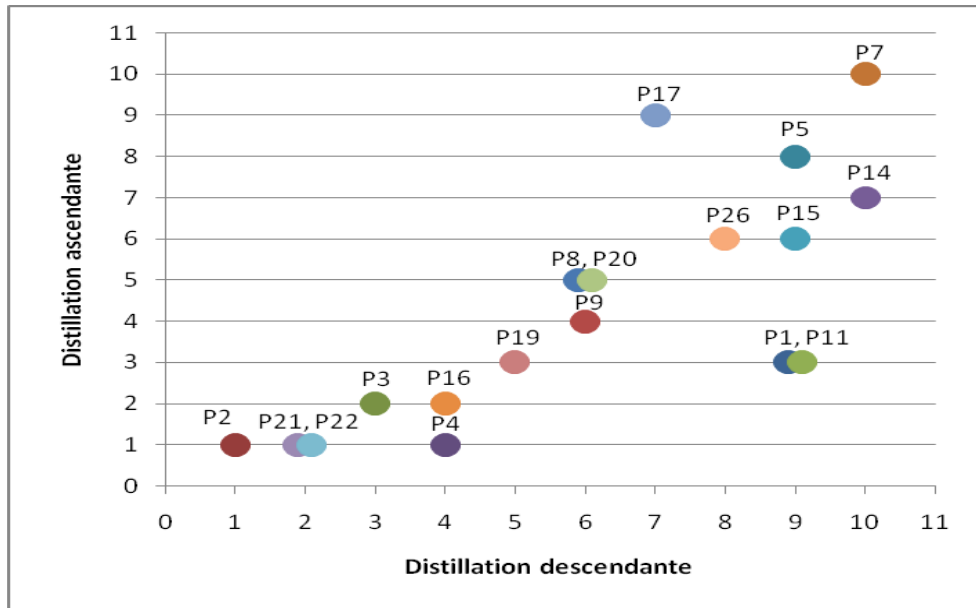


Figure 6-7 : Représentation des résultats pour la stratégie n°6

Si on s'intéresse au processus « retourner », la pratique P₁₉ (A0012), la gestion de la logistique des retours, surclasse la pratique P₂₀ (A0013), le tri des déchets, à 81% d'après la matrice de concordance.

Concernant « acheter », la pratique P₄ (A0003) surclasse à 89% la pratique P₅ (A0004).

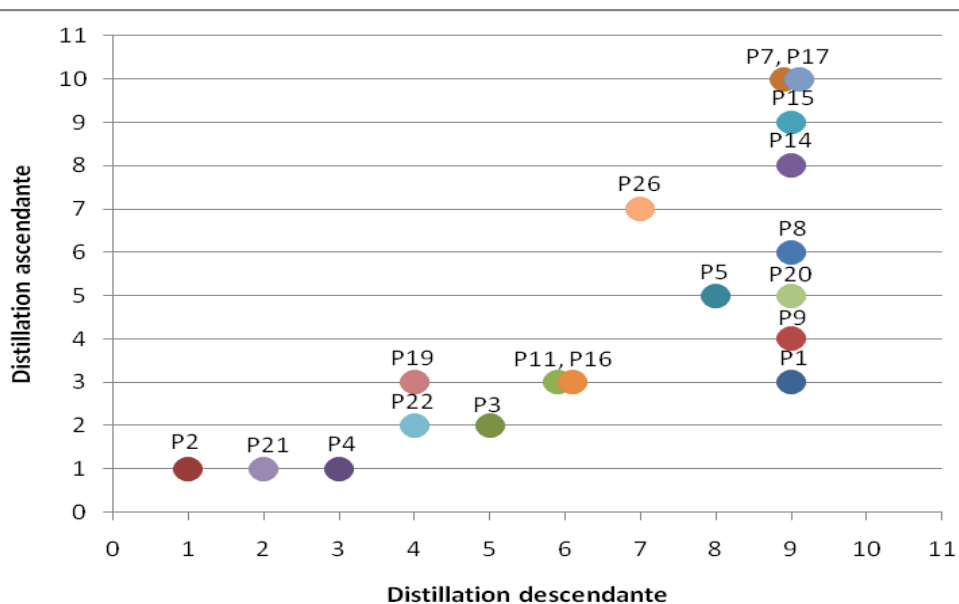


Figure 6-8 : Représentation des résultats pour la stratégie n°3

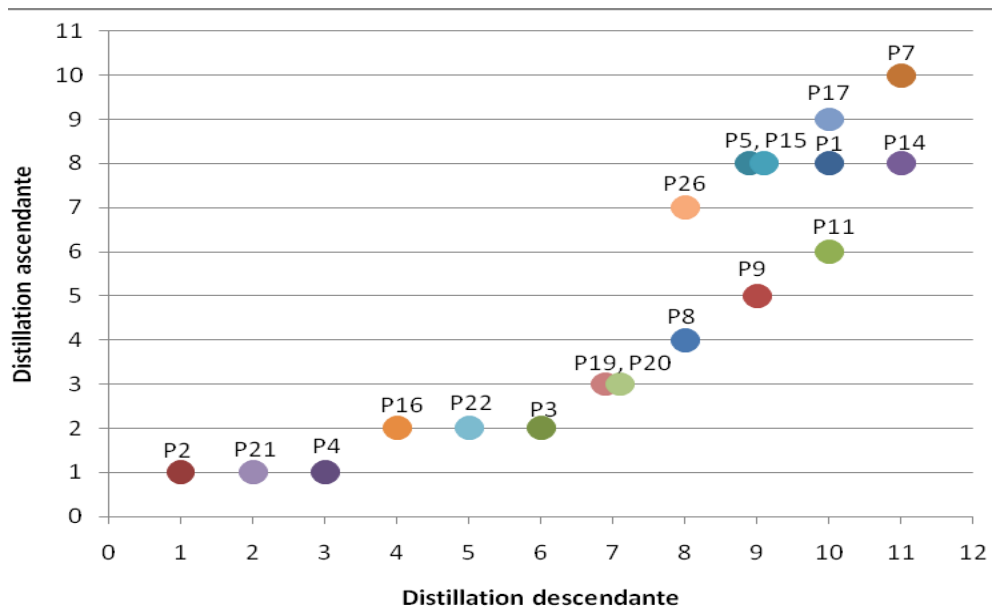


Figure 6-9 : Représentation des résultats pour la stratégie n°4

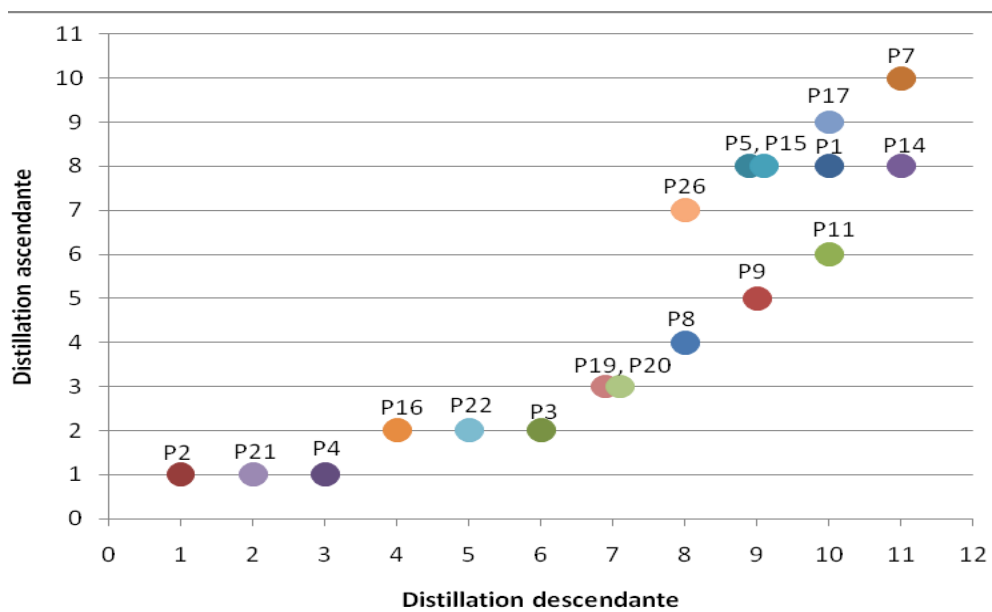


Figure 6-10 : Représentation des résultats pour la stratégie n°5

6.5 Validation des résultats

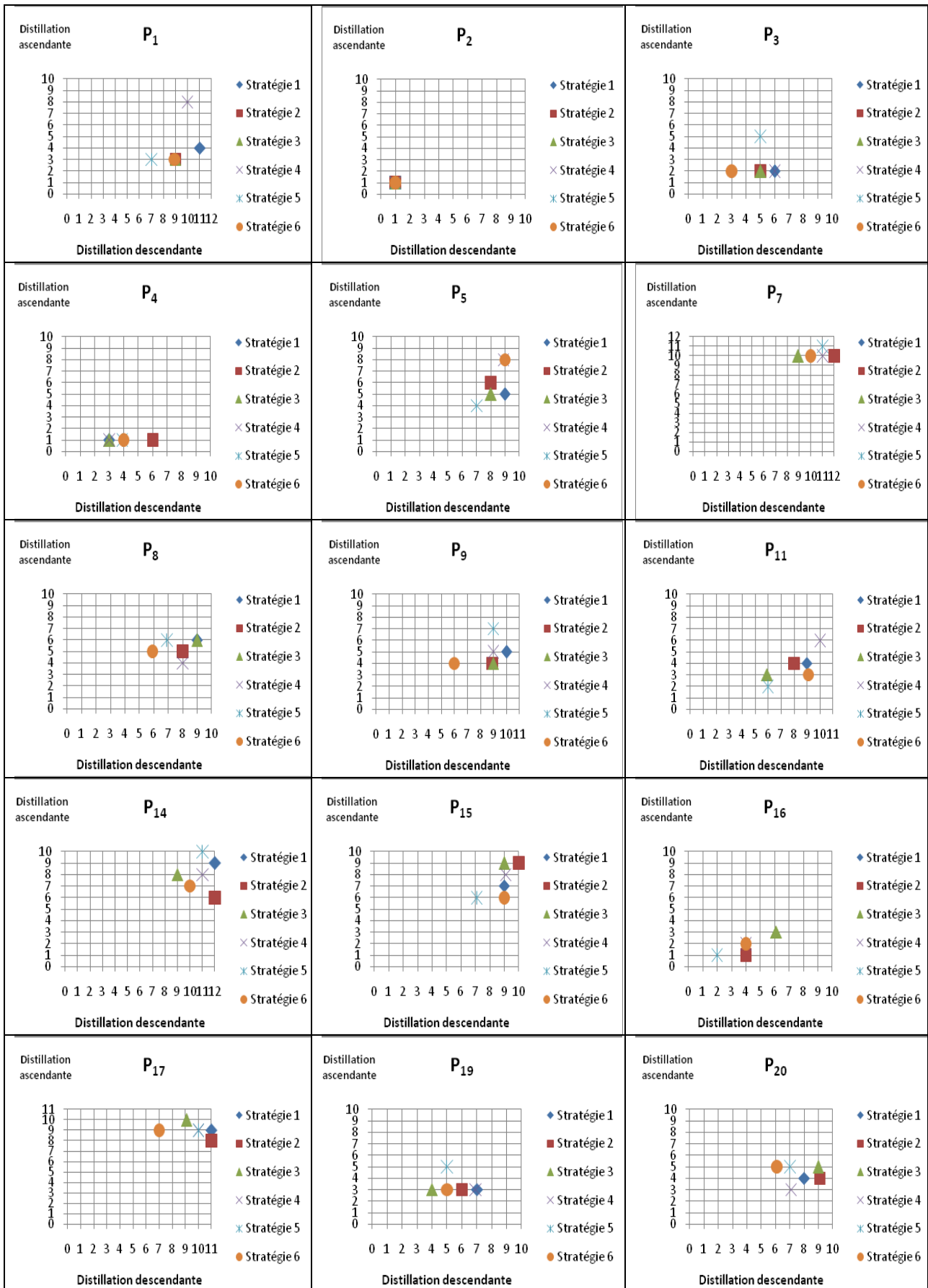
6.5.1. Analyse de sensibilité

Dans un processus de décision, il est souvent très utile de savoir, d'une part quels paramètres ont le plus d'influence sur le résultat et d'autre part quelle est la stabilité des résultats obtenus. C'est grâce aux analyses de sensibilité que nous allons déterminer la stabilité des résultats obtenus. Ces analyses consistent à répéter l'analyse multicritère originale en faisant varier les valeurs attribuées à l'origine aux différents paramètres de la méthode, valeurs qui

sont quelque fois arbitraires. L'objectif de cette étape est d'observer l'influence de la modification des nombreux paramètres fixés au cours de la procédure d'analyse. « Elle vise à définir les paramètres qui conditionnent le plus étroitement la solution choisie, c'est-à-dire où il suffit d'une faible modification pour changer la solution proposée » (Maystre et al. 1994). L'analyse de sensibilité consiste à faire varier les paramètres de la méthode les uns après les autres pour savoir si le résultat reste inchangé. Il peut s'agir du poids de chaque critère ou de la valeur des seuils. Cette analyse peut amener à déterminer les paramètres les plus influents sur le résultat mais son exploitation n'est pas forcément aisée.

En ce qui concerne les poids accordés aux critères, nous avons déjà mené cette analyse à travers nos six différentes stratégies et nous nous sommes rendu compte que ces paramètres étaient des paramètres sensibles puisqu'effectivement la modification des pondérations des critères entraîne la modification du classement des pratiques. Nous proposons dans le Figure 6-11, une représentation graphique de chaque action selon chaque stratégie, afin d'identifier rapidement l'évolution de son rang en fonction de la stratégie choisie par le décideur.

Nous allons maintenant considérer les seuils de préférence et d'indifférence et les faire varier. Selon (Maystre et al. 1994) « Fixer les seuils relève autant d'une appréciation subjective que d'un calcul d'erreur au sens de la physique. Ces seuils ne sont pas des grandeurs expérimentales dont il faut rechercher la valeur exacte ; ce sont, au contraire des grandeurs d'opportunité qu'il est commode, voire nécessaire, d'introduire pour refléter ce qu'il y a d'approximatif ou d'arbitraire dans les données. Le choix d'un seuil recèle par conséquent un part inévitable d'arbitraire. » La question étudiée ici concerne l'influence des valeurs des seuils q et p sur les résultats de la procédure. En d'autres termes, puisque les seuils d'indifférence et de préférence permettent de représenter les incertitudes associées au calcul des critères, quelles sont les conséquences d'une incertitude faible ou forte sur les résultats finaux de la procédure d'affectation ?



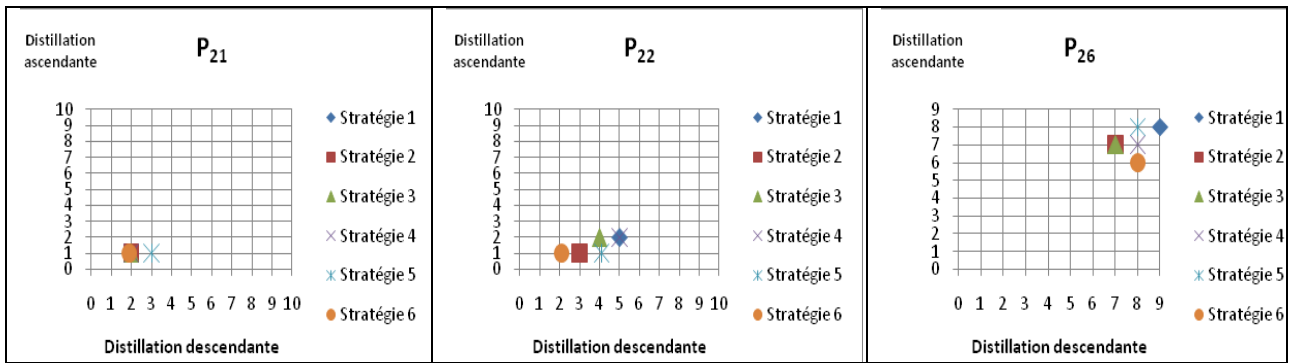


Figure 6-11 : Résultats de l'analyse de sensibilité sur les pondérations

Analyse n°1 : En augmentant les seuils de préférence et d'indifférence, nous augmentons la zone d'incertitude, nous proposons de doubler p et q par rapport à la situation initiale du cas 1 : Equilibre entre les dimensions et les enjeux (Tableau 6-14).

	Economique					Environnement					Social				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅
p	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
q	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
v	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tableau 6-14 : Analyse de sensibilité n°1

Analyse n°2 : Nous proposons dans l'analyse de sensibilité n°2 d'augmenter davantage l'incertitude en appliquant un coefficient de 5 (Tableau 6-15).

	Economique					Environnement					Social				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅
p	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
q	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
v	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tableau 6-15 : Analyse de sensibilité n°2

Analyse n°3 : En réduisant les seuils de préférence et d'indifférence, nous réduisons la zone d'incertitude, nous proposons de conduire cette analyse avec un ratio de 2 (Tableau 6-16).

	Economique					Environnement					Social				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅
p	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
q	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
v	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tableau 6-16 : Analyse de sensibilité n°3

Analyse n°4 : Nous proposons de réduire davantage l'incertitude en appliquant un ratio de 5 (Tableau 6-17).

	Economique					Environnement					Social				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅
p	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
q	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
v	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tableau 6-17 : Analyse de sensibilité n°4

L'analyse n°5 correspond à la modification des seuils de préférence et d'indifférence (Tableau 6-18), d'après les formulations suivantes (Lemaire 2006) :

$p = 2 \times 20/100 \times \min(\Delta g_m)$ avec une incertitude de l'ordre de 20% et
 $q = 20/100 \times \min(\Delta g_m)$ avec une incertitude de l'ordre de 20%.

	Economique					Environnement					Social				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₁₅
p	0,4	0,132	0,4	0,4	0,4	0,1	0,05	0,4	0,4	0,4	0,04	0,4	0,4	0,4	0,4
q	0,2	0,066	0,2	0,2	0,2	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2	0,02	0,2	0,2	0,2	0,2
v	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tableau 6-18 : Analyse de sensibilité n°5

Nous avons retenu la représentation graphique à deux dimensions pour reporter les rangs en distillation descendante et en distillation ascendante. Chaque action est représentée par 2 coordonnées du graphique (voir Figure 6-12). La grande uniformité des résultats conduit à constater un nombre de points (graphiquement) réduits sur l'ensemble des représentations dû à un phénomène de superposition.

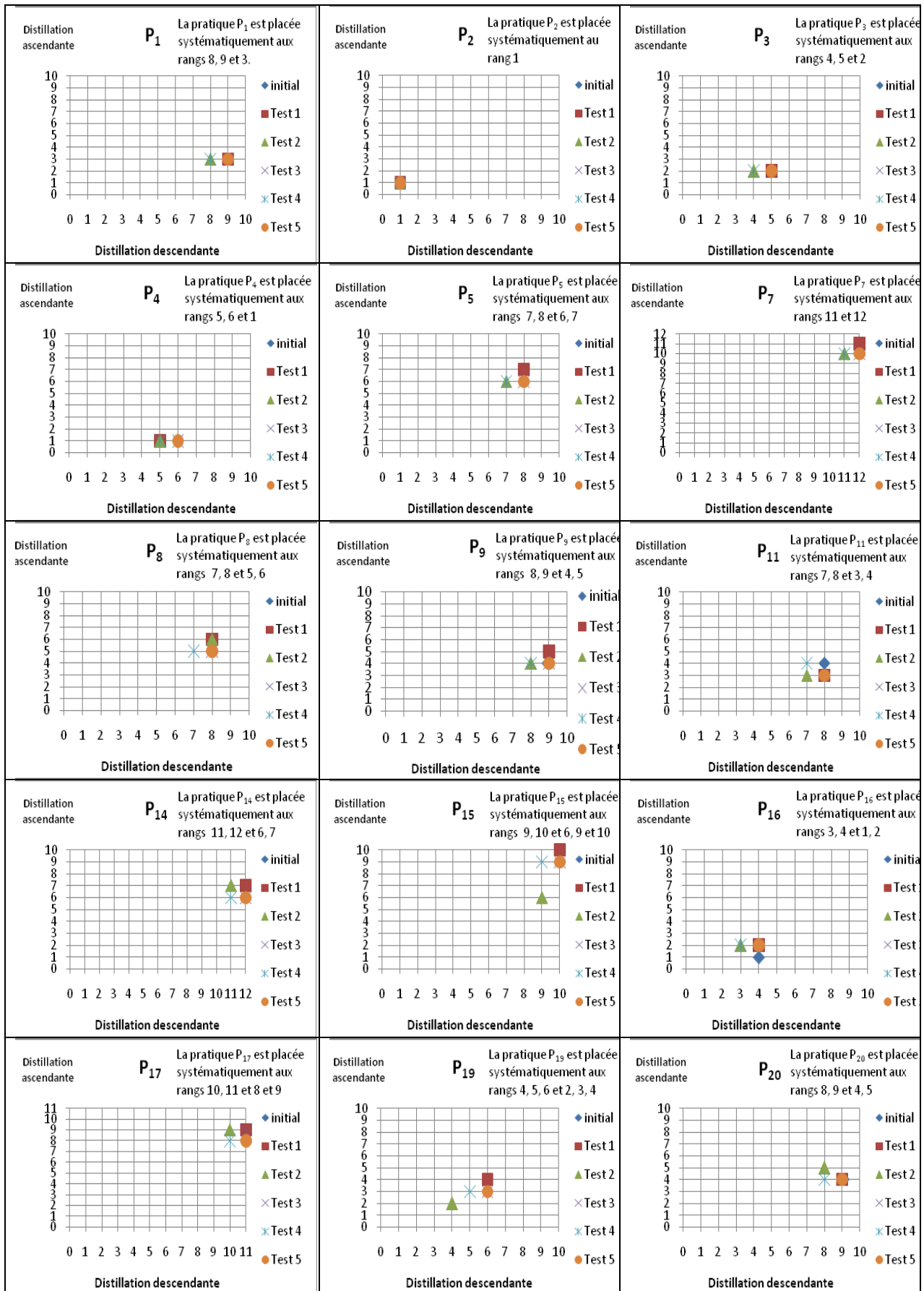
Les analyses de sensibilité réalisées sans modifier les pondérations permettent d'observer une grande constance dans le rangement des actions.

- La pratique P₂ est classée systématiquement en tête et correspond à la meilleure pratique.
- Les pratiques P₁₆ et P₂₁ sont classées systématiquement au second et troisième rang.
- Les pratiques P₁₇, P₇ et P₂₆ sont classées aux 11^{ème} et 12^{ème} rangs et correspondent aux pratiques les moins performantes.

Les différentes analyses de sensibilité modifient partiellement les rangs de référence de certaines actions au niveau des distillations descendantes ou ascendantes sans remettre en cause le rangement au niveau du préordre final.

Vu la grande homogénéité des résultats, la très faible incomparabilité et indifférence, la recommandation est facile à établir. La meilleure solution consiste à choisir la pratique P₂ : le partage avec les partenaires des connaissances autour de la conception. Cette solution très stable sur l'ensemble des simulations s'explique par une sensibilité moindre compte tenu des bons scores ordinaux sur plusieurs pseudo-critères de la matrice de performance, en regard des scores éventuellement très performants de certaines pratiques sur une partie seulement des pseudo-critères et moyens sur les autres.

La préférence des pratiques a été très peu influencée par la variation des seuils malgré des propositions très larges.



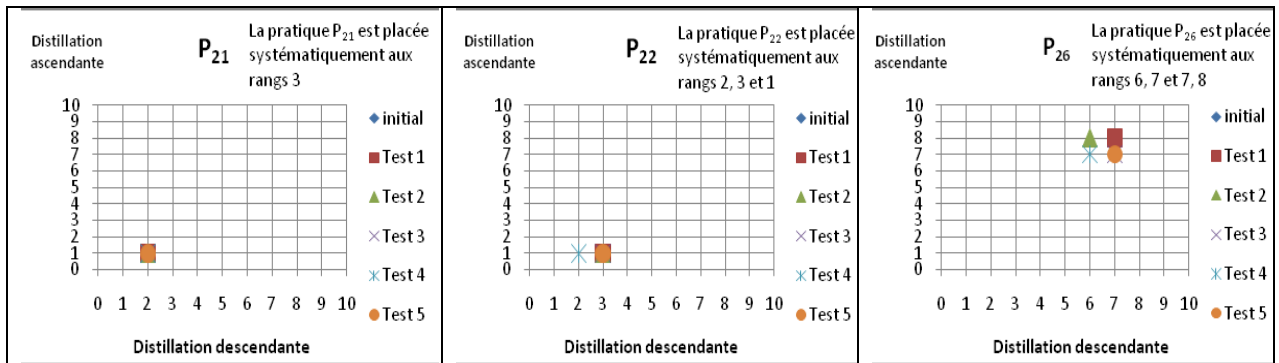


Figure 6-12 : Résultats des analyses de sensibilité sur les seuils

6.5.2. Analyse de robustesse

L'analyse de robustesse est une analyse cherchant à déterminer l'intervalle de variation de certains paramètres pour lesquels une recommandation reste stable. Elle sert à fournir au décideur une synthèse claire et robuste, qui l'informe quant à la capacité de la solution proposée à résister à des variations entre la réalité et le modèle supposé. « Cette analyse est compliquée et implique de nombreux essais successifs pour conclure à la robustesse d'un surclassement » (Hassan 2006). Pour mener cette analyse, deux approches sont possibles :

- l'analyse en étoile, systématique qui consiste à identifier l'élément le plus critique d'une analyse de robustesse et à faire ensuite varier un paramètre autour de sa valeur dans la solution de base avant de le faire varier avec un second paramètre, ...
- le principe du microscope : réservé à des analystes experts ayant déjà une idée des faiblesses de la solution de base et qui vont procéder à des essais bien ciblés combinant la variation de plusieurs critères et ainsi encadrer la solution de base pour définir la robustesse de cette solution.

Après des centaines des essais, l'analyse en étoile montre que les seuils de préférence restent stables dans un intervalle de plus ou moins 4% et les seuils d'indifférence dans un intervalle de plus ou moins 5%.

On s'aperçoit que les analyses de sensibilité et de robustesse sont des processus longs et fastidieux et que leur réalisation peut conduire à un nombre très important d'itérations ce qui explique pourquoi cette étape de validation des résultats est souvent approximative.

6.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons proposé une approche multicritère durable d'aide à la décision, nommée CAMPLID, qui est basée sur la méthode multicritère Electre III. CAMPLID est développée d'après les quinze critères durables identifiés dans le modèle de caractérisation de la performance globale : cinq critères économiques, cinq critères environnementaux et cinq critères sociaux. Elle permet de classer les pratiques de gestion des chaînes logistiques, afin d'orienter le décideur quant à l'implantation ou non, l'accentuation ou non d'une pratique par rapport à une autre.

De plus, en nous basant sur les résultats des matrices académique et empirique (voir Chapitre 5) nous avons obtenu six classements de pratiques en fonction de six stratégies différentes. Ces classements sont à relativiser dans la mesure où les résultats

académiques sont encore rares sur les quinze critères de la performance globale et que pour l'essentiel ces classements sont basés sur les résultats subjectifs des industriels. Afin de donner plus de poids aux résultats obtenus, nous avons ensuite procédé aux analyses de sensibilité et de robustesse qui, malgré son incomplétude, ont donné des résultats concordants vis-à-vis de la solution de base ce qui nous a confortés dans la recommandation d'actions pour le décideur.

Partie 3 : Etude par simulation des impacts de pratiques d'approvisionnement

Chapitre 7. Impacts de pratiques d'approvisionnement sur la performance globale

7.1 L'approche analytique

7.1.1. La mutualisation des flux d'approvisionnement dans la littérature

7.1.2. La modélisation de l'impact des pratiques d'approvisionnements sur la performance globale

7.2 Simulation de l'impact des pratiques d'approvisionnement

7.2.1. Formulation du cas d'étude

7.2.2. Résultats des simulations

7.2.3. Analyses

7.3 Conclusion

Nous avons précédemment proposé une approche multicritère d'aide à la décision, permettant de classer une sélection de bonnes pratiques des chaînes logistiques afin d'améliorer simultanément les trois performances : économique, environnementale et sociale. Nous nous intéressons, plus précisément dans ce chapitre, à deux pratiques d'approvisionnement. Nous proposons de mesurer les impacts sur la performance globale de deux pratiques d'approvisionnement :

- l'une est basée sur la stratégie d'approvisionnement individuel
- l'autre sur la stratégie d'approvisionnement mutualisé

L'objectif de ce chapitre est de déterminer les conditions d'une amélioration de la performance globale suite à la mise en œuvre d'une mutualisation d'approvisionnement.

Alors que les approches prescriptives ont comme principaux objectifs la prise de décision et la détermination d'une solution optimale (Dietrich 1991), nous abordons une approche descriptive dont les principaux objectifs sont l'évaluation des performances d'un choix et la détermination d'une solution admissible. Dans les approches descriptives nous distinguons deux types de modèles :

- les modèles analytiques qui visent à représenter le comportement d'une chaîne logistique par un modèle mathématique (Ganeshan et al. 1998). Nous retenons particulièrement les approches déterministes, qui décrivent l'ensemble des paramètres connus a priori, ainsi que les modèles stochastiques où certains paramètres sont imprécis et dont la valeur suit une loi de probabilité.
- et les modèles de simulation qui reposent sur l'exploitation d'un ensemble de modèles et méthodes permettant de décrire le comportement prévisible d'un système physique réel. La simulation permet en général une analyse plus réaliste qu'un modèle analytique, ce dernier nécessitant souvent d'importantes hypothèses

de simplification du système réel, permettant ainsi d'affiner l'évaluation de certaines performances qui ne sont qu'approchées (au sens de la précision) par les approches analytiques (Amrani-Zouggar 2009).

Dans le cadre de ces travaux, nous appuierons nos analyses sur des résultats issus d'une approche descriptive, en vue d'évaluer les impacts sur la performance globale de deux pratiques de gestion des chaînes logistiques, concernant les flux d'approvisionnement. Nous modélisons les deux pratiques d'approvisionnement (individuel/mutualisé) dans la section 7.2, puis nous analysons dans la section 7.3 les impacts de ces pratiques grâce à un modèle de simulation sur un cas industriel.

7.1 L'approche analytique

7.1.1. La mutualisation des flux d'approvisionnement dans la littérature

L'une des bonnes pratiques identifiées dans notre modèle de caractérisation de la chaîne logistique est celle de la mutualisation des approvisionnements (P8). Etymologiquement, le terme «mutualisation» est issu du latin *mutuus* (mutuel, réciproque). Il s'agit d'un regroupement d'acteurs juridiquement indépendants dans le cadre d'une coopération volontaire. La mise en commun des moyens et le partage de la jouissance ont été les premières techniques de rationalisation des activités économiques de quasiment toutes les civilisations humaines. Les caravanes du désert ou les diligences lors de la conquête de l'Ouest sont des formes de mutualisation du transport qui étaient déjà motivées par des contraintes de sécurité ou de survie, au-delà de la dimension économique. Déjà se dessinait le lien entre mutualisation et contrainte. La mutualisation est présente depuis dans notre quotidien. Elle va de la copropriété des immeubles d'habitation à celle du partage des routes et autres infrastructures qu'un individu ne saurait développer et exploiter seul. A certains égards, le concept de mutualisation constitue le fondement même de la vie en société. La mutualisation est d'ailleurs à l'origine du transport en commun de personnes. Il ne serait donc pas étonnant que le transport de marchandises, en tant que levier essentiel de l'activité économique, évolue vers le partage des moyens dès lors qu'il est largement admis que le seul partage des voies de transport est insuffisant pour répondre aux impératifs économiques et environnementaux.

La première motivation est économique : il s'agit de mettre en commun les actifs, notamment les infrastructures et matériels qu'il n'est pas possible de posséder individuellement en raison des coûts d'acquisition et de détention. Ce qui est nouveau en revanche, c'est la prise en compte de deux éléments supplémentaires : les impacts environnementaux et les impacts sociétaux.

Toujours dans le domaine spécifique des transports de marchandises, la mutualisation pourrait être entendue comme « un accord volontariste de gestion partagée des moyens et des projets d'approvisionnement, de distribution et de livraison en vue de l'atteinte d'une taille critique et de la baisse des coûts marginaux » (PIPAME 2009).

Compte tenu de la souplesse du terme, de ses nombreuses applications possibles et de l'absence de définition dans la littérature, la définition que nous proposons est la suivante :

« La mutualisation en transport et logistique est un accord de partenariat qui consiste à la mise en commun volontariste de moyens physiques, d'informations et de compétences dans

le but d'obtenir à long terme des gains économiques, écologiques, financiers et/ou d'image, ou bien encore, de parer à court terme à une contrainte. Le cadre de cette coopération peut revêtir des formes juridiques et organisationnelles variables en fonction de la nature des parties, des moyens et des produits ou services » (PIPAME 2009).

Nous retenons de cette définition que la mutualisation est :

- stratégique quand l'engagement est structurant pour le coopérant sur le long terme, et que cet engagement est soutenu et motivé par une confiance entre les partenaires en l'environnement et en l'avenir de la relation.
- tactique ou conjoncturelle quand il s'agit de pallier un déficit financier ou capacitaire ponctuel, ou de parer les effets d'une réglementation contraignante.

Largement étudiés dans la littérature (Roy et al. 2006), (Simonot & Roure 2007), les impacts économiques de cette pratique ont été identifiés comme positifs. En effet, les économies d'échelle et la mutualisation sont des principes connus de longue date (Crujssen & Salomon 2004). De plus, à l'heure où le développement durable est sur toutes les lèvres, la mutualisation de produits, de flux ou de clients selon leurs besoins logistiques et leurs caractéristiques est considérée comme une des premières solutions pour introduire la responsabilité sociale (Fuller et al. 1993). Or académiquement, comme nous l'avons vu dans l'analyse de la littérature (voir section 3.2.1.6, p.52), à ce jour, peu d'articles traitent du processus « Approvisionner ». En effet, en analysant de façon plus détaillée les 171 articles, il apparaît que les impacts de cette pratique n'ont jamais été étudiés sur la performance globale (voir Figure 5-1. Pratique P8).

Lorsque les stocks viennent à manquer, les acheteurs doivent passer commande auprès des fournisseurs. La problématique de la mutualisation des approvisionnements (« joint replenishment problem ») consiste à coordonner conjointement les demandes d'approvisionnement d'un groupe d'acheteurs à un seul fournisseur (Chan et al. 2006).

Afin de positionner nos travaux, nous allons dans un premier temps faire une revue synthétique de ce qui a été étudié dans la littérature sur la mutualisation du transport et plus précisément sur la mutualisation des approvisionnements.

La mutualisation des approvisionnements est un sujet qui a été largement étudié depuis 30 ans. Classiquement, il s'agit de minimiser les coûts totaux. Deux coûts sont pris en considération : les coûts fixes liés à la passation d'une commande et les coûts variables établis en fonction de la quantité commandée. L'objectif est d'optimiser le nombre de passage de commandes afin de trouver un équilibre entre les coûts générés par les commandes. Ces problématiques ont d'abord été modélisées avec un acheteur unique. Dès 1974, (Goyal 1974) a proposé une procédure afin d'obtenir une solution optimale, cependant le temps d'exécution de ce calcul s'allongeait de façon exponentielle avec le nombre d'articles. Par la suite de nombreux modèles ont été développées pour générer des politiques optimales d'approvisionnement, nous citerons notamment le modèle de (Viswanathan 1996) dont l'effort de calcul pour trouver la solution optimale est réduit. Plus récemment, l'introduction de plusieurs acheteurs auprès d'un fournisseur a rapproché cette problématique de la réalité (Yao & Chiou 2004) et (Olsen 2005). De plus, alors que jusqu'à présent, l'ensemble des travaux sur la mutualisation des approvisionnements se concentrait sur la minimisation des coûts totaux, certains auteurs étendent le problème d'approvisionnement classique en intégrant de nouvelles contraintes comme des contraintes budgétaires et de capacité ((Moon & Cha 2006) et (Hoque 2006) ainsi que des quantités minimales de commande (Porras & Dekker 2006). De même que (Chan et al. 2006) proposent de complexifier leur modèle en combinant quatre objectifs : minimiser le nombre de produits

approvisionnés, le nombre de distributeurs visités, le nombre total de distributeurs et le nombre de camions nécessaires dans une période. Ils démontrent qu'en s'associant pour déterminer les cycles de chaque approvisionnement, acheteurs et fournisseurs peuvent obtenir des économies considérables. De plus, ils mettent en avant le fait que l'optimisation du nombre de camions nécessaires est dépendant de l'optimisation du nombre d'acheteurs visités dans une période et que le coût du transport est lié au nombre d'acheteurs visités. (Chiou et al. 2007) intègrent une nouvelle hypothèse, il s'agit d'offrir une remise de prix aux clients pour encourager la mutualisation des commandes d'approvisionnement. Les résultats de cette analyse montrent que la mutualisation génère des gains économiques pour les fournisseurs et les clients, mais ils indiquent également que les économies réalisées ne suffisent pas à compenser l'augmentation des coûts pour les acheteurs quand le coût de passation de commande dépasse un certain seuil.

En complément des problématiques de coûts liés aux commandes, nous trouvons dans la littérature des analyses concernant les problématiques de transport liées à la mutualisation des flux dont l'objectif est de minimiser la somme des coûts de transport et de stockage. Nous citons notamment le travail de (Burns et al. 1985) qui comparent les livraisons directes aux livraisons en tournée dans le cas d'un réseau de distribution ayant un fournisseur, un produit et plusieurs clients avec des demandes connues. Il s'avère que le recours à des tournées en transport présente un meilleur bilan économique si les produits sont à forte valeur ajoutée, si la distance entre le fournisseur et les clients est importante, si la répartition des clients est dense et si les demandes correspondent à des petits volumes. Par la suite, de nombreux auteurs, comme (Kara et al. 2004) et (Toth & Vigo 2002), ont cherché à optimiser des tournées de transport mutualisées concernant la collecte des produits auprès de plusieurs fournisseurs puis la livraison à un destinataire, en cherchant à optimiser les distances parcourues sans considérer les autres objectifs comme le coût et le temps de transport. (Ergun et al. 2007) comblent partiellement ce manque en démontrant qu'à travers une collaboration entre chargeurs et prestataires, déposant des informations logistiques (demandes, délais, etc.) dans un système d'information, l'efficacité du transport en est améliorée, notamment grâce à la réduction des parcours à vide des camions et des coûts de transport réduits (notamment les coûts cachés). Beaucoup plus novateur, (Ubeda et al. 2010) font de la minimisation des émissions de CO₂ leur objectif en termes de mutualisation des flux. Ils proposent, dans un réseau de distribution comprenant un dépôt et 12 points de livraison, trois solutions pour réduire le CO₂ du transport organisé en tournée : re-planifier les tournées, en minimisant les distances parcourues, réduire les trajets à vide en minimisant les distances parcourues par camion à vide sur l'ensemble des distances parcourues ou réduire les émissions de CO₂ lors des livraisons, en cherchant des schémas moins polluants lors de l'affectation des tournées. La minimisation des trajets à vide s'avère être la solution la plus efficace pour réduire les émissions par rapport aux deux autres. Intégrant deux dimensions durables (l'économie et l'environnement), (Pan 2010) propose des modèles d'optimisation sur le nombre d'émissions de CO₂ et sur les coûts afin de concevoir des réseaux mutualisés dans la grande distribution.

Ainsi, à travers cette courte revue de littérature, nous constatons que de nombreux travaux sont dédiés à cette pratique et à son optimisation, principalement sur des problématique d'optimisation des coûts, on trouve depuis peu des travaux introduisant les impacts environnementaux avec les émissions de CO₂ mais à ce jour aucune étude propose une optimisation prenant en considération les trois dimensions du développement durable.

7.1.2. La modélisation de l'impact des stratégies d'approvisionnement sur la performance globale

Dans cette partie, nous allons décrire le problème puis nous présenterons les deux modèles mathématiques.

7.1.2.1. Description du problème

Le réseau logistique que nous avons retenu comprend trois types d'acteurs : un fournisseur (F), des distributeurs (W) et des clients (C). Les clients consomment des produits (P). Le fournisseur assure l'approvisionnement en produits (P). Il se caractérise par une liste de produits disponibles, par des délais d'approvisionnement (Del_{pw}) ainsi que par un taux de produits défectueux (f_{pw}). De plus, le fournisseur offre une remise de prix pour inciter les clients à accepter la stratégie mutualisée d'approvisionnement. Les distributeurs s'approvisionnent auprès du fournisseur pour chaque produit par quantité fixe Q_{pw}^{base} lorsque leur point de commande pour ce produit (I_{pw}^{alert}) est atteint. La quantité totale approvisionnée dans le cas de la mutualisation est Q_p^{base} . Le coût d'une commande pour un produit donné est caractérisé par le coût unitaire d'acquisition de ce produit (Ca_{pw}^0) et par le coût de passation d'une commande de ce produit (CP_{pw}). Le coût mutualisé d'une passation de commande dans le cas d'approvisionnement mutualisé est de CP_p . Il est à noter que le coût de passation d'une commande dans le cas d'approvisionnement mutualisé est inférieur à la somme des coûts individuels de passation de commande dans le cas d'approvisionnement individuel. Le stockage chez les distributeurs est défini par un coût unitaire moyen pour un produit donné (Cs_{pw}). Les opérations de manutention (J) chez les distributeurs sont déterminées par une capacité de palette quelque soit le produit ($CapPal$), un nombre d'heures travaillées à la palette (h_{jw}), un degré de pénibilité à la palette ($dpen_{wj}$) et par un niveau moyen de décibels généré par l'utilisation d'un transpalette ($DecTP$).

Ces acteurs sont géographiquement distants et le transport de produits entre deux entités est défini par une distance ($Dist_w$ dans le cas d'approvisionnement individuel, $Dist_a^{jo\ int}$ et $Dist_r^{jo\ int}$ dans le cas d'approvisionnement mutualisé), une capacité de remplissage des camions quel que soit le produit ($CapT$), une quantité moyenne d'émissions de CO₂ par km pour un camion chargé ($EFCO2^{full}$) et pour un camion vide ($EFCO2^{empty}$) et par le niveau moyen de décibels généré par le démarrage d'un camion ($DecT$). Nous soulignons que nous partons d'une tournée fixe connue passant par chaque distributeur, en aucun cas notre problème intègre l'optimisation de la tournée.

Nous identifions deux stratégies d'approvisionnement : la première basée sur les approvisionnements individuels, la seconde, sur les approvisionnements mutualisés.

L'objectif de nos deux modèles est d'identifier les impacts sur la performance globale. Nous caractérisons la performance globale par 9 indicateurs :

- trois sont des indicateurs économiques : le nombre total de rupture ($NbRupt^{TOT}$), le coût total d'acquisition (CA^{TOT}) et le coût total de possession (CS^{TOT}).
 - trois sont des indicateurs environnementaux : le nombre total de camions (NbT^{TOT}), la quantité totale du transport perdu ($Empty^{TOT}$) et la quantité totale de CO₂ émis (EF^{TOT}).
 - et trois autres sont des indicateurs sociaux : le nombre total d'emplois (E^{TOT}), la pénibilité totale du travail (Pen^{TOT}) et la quantité totale de décibels émis ($PSon^{TOT}$).
- L'ensemble des paramètres est présenté en Annexe N.

Les hypothèses de modélisation

La plupart de nos hypothèses correspondent aux hypothèses de base des problèmes classiques de mutualisation des approvisionnements (Olsen 2005) :

- La demande de chaque produit par les clients est aléatoire et suit une loi de probabilité de distribution normale autour d'une moyenne connue par le distributeur.
- L'approvisionnement de chaque produit par les distributeurs se fait par quantité fixe lors de l'atteinte du point d'alerte.
- Les produits réceptionnés en période t sont disponibles pour satisfaire la demande reçue par le distributeur à la même période.
- Les réceptions se font en début de période et les départs en fin de période.
- Les demandes non satisfaites des clients sont reportées sur les périodes ultérieures. Les livraisons partielles sont refusées. Ainsi, dans le cas d'une rupture de stock chez le distributeur, une commande qui ne peut pas être complètement satisfaite, sera perdue.
- Il n'y a pas de limite sur la capacité de stockage disponible.
- Il n'existe pas de contraintes budgétaires sur le montant d'une commande.
- L'offre est facilement disponible.
- Les délais d'approvisionnement ne sont pas nuls, contrairement à ce que l'on retrouve dans certains modèles (Hoque 2006) mais connus et constants (Chan et al. 2006).
- Les rabais liés à la quantité sont acceptés (Chiou et al. 2007).
- La taille de flotte est infinie et la flotte est homogène (33 palettes).
- Les coûts de stockage, d'achats et de passation de commande sont invariants au cours du temps.
- Les produits considérés ont le même volume et la même densité. Cette hypothèse nous permet de modéliser le transport ainsi que les émissions de CO₂.
- Dans le modèle mutualisé, nous considérons les émissions de CO₂ constantes par morceaux.

7.1.2.2. Un premier modèle basé sur la stratégie d'approvisionnement individuel

La variable d'entrée.

$C_{pw}(t)$ La demande du produit p des clients auprès du distributeur w à la période t

Le modèle d'approvisionnement individuel

Chaque période t , les distributeurs satisfont la demande de leurs clients $C_{pw}(t)$. Ils déclenchent un besoin d'approvisionnement lorsque leur niveau de stock $I_{pw}(t)$ atteint leur

point de commande I_{pw}^{alert} . Lorsque le besoin d'approvisionnement est déclenché, le fournisseur approvisionne chaque distributeur pour une quantité fixe Q_{pw}^{base} . Le modèle mathématique pour la stratégie d'approvisionnement individuel est donné par les équations ci-dessous, allant de (7.1) à (7.22).

- Minimiser le nombre total de ruptures de stock $NRupt^{TOT}$.

Il s'agit du nombre total de demandes non satisfaites immédiatement à partir des quantités disponibles calculé sur tout l'horizon :

$$\text{Minimiser } NRupt^{TOT} = \sum_{t=1}^T \sum_{w=1}^W \sum_{p=1}^P NRupt_{pw}(t) \quad (7.1)$$

- Minimiser le coût total d'acquisition CA^{TOT} .

Il comprend les coûts de passation des commandes et le cout d'achat des produits pour tous les distributeurs, tous les produits sur tout l'horizon :

$$\text{Minimiser } CA^{TOT} = \sum_{t=1}^T \sum_{w=1}^W \sum_{p=1}^P CA_{pw}(t) \quad (7.2)$$

- Minimiser le coût total de possession CS^{TOT} .

Le coût total de possession sur l'horizon est égal à la somme des coûts de possession pour tous les distributeurs, tous les produits sur toutes les périodes considérées.

$$\text{Minimiser } CS^{TOT} = \sum_{t=1}^T \sum_{w=1}^W \sum_{p=1}^P CS_{pw}(t) \quad (7.3)$$

- Minimiser le nombre total de camions NbT^{TOT} .

Le nombre total de camions sur l'horizon est égal à la somme des camions nécessaires (nombre entier, arrondi supérieur) pour les approvisionnements individuels de tous les distributeurs sur toutes les périodes considérées.

$$\text{Minimiser } NbT^{TOT} = \sum_{t=1}^T \sum_{w=1}^W NbT_w(t) \quad (7.4)$$

- Minimiser la quantité totale du transport perdu $Empty^{TOT}$.

La quantité totale du transport perdu représente la somme du non-remplissage des camions liés aux approvisionnements individuels de tous les distributeurs sur toutes les périodes de l'horizon considéré.

$$\text{Minimiser } Empty^{TOT} = \sum_{t=1}^T \sum_{w=1}^W Empty_w(t) \quad (7.5)$$

- Minimiser le nombre total d'émissions de CO₂ EF^{TOT} .

Le nombre total d'émissions de CO₂ sur l'horizon est égal à la somme des émissions de CO₂ liés aux approvisionnements individuels de tous les distributeurs sur toutes les périodes de l'horizon considéré.

$$\text{Minimiser } EF^{TOT} = \sum_{t=1}^T \sum_{w=1}^W EF_w(t) \quad (7.6)$$

- Maximiser le nombre total d'emplois E^{TOT} .

Le nombre total d'emplois mesure le nombre d'heures travaillées, générés par la réception, le traitement et le stockage des produits approvisionnés, pour tous les distributeurs sur toutes les périodes de l'horizon considéré.

$$\text{Maximiser } E^{TOT} = \sum_{t=1}^T \sum_{w=1}^W E_w(t) \quad (7.7)$$

- Minimiser la pénibilité totale du travail Pen^{TOT} .

La pénibilité totale du travail mesure le degré de pénibilité du travail relatif à la réception, au traitement et au stockage des produits approvisionnés, pour tous les distributeurs sur toutes les périodes de l'horizon considéré.

$$\text{Minimiser } Pen^{TOT} = \sum_{t=1}^T \sum_{w=1}^W Pen_w(t) \quad (7.8)$$

- Minimiser la quantité totale de décibels émis $PSon^{TOT}$.

La quantité totale de décibels émis mesure la pollution sonore à travers la gêne du bruit. Elle concerne les activités liées à la réception, au traitement et au stockage des produits approvisionnés, pour tous les distributeurs sur toutes les périodes de l'horizon considéré.

$$\text{Minimiser } PSON^{TOT} = \sum_{t=1}^T \sum_{w=1}^W PSON_w(t) \quad (7.9)$$

Nous considérons un certain nombre de contraintes notées de (7.10) à (7.22) :

$$Q_{pw}(t) = \begin{cases} Q_{pw}^{base} \text{ si } I_{pw}(t) \leq I_{pw}^{alert} \\ 0 \text{ sinon} \end{cases} \quad (7.10)$$

A chaque période t , la quantité commandée par le distributeur w auprès du fournisseur pour le produit p est égale à la quantité fixe lorsque le point de commande à la période t est atteint, ou de zéro lorsque le point de commande à la période t n'est pas atteint.

Le point de commande d'un produit p est déterminé de façon à pouvoir couvrir la satisfaction de la demande moyenne des clients pour le produit p pendant le délai d'approvisionnement majoré du stock de sécurité.

$$QDisp_{pw}(t) = I_{pw}(t-1) + Q_{pw}(t) \times \left(\frac{1 - f_{pw}}{100} \right) \quad (7.11)$$

La quantité de produit p disponible chez le distributeur w en début de période t est fonction du niveau de stock du produit p chez le distributeur w en début de la période t , de la quantité fixe de produit p commandée par le distributeur w à la période t et du taux de produits p défectueux chez le distributeur w à la période t .

$$NRupt_{pw}(t) = \begin{cases} 1 \text{ si } C_{pw}(t) - QDisp_{pw}(t) > 0 \\ 0 \text{ sinon} \end{cases} \quad (7.12)$$

Le nombre de rupture de stock pour le produit p chez le distributeur w à la fin de la période t est de 1 si la quantité disponible de produit p chez le distributeur w ne peut pas répondre à la demande à la période t et de 0 si la quantité disponible de produit p chez le distributeur w est suffisante pour répondre à la demande à la période t .

$$I_{pw}(t) = QDisp_{pw}(t) - C_{pw}(t) \times (1 - NRupt_{pw}(t)) \quad (7.13)$$

Le niveau de stock du produit p chez le distributeur w à la fin de la période t est inchangé dans le cas d'une rupture de stock à la période t , et est égal à la quantité disponible de produit p chez le distributeur w à la période t diminuée de la demande servie des clients du produit p auprès du distributeur w à la période t dans le cas contraire.

$$NbPal_w(t) = \frac{\sum_{p=1}^P Q_{pw}(t)}{CapPal} \quad (7.14)$$

Le nombre de palettes manipulées chez le distributeur w pendant la période t correspond au ratio des quantités commandées pour tous produits confondus par le distributeur w à la période t sur la capacité d'une palette.

$$CA_{pw}(t) = Q_{pw}(t) \times \left(Ca_{pw}^0 \times (1-10\%) \frac{Q_{pw}^{base}}{2000} \right) + CP_{pw} \quad (7.15)$$

Le coût d'acquisition du produit p pour le distributeur w à la période t est fonction du coût de passation d'une commande du produit p pour le distributeur w et du coût unitaire d'acquisition du produit p pour le distributeur w ainsi que du rabais accordé lié à la quantité commandée à la période t . Un rabais de 10% est accordé pour chaque seuil de 2 000 produits commandés auprès du fournisseur.

$$CS_{pw}(t) = I_{pw}(t) \times Cs_{pw} \quad (7.16)$$

Le coût de possession du produit p du distributeur w à la fin de la période t correspond au coût de possession unitaire moyen du produit p pour le distributeur w associé au nombre de produits p stockés chez le distributeur w à la période t .

$$NbT_w(t) = \left\{ \begin{array}{l} \left| NbT_w^{int}(t) \right| \text{ si } NbT_w^{int}(t) = \left| NbT_w^{int}(t) \right| \\ \left| NbT_w^{int}(t) \right| + 1 \text{ sinon} \end{array} \right\} \quad \text{avec } NbT_w^{int}(t) = \frac{Q_{pw}(t)}{CapT} \quad (7.17)$$

Le nombre de camions nécessaire pour l'approvisionnement du distributeur w à la période t correspond à l'arrondi supérieur du ratio des quantités commandées pour tous produits confondus par le distributeur w à la période t sur la capacité d'un camion.

$$Empty_w(t) = NbT_w(t) - NbT_w^{int}(t) \quad (7.18)$$

La quantité de transport perdu lors de l'approvisionnement du distributeur w à la période t est mesurée par la différence entre la quantité de transport nécessaire optimisée pour l'approvisionnement du distributeur w à la période t et la quantité de transport nécessaire utilisée l'approvisionnement du distributeur w à la période t .

$$EF_w(t) = NbT_w(t) \times \left(\frac{1}{2} Dist_w \times EFCO_2^{full} + \frac{1}{2} Dist_w \times EFCO_2^{empty} \right) \quad (7.19)$$

La quantité de CO₂ émise pour l’approvisionnement (tournée) du distributeur w à la période t est basée sur le barème de l’ADEME²² en fonction de la charge et du type de véhicule. Il est calculé par le nombre d’émissions de CO₂ unitaire pour chaque kilomètre effectué à la période t pour l’approvisionnement du distributeur w .

$$E_w(t) = \frac{\sum_{j=1}^J NbPal_w(t) \times h_{jw}}{ETP} \quad (7.20)$$

Le nombre d’emplois nécessaire à l’approvisionnement chez le distributeur w à la période t correspond au ratio des heures travaillées (basées sur les standards de manutention de base (SMB)) pour accomplir l’opération de manutention j pour une palette chez le distributeur w à la période t sur le nombre d’heures travaillées d’un temps plein chez le distributeur w (ETP).

$$Pen_w(t) = \sum_{j=1}^J dpen_{wj} \times NbPal_w(t) \quad (7.21)$$

La pénibilité du travail chez le distributeur w pour l’opération de manutention j pour une palette est basée sur les barèmes de l’Institut de la Recherche et de la Sécurité (INRS)²³. Il est évalué à partir des degrés de pénibilité chez le distributeur w pour l’ensemble des opérations de manutention j pour toutes les palettes manipulées chez le distributeur w pendant la période t .

$$PSon_w(t) = NbT_w(t) \times DecT + NbPal_w(t) \times DecTP \quad (7.22)$$

La quantité de décibels émis liée à l’approvisionnement du distributeur w à la période t est basée sur les barèmes du Centre d’Information et de la Documentation sur le Bruit²⁴. Il est déterminé à partir des décibels émis pour chaque manipulation de palette chez le distributeur w à la période t et pour chaque démarrage de camions chez le distributeur w à la période t .

7.1.2.3. Un second modèle basé de la stratégie d’approvisionnement mutualisé

Nous présentons dans cette section uniquement les paramètres et les équations modifiés par rapport au modèle de stratégie d’approvisionnement individuel.

Chaque période, les distributeurs satisfont la demande de leurs clients $C_{pw}(t)$. Ils déclenchent un besoin d’approvisionnement lorsque leur niveau de stock $I_{pw}(t)$ atteint leur point de commande I_{pw}^{alert} . Dans le modèle de stratégie d’approvisionnement mutualisé,

nous estimons que lorsqu’au moins un besoin d’approvisionnement est déclenché, le fournisseur approvisionne l’ensemble des distributeurs pour une quantité fixe

$Q_p^{base}(t) = \sum_{w=1}^W Q_{pw}^{base}(t)$, sur une tournée prédéfinie. Ainsi, si le distributeur w_1 a atteint son

²² www.ademe.fr

²³ www.inrs.fr

²⁴ www.bruit.fr

point d'alerte en période 4 et que le distributeur w_2 ne l'atteint qu'en période 7, un approvisionnement mutualisé est déclenché en période 4.

Le modèle est similaire à celui de la stratégie d'approvisionnement individuel à l'exception des équations (7.10), (7.17), (7.18) et (7.19).

L'équation (7.10) est remplacée par (7.23)

$$Q_p(t) = \begin{cases} Q_p^{base} & \text{si } \exists w \text{ tel que } I_{pw}(t) \leq I_{pw}^{alert} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad (7.23)$$

En effet, dans le modèle d'approvisionnement mutualisé, la quantité commandée par l'ensemble des distributeurs qui participent à la mutualisation (7.23) est déclenchée lorsqu'un des distributeurs a atteint son point de commande.

L'équation (7.17) est à remplacer par l'équation (7.24) qui intègrent non plus les quantités commandées individuelles mais la quantité commandée mutualisée. Par conséquent l'équation (7.18) est également à remplacer dans le modèle de la mutualisation par l'équation (7.25).

$$NbT(t) = \begin{cases} \left| NbT^{int}(t) \right| & \text{si } NbT^{int}(t) = \left| NbT^{int}(t) \right| \\ \left| NbT^{int}(t) \right| + 1 & \text{sinon} \end{cases} \quad \text{avec } NbT^{int}(t) = \frac{Q_p(t)}{CapT} \quad (7.24)$$

$$Empty(t) = NbT(t) - NbT^{int}(t) \quad (7.25)$$

L'équation (7.19) est à remplacer par l'équation (7.26) qui intègrent les nouvelles distances de la tournée mutualisée entre les distributeurs concernés.

$$EF(t) = \begin{pmatrix} Dist_S^{joint} \times EFCO2^{full} + \\ Dist_R^{joint} \times EFCO2^{empty} \end{pmatrix} \times NbT(t) \quad (7.26)$$

Les variables de décision concernant le nombre total de camions, le nombre total d'émissions de CO₂ et le nombre total de transport vide se calculent dans ce modèle avec les équations (7.23), (7.24), (7.25) et (7.26).

7.2 Simulation de l'impact des pratiques d'approvisionnement

Le problème des pratiques d'approvisionnement est un problème nécessitant de prendre en compte de nombreux éléments. La simulation a été identifiée par plusieurs auteurs (Ingallis 1998), (Schunk & Plott 2000) comme l'outil privilégié pour évaluer les configurations potentielles d'un réseau logistique de manière approfondie et selon différentes métriques (coût, service, CO₂, emploi,...). Cette technique permet de prendre en compte la complexité et la dynamique du système étudié et de considérer l'incertitude liée à son environnement, notamment celle de la demande. De plus, la simulation permet d'évaluer un certain nombre de politiques de pilotage (règles et stratégies d'approvisionnement). Différentes exécutions du modèle de simulation peuvent être réalisées afin d'évaluer la robustesse des configurations. La simulation ne conduit toutefois pas à une configuration optimale (Thierry et al. 2008)

Dans le cadre de nos travaux, nous utiliserons les modèles de simulation des approches descriptives, car nous souhaitons évaluer le plus réellement possible, les performances de pratiques logistiques afin de choisir la plus avantageuse d'un point de vue durable.

Les outils de simulation sont des programmes informatiques permettant de simuler un système avec peu ou sans aucune programmation. Un compromis entre la souplesse, la facilité d'utilisation et la convivialité, nous a guidés quant au choix de notre outil. Néanmoins, on doit reconnaître qu'il est impossible de modéliser parfaitement le comportement d'un système réel dû au grand nombre de variables impliquées. Ces outils permettent de modéliser un système réel et de conduire des expériences sur ce modèle afin de comprendre le comportement du système de manière à l'améliorer.

7.2.1. Formulation du cas d'étude

Par la simulation, nous cherchons à reproduire, au cours du temps, la circulation des flux s'écoulant à travers le réseau logistique décrit dans la partie 7.2. Notre cas d'étude est une chaîne logistique composée de deux distributeurs (w_1 et w_2) basés dans l'agglomération lyonnaise (en France). Ces distributeurs s'approvisionnent pour le même produit p auprès du même fournisseur, basé dans la périphérie de Lille (en France). Nous nous intéressons à un produit p en particulier qui est petit, léger et consommé en grande quantité.

La simulation s'effectue à l'aide du simulateur ARIS Toolset. Dans ARIS les modèles étudiés sont représentés par un ensemble d'événements, de fonctions et de ressources, chacun caractérisés par un ensemble de paramètres. La Figure 7-1 et la Figure 7-2 présentent deux problèmes avec l'outil ARIS Toolset.

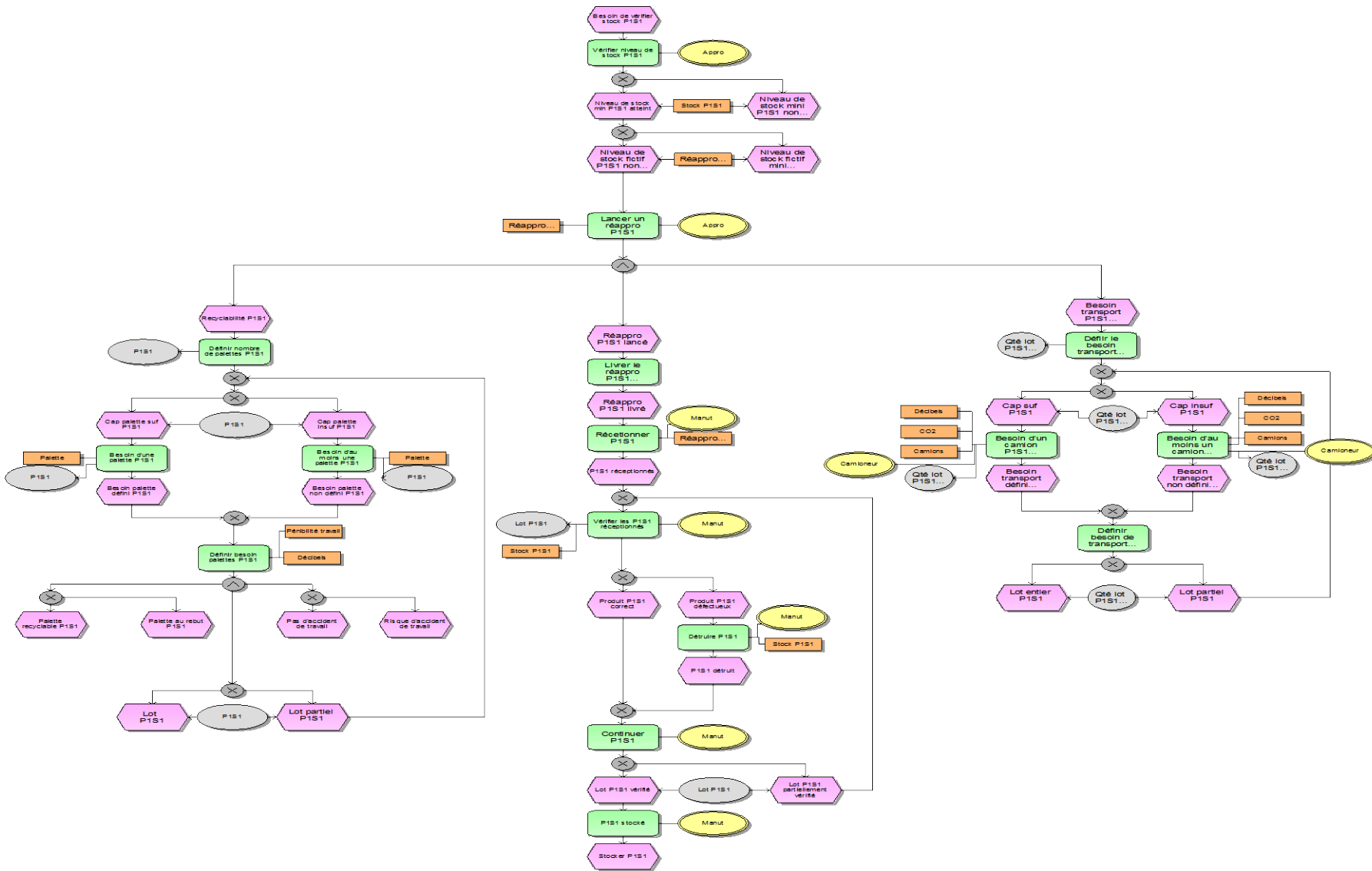


Figure 7-1 : Modélisation de la stratégie d'approvisionnements individuels (ARIS)

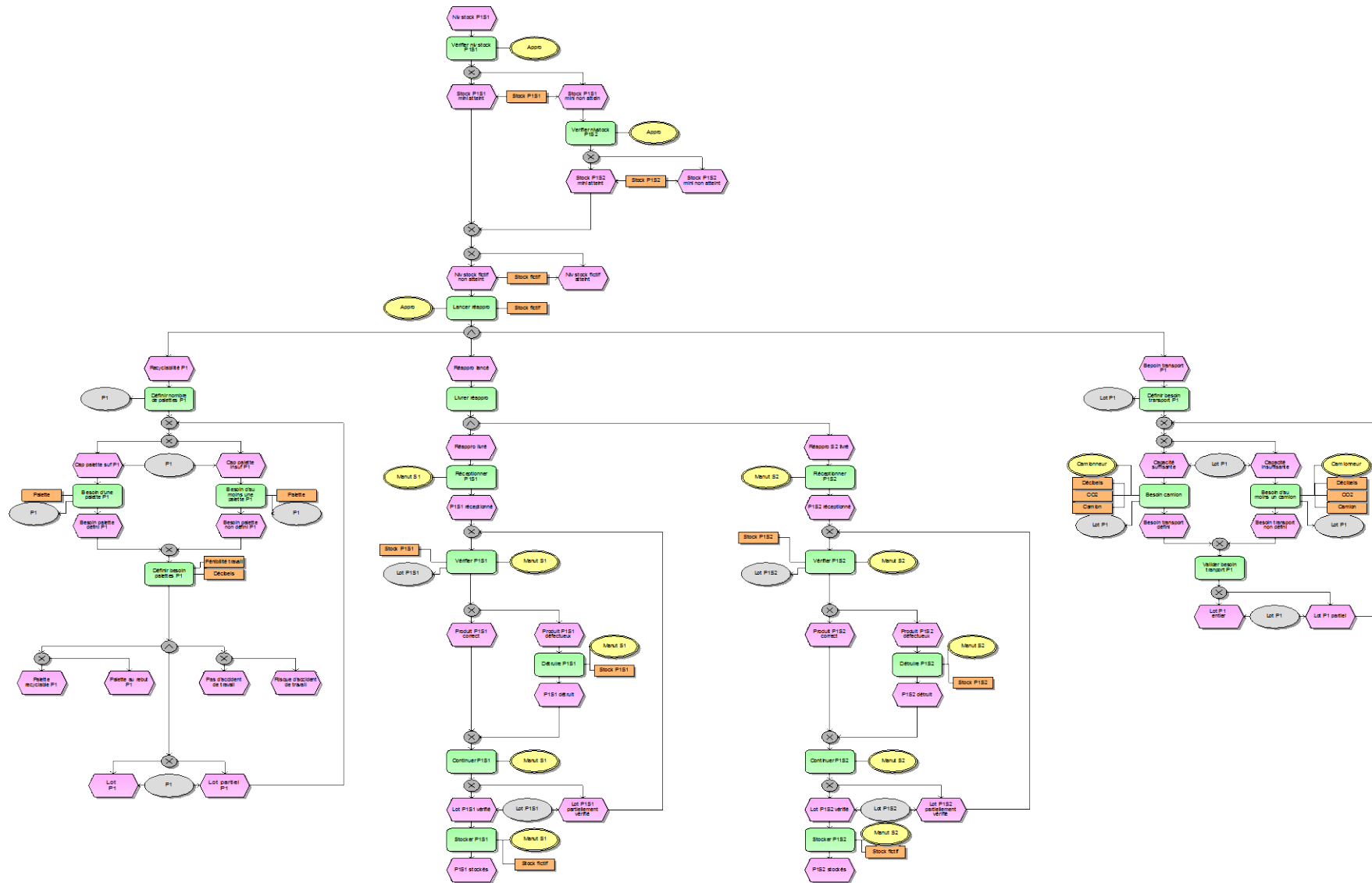


Figure 7-2 : Modélisation de la stratégie d'approvisionnements mutualisés (ARIS)

L'objectif est de tester l'impact des deux stratégies d'approvisionnement individuel et mutualisé sur la performance globale. Nous souhaitons analyser dans chaque stratégie, les impacts de trois règles d'approvisionnement différentes :

- Règle d'approvisionnement A : la quantité commandée auprès des fournisseurs est calculée afin de couvrir la demande moyenne des clients pendant le délai d'approvisionnement.
- Règle d'approvisionnement B : la quantité commandée auprès des fournisseurs est calculée selon la formule de Wilson, il s'agit de la quantité économique optimale.
- Règle d'approvisionnement C : la quantité commandée auprès des fournisseurs est calculée selon la capacité maximale du camion, il s'agit de la quantité environnementale optimale.

Nous avons mené les simulations sur trois horizons : 1 an, 2 ans et 3 ans, parce que notre problématique concernant le concept de développement durable, nous porte incontestablement vers le moyen et le long-terme. La demande d'approvisionnement est journalière et binaire, soit le point de commande est atteint auquel cas un approvisionnement est déclenché, soit il ne l'est pas et aucun approvisionnement n'est déclenché.

Nous testons les trois règles d'approvisionnement sur les deux stratégies.

Pour la règle d'approvisionnement A, la quantité fixe d'approvisionnement est déterminée afin de couvrir les quantités nécessaires de consommation des clients pendant le délai d'approvisionnement $\left(Q_{pw}^{base}(A) = Del_{pw} \times C_{pw}^{base} \right)$.

Pour la règle d'approvisionnement B, la quantité fixe d'approvisionnement est déterminée par la quantité économique optimale d'après la formule de Wilson

$$\left(Q_{pw}^{base} = \sqrt{\frac{2 \times C_{pw}^{base} \times Cp_{pw}}{Cs_{pw} \times 0,05}} \right)^{25}.$$

Et pour la stratégie mutualisée : $Q_p^{base}(B) = Q_{pw1}^{base}(B) + Q_{pw2}^{base}(B)$

Pour la règle d'approvisionnement C, la quantité fixe d'approvisionnement est déterminée dans l'objectif de livrer par camions complets $\left(Q_{pw}^{base} = CapT \right)$.

Les quantités commandées par les distributeurs ainsi obtenues sont présentées dans le Tableau 7-1 en fonction de la stratégie et de la règle d'approvisionnement considérées. Les autres paramètres nécessaires au déroulement des simulations sont exposés dans le Tableau 7-2.

Règles d'approvisionnement	A			B			C		
Stratégies d'approvisionnement	Individuel		Mut.	Individuel		Mut.	Individuel		Mut.
Distributeurs	w ₁	w ₂		w ₁	w ₂		w ₁	w ₂	
Quantités fixes réapprovisionnées	3900	1500	5400	4561	2366	6927	11600	11600	11600

Tableau 7-1 : Quantités fixes commandées en fonction de la stratégie et de la règle d'approvisionnement

²⁵ Avec un taux de rotation (ou taux de possession) de 5%

Les fournisseurs et les distributeurs sont ouverts 365 jours par an et fonctionnent 24h sur 24h. Les clients passent des commandes journalières. Pour définir la demande du client ($C_{pw}(t)$), nous réalisons un tirage aléatoire pour la quantité de produit p commandée sur chaque période en utilisant une loi de probabilité de distribution normale de moyenne $\mu = 260$ et d'écart type $\sigma = 36$ pour le distributeur w_1 et de moyenne $\mu = 100$ et d'écart type $\sigma = 23,25$ pour le distributeur w_2 .

Données pour la simulation	Distributeur w_1	Distributeur w_2	Approvisionnement mutualisé
I_{pw}^{alert} (point de commande)	4 789	1 649	
$C_{pw}(t)$ (demande moyenne journalière)	260	100	
σ_{pw} (écart-type demande journalière)	36	23,25	
Del_{pw} (délai moyen de réapprovisionnement)	15	15	15
SS_{pw} (stock de sécurité)	889	149	
f_{pw} (taux moyen de produits défectueux)	0 to 20%	0 to 20%	
CapPal(capacité d'une palette)	1 000	1 000	
Ca_{pw}^0 (coût d'acquisition unitaire)	6,5€	6,5€	6,5€
Cp_{pw} (coût de passation de commande)	10€	14€	
Cs_{pw} (coût de stockage unitaire)	0,005€	0,01€	
CapT (capacité d'un camion)	11 600	11 600	
$Dist_w$ (distance du fournisseur au distributeur)	720km	800km	
$EFCO2^{full}$ (émissions de CO_2 pour un camion chargé)	0,1114/km	0,1114/km	
$EFCO2^{empty}$ (émissions de CO_2 pour un camion vide)	0,101/km	0,101/km	
ETP (équivalent temps plein)	7h	7h	
h_{jw} (temps de travail par opération : enregistrement/ vérification/stockage d'une palette)	5min/17min/90min	5min/17min/90min	
$dpen_{jw}$ (degré de pénibilité par opération : enregistrement/ vérification/stockage d'une palette)	1,1/0,6/2,3	1,1/0,6/2,3	
DecT (nombre de décibels générés au démarrage d'un camion)	80	80	
DecTP (nombre de décibels générés à l'utilisation d'un transpalette)	70	70	
$Dist_S^{joint}$ (distance aller)			900km
$Dist_R^{joint}$ (distance retour)			850km
I_{pw}^0 (niveau de stock initial)	4 789	1 649	

Tableau 7-2 : Paramètres pour la simulation

7.2.2. Expérimentations

La simulation de ce réseau logistique prend environ 30 min pour le modèle d'approvisionnement individuel et 1h pour le modèle d'approvisionnement mutualisé sur un horizon d'un an sur un Core 2 Duo T7700, 2,4 Ghz. Sur l'horizon de 2 ans, elle prend environ 2h45 pour la stratégie individuelle et 3h40 pour la stratégie mutualisée. Elle s'effectue en 5h pour la stratégie individuelle et en 7h pour la stratégie mutualisée sur un horizon de 3 ans. Les résultats que nous présentons sont issus de la moyenne de 15 réplifications, qui ont été générées autour d'une demande aléatoire.

Les résultats des simulations concernant la stratégie d’approvisionnement individuel pour le distributeur w_1 sont présentés dans les Tableau 7-3, Tableau 7-4 et Tableau 7-5.

	1 an	2 ans	3 ans
NbRupt ^{TOT}	47	101	161
CA ^{TOT}	502 150	1 028 587	1 552 100
CS ^{TOT}	429	879	1 326
NbT ^{TOT}	23	46	69
EF ^{TOT}	3 519	7 038	10 557
Empty ^{TOT}	14	29	47
E ^{TOT}	21	43	64
Pen ^{TOT}	368	736	1104
PSon ^{TOT}	8 280	16 560	24 840

Tableau 7-3 : Résultats de w_1 d’après la règle d’approvisionnement A.

	1 an	2 ans	3 ans
NbRupt ^{TOT}	9	17	20
CA ^{TOT}	528 019	1 080 039	1 815 506
CS ^{TOT}	502	1 026	1 551
NbT ^{TOT}	23	46	69
EF ^{TOT}	3 519	7 038	10 557
Empty ^{TOT}	13	27	43
E ^{TOT}	22	44	67
Pen ^{TOT}	460	920	1 380
PSon ^{TOT}	9 810	19 780	29 670

Tableau 7-4 : Résultats de w_1 d’après la règle d’approvisionnement B.

	1 an	2 ans	3 ans
NbRupt ^{TOT}	0	0	0
CA ^{TOT}	400 986	801 972	1 900 360
CS ^{TOT}	522	1 044	1 624
NbT ^{TOT}	10	19	28
EF ^{TOT}	1 530	2 907	4 284
Empty ^{TOT}	0	0	0
E ^{TOT}	21	41	63
Pen ^{TOT}	480	912	1 344
PSon ^{TOT}	9 200	17 480	25 760

Tableau 7-5 : Résultats de w_1 d’après la règle d’approvisionnement C.

Les résultats des simulations sur un horizon d'un an, concernant la stratégie d'approvisionnement individuel pour le distributeur w_2 sont présentés dans les Tableau 7-6, Tableau 7-7 et Tableau 7-8.

	1 an	2 ans	3 ans
NbRupt ^{TOT}	44	95	156
CA ^{TOT}	214 808	355 680	597 380
CS ^{TOT}	330	675	510
NbT ^{TOT}	23	46	69
EF ^{TOT}	3 910	7 820	8 500
Empty ^{TOT}	19	39	60
E ^{TOT}	17	34	51
Pen ^{TOT}	184	368	552
PSon ^{TOT}	5 060	10 120	15 180

Tableau 7-6 : Résultats de w_2 d'après la règle d'approvisionnement A.

	1 an	2 ans	3 ans
NbRupt ^{TOT}	5	12	19
CA ^{TOT}	221 682	411 152	692 555
CS ^{TOT}	379	781	592
NbT ^{TOT}	17	33	50
EF ^{TOT}	2 890	5 610	8 500
Empty ^{TOT}	12	26	40
E ^{TOT}	17	33	50
Pen ^{TOT}	204	396	600
PSon ^{TOT}	4 930	9 570	14 500

Tableau 7-7 : Résultats de w_2 d'après la règle d'approvisionnement B.

	1 an	2 ans	3 ans
NbRupt ^{TOT}	3	4	6
CA ^{TOT}	178232	311 906	746 570
CS ^{TOT}	464	812	638
NbT ^{TOT}	4	7	11
EF ^{TOT}	680	1 190	1 870
Empty ^{TOT}	0	0	0
E ^{TOT}	16	32	48
Pen ^{TOT}	192	336	528
PSon ^{TOT}	3 680	6 440	10 120

Tableau 7-8 : Résultats de w_2 d'après la règle d'approvisionnement C.

Les résultats des simulations sur un horizon de un an, concernant la stratégie d'approvisionnement mutualisé sont présentés dans les Tableau 7-9, Tableau 7-10 et Tableau 7-11.

	1 an	2 ans	3 ans
NbRupt ^{TOT}	97	210	326
CA ^{TOT}	625 108	1 242 599	1 932 152
CS ^{TOT}	759	1 484	2 346
NbT ^{TOT}	23	46	69
EF ^{TOT}	4 301	8 602	12 903
Empty ^{TOT}	11	24	38
E ^{TOT}	33	65	100
Pen ^{TOT}	552	3 680	1 656
PSon ^{TOT}	11 500	19 320	34 500

Tableau 7-9 : Résultats de la mutualisation d'après la règle A.

	1 an	2 ans	3 ans
NbRupt ^{TOT}	2	10	17
CA ^{TOT}	721 044	1 474 862	2 228 680
CS ^{TOT}	1 022	2 091	3 160
NbT ^{TOT}	23	46	69
EF ^{TOT}	4 301	8 832	13 248
Empty ^{TOT}	8	19	29
E ^{TOT}	28	70	106
Pen ^{TOT}	644	1 288	1 932
PSon ^{TOT}	13 110	22 540	39 330

Tableau 7-10 : Résultats de la mutualisation d'après la règle B.

	1 an	2 ans	3 ans
NbRupt ^{TOT}	0	0	0
CA ^{TOT}	579 202	1 202 958	1 826 714
CS ^{TOT}	1 005	2 088	3 170
NbT ^{TOT}	14	28	41
EF ^{TOT}	2 618	5 376	7 872
Empty ^{TOT}	0	0	0
E ^{TOT}	35	71	105
Pen ^{TOT}	672	1 344	1 968
PSon ^{TOT}	12 880	25 760	37 720

Tableau 7-11 : Résultats de la mutualisation d'après la règle C.

Les résultats des simulations sur un horizon d'un an, concernant la stratégie d'approvisionnement individuel pour le distributeur w_1 sont illustrés par la Figure 7-3, pour le distributeur w_2 par la Figure 7-4 et pour la mutualisation par la Figure 7-5.

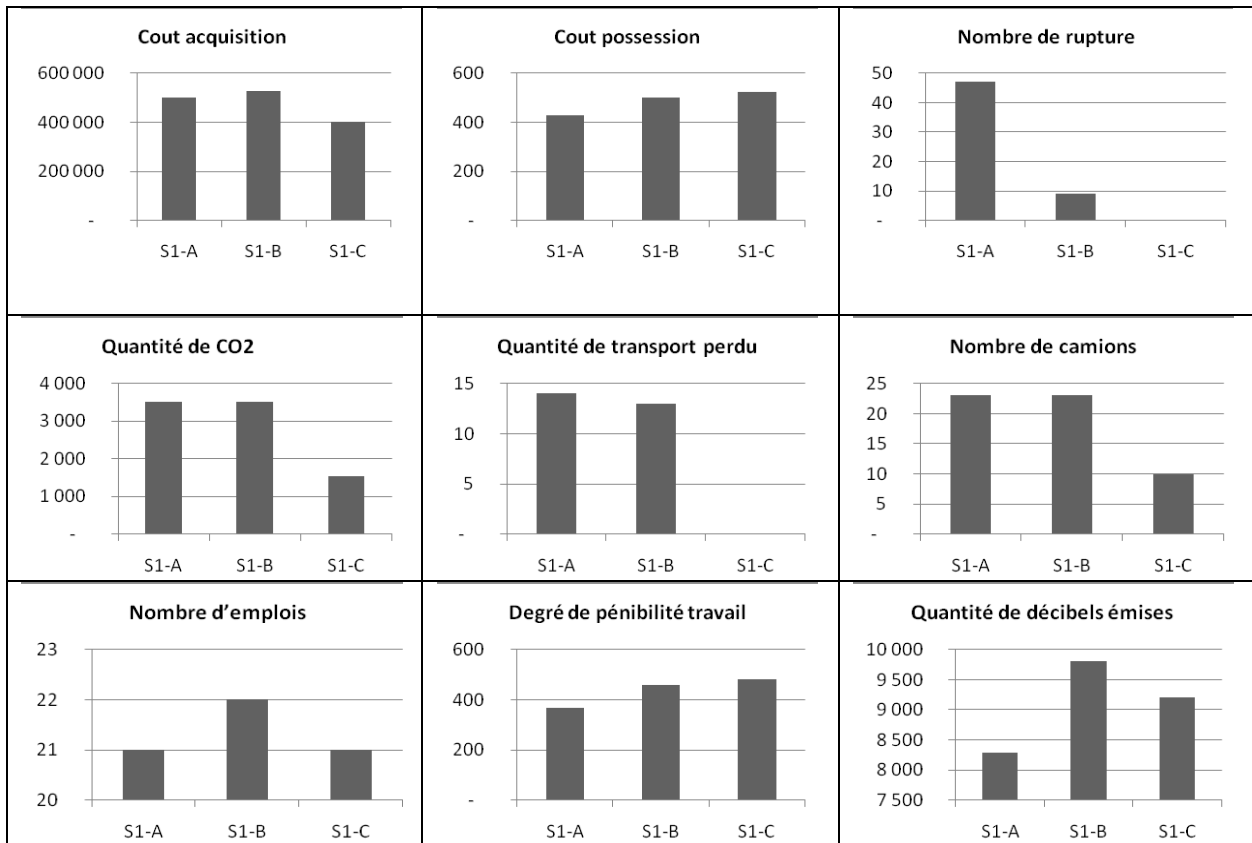


Figure 7-3 : Résultats des simulations pour le distributeur w_1 sur un horizon d'un an

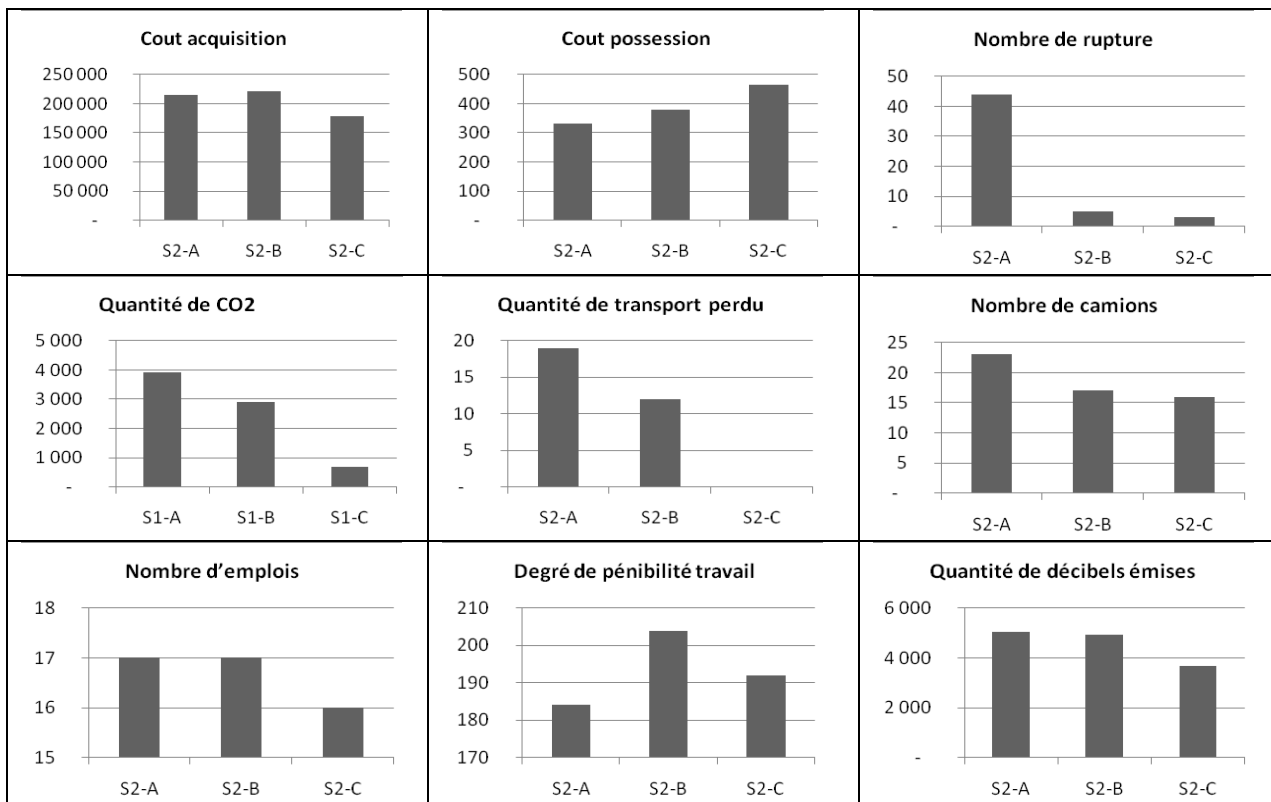


Figure 7-4 : Résultats des simulations pour le distributeur w_2 sur un horizon d'un an

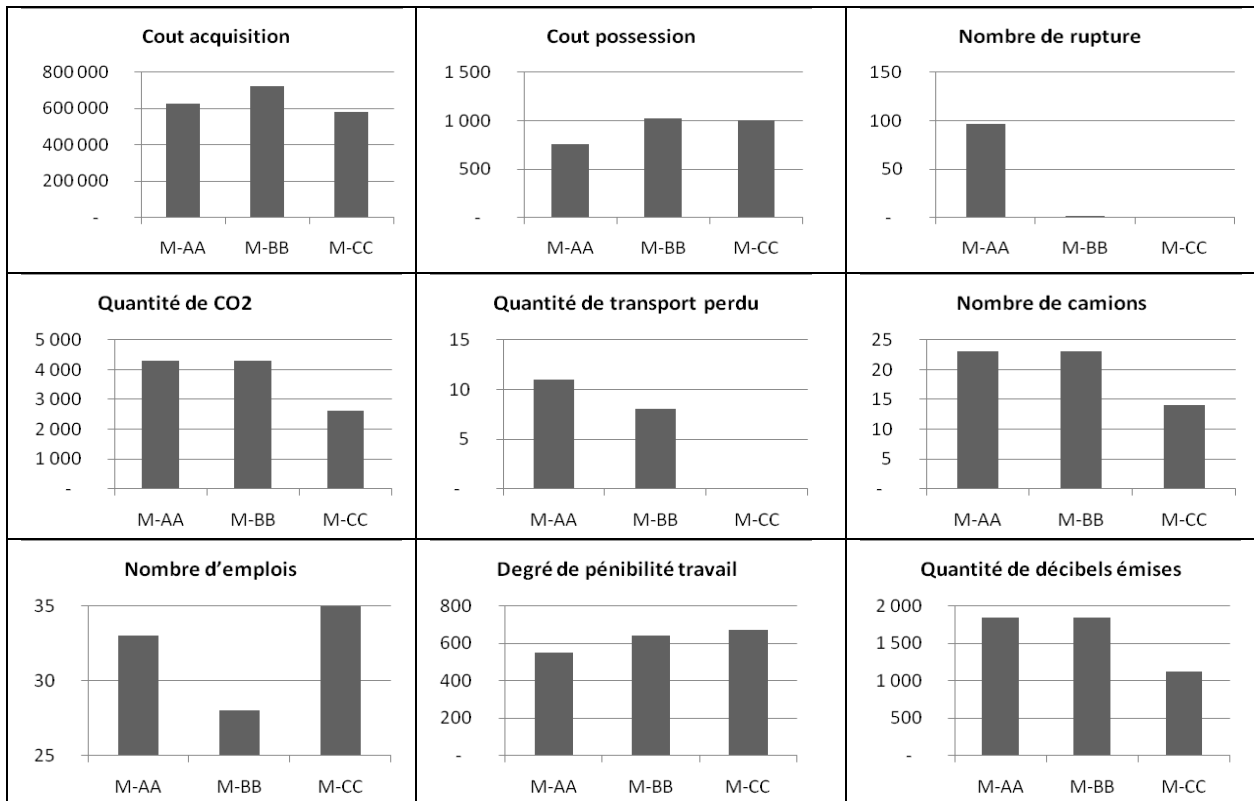


Figure 7-5 : Résultats des simulations de la mutualisation sur un horizon d'un an

7.2.3. Analyses

Nous analysons dans cette section les résultats des deux stratégies d'approvisionnement individuel. Nous présentons ensuite une analyse comparative entre les deux stratégies et les trois règles d'approvisionnement A (la quantité commandée auprès des fournisseurs est calculée afin de couvrir la demande moyenne des clients pendant le délai d'approvisionnement), B (quantité économique optimale) et C (quantité environnementale optimale).

7.2.3.1. Etude des impacts de variations des quantités approvisionnées sur le distributeur w_1

Pour le distributeur w_1 , il apparaît qu'en fonction des règles d'approvisionnement, les résultats diffèrent (voir Figure 7-3 et les Tableau 7-3, Tableau 7-4 et Tableau 7-5). D'un point de vue économique, la règle d'approvisionnement A engendre les coûts de possession les plus faibles mais entraîne un taux de ruptures important, de l'ordre de 13% ; alors que la règle d'approvisionnement C permet d'éliminer toutes les ruptures, engendre les coûts d'acquisition les plus faibles mais augmente les coûts de possession. Cependant le coût de possession unitaire étant faible, économiquement la règle d'approvisionnement C est certainement celle à privilégier.

D'un point de vue environnementale, la règle d'approvisionnement C obtient les meilleurs résultats : moins de camions sur les routes, moins de CO₂ émis et moins de perte de transport.

D'un point de vue social, les résultats sont plus controversés. La règle C emploie une personne de moins que la règle B, le degré de pénibilité du travail est le plus fort et le niveau

de pollution sonore est intermédiaire (10% en plus par rapport à la règle A et 6,5% en moins par rapport à la règle B). Ainsi, la règle d’approvisionnement A est celle qui génère plus d’impacts positifs sur la performance sociale.

Ces résultats se confirment sur le long-terme puisqu’ils sont similaires sur les horizons de 2 ans et de 3 ans.

7.2.3.2. Etude des impacts de variations des quantités approvisionnées sur le distributeur w_2

Pour le distributeur w_2 , les analyses sont les mêmes que pour w_1 (voir Annexe P), la règle d’approvisionnement C est la meilleure des points de vue économique et environnemental. Concernant la dimension sociale, alors que le nombre d’emploi diminue avec l’application de la règle C, le degré de pénibilité du travail est intermédiaire mais l’impact sur les décibels émis est le plus faible des trois règles. Ainsi, la règle d’approvisionnement C est la plus bénéfique sur la performance globale par rapport aux deux autres.

Ces résultats se confirment sur le long-terme puisqu’ils sont similaires sur les horizons de 2 ans et de 3 ans.

Les résultats entre les deux distributeurs diffèrent notamment parce que ces deux entités ont leurs propres caractéristiques.

7.2.3.3. Etude des impacts de variations des quantités approvisionnées sur la mutualisation

A l’exception des impacts sur le coût de possession et sur le degré de pénibilité du travail, les impacts de la règle d’approvisionnement C en cas de mutualisation sont meilleurs que les impacts des deux autres règles d’approvisionnement : A et B, sur les 9 critères caractérisant la performance globale (voir Annexe Q)

Ces résultats se confirment sur le long-terme puisqu’ils sont similaires sur les horizons de 2 ans et de 3 ans.

7.2.3.4. Étude comparative des impacts sur la performance globale des deux stratégies et des trois règles d’approvisionnement

Une deuxième analyse peut être menée sur la comparaison de la stratégie d’approvisionnement individuel (la situation initiale) à la stratégie d’approvisionnement mutualisé. Nous allons comparer les résultats obtenus en fonction des trois règles d’approvisionnement A, B et C (voir les Tableau 7-12, Tableau 7-13 et Tableau 7-14).

Règles d’approvisionnement	A		B		C	
	w_1+w_2	Mut.	w_1+w_2	Mut.	w_1+w_2	Mut.
NbRupt ^{TOT}	91	97	14	2	3	0
CA ^{TOT}	716 958	625 108	749 700	721 044	579 218	579 202
CS ^{TOT}	759	759	880	1 022	986	1 005
NbT ^{TOT}	46	23	40	23	14	14
EF ^{TOT}	7 429	4 301	6 409	4 301	2210	2618
Empty ^{TOT}	33	11	25	8	0	0
E ^{TOT}	38	33	39	28	37	35
Pen ^{TOT}	552	552	664	644	672	672
PSon ^{TOT}	13 340	11 500	14 820	13 110	12 880	12 880

Tableau 7-12 : Comparaison des stratégies en fonction des règles d’approvisionnement (horizon : 1 an)

Règles d'approvisionnement	A		B		C	
Stratégies	w ₁ +w ₂	Mut.	w ₁ +w ₂	Mut.	w ₁ +w ₂	Mut.
NbRupt ^{TOT}	196	210	29	10	4	0
CA ^{TOT}	1 384 267	1 242 599	1 491 191	1 474 862	1 113 878	1 202 958
CS ^{TOT}	1 554	1 484	1 822	2 091	1 856	2 088
NbT ^{TOT}	92	46	79	46	26	28
EF ^{TOT}	14 858	8 602	12 648	8 832	4 097	5 376
Empty ^{TOT}	68	24	53	19	0	0
E ^{TOT}	77	65	77	70	73	71
Pen ^{TOT}	1 104	3 680	1 316	1 288	1 248	1 344
PSon ^{TOT}	16 680	23 000	29 350	26 220	23 920	25 760

Tableau 7-13 : Comparaison des stratégies en fonction des règles d'approvisionnement (horizon : 2 ans)

Règles d'approvisionnement	A		B		C	
Stratégies	w ₁ +w ₂	Mut.	w ₁ +w ₂	Mut.	w ₁ +w ₂	Mut.
NbRupt ^{TOT}	326	326	39	17	6	0
CA ^{TOT}	2 149 480	1 932 152	2 508 061	2 228 681	2 646 930	1 826 714
CS ^{TOT}	1 836	2 346	2 142	3 160	2 262	3 170
NbT ^{TOT}	138	69	119	69	39	41
EF ^{TOT}	19 057	12 903	19 057	13 248	6 154	7 872
Empty ^{TOT}	107	38	83	29	0	0
E ^{TOT}	115	100	117	106	111	105
Pen ^{TOT}	1 656	1 656	1 980	1 932	1 872	1 968
PSon ^{TOT}	40020	34 500	44 170	19 330	35 880	37 720

Tableau 7-14 : Comparaison des stratégies en fonction des règles d'approvisionnement (horizon : 3 ans)

Pour comparer les stratégies, nous avons considéré la stratégie d'approvisionnement individuel comme étant la référence, et avons analysé les impacts de la stratégie d'approvisionnement mutualisé par rapport à cette référence, en fonction de trois valeurs :

$$\left\{ \begin{array}{l} +1, \text{ si l'impact de la pratique est positif par rapport à la stratégie d'approvisionnement individuel} \\ -1, \text{ si l'impact de la pratique est négatif par rapport à la stratégie d'approvisionnement individuel} \\ 0, \text{ si l'impact de la pratique est neutre par rapport à la stratégie d'approvisionnement individuel} \end{array} \right\}$$

D'après la Figure 7-6, nous observons que pour la règle A, le passage de la stratégie individuelle à la stratégie mutualisée améliore cinq indicateurs de la performance globale, et en dégrade un seul (le nombre d'emplois), les trois autres restants inchangés.

En effet, grâce à l'effet de volume et aux rabais accordés par le fournisseur le coût d'acquisition est réduit de 14% ; le nombre de camions sur les routes diminue de moitié et avec lui le nombre d'émissions de CO₂ (-43%). De plus, nous observons une diminution de 14% des décibels émis. En contrepartie, le passage à la stratégie mutualisée nécessite cinq postes (équivalent temps plein) en moins. Même si le nombre de ruptures augmente très légèrement cette augmentation est trop petite pour être significative (plus 6 ruptures sur l'année soit +6,5%).

De plus, lorsque que nous agrégeons les résultats par dimensions, nous observons que les performances économiques et environnementale se trouvent améliorée, et que la performance sociale reste inchangée.

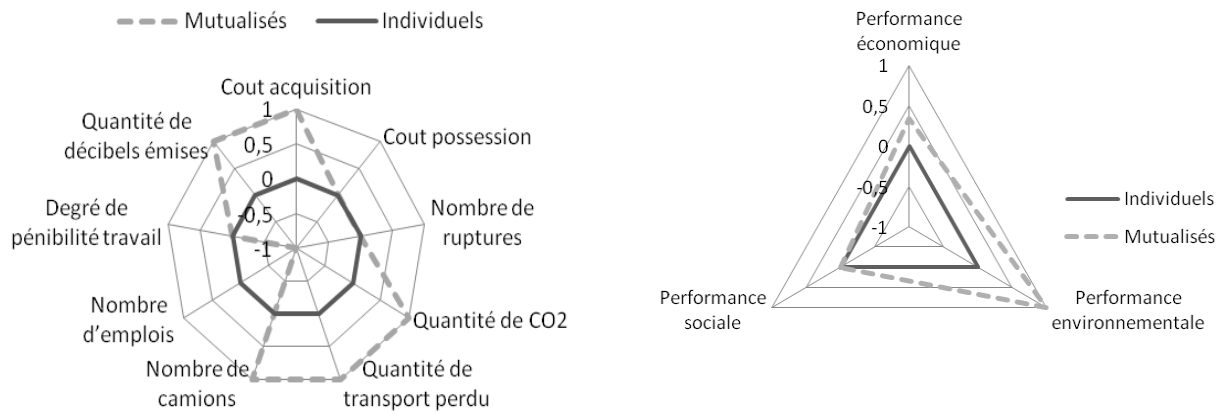


Figure 7-6 : Comparaison entre les impacts des deux stratégies d’approvisionnement concernant la règle d’approvisionnement A.

Concernant la règle d’approvisionnement B, le changement de stratégie est plus bénéfique, puisque sept des neuf impacts caractérisant la performance globale sont améliorés, ce qui joue sur les trois performances (Voir Figure 7-7).

Le passage à la mutualisation permet un gain de 6% sur le coût d’acquisition mais augmente le coût de possession de 14%, cet impact négatif doit cependant être relativisé puisqu’il s’agit d’une augmentation de 140€ sur l’année, ce qui n’est pas très significatif. Le nombre de camions, la quantité de transport perdu ainsi que les émissions de CO₂ sont également réduits respectivement de 43%, de 68% et de 33%. Le deuxième impact négatif lors du changement de stratégie réside dans la nécessité de onze ETP en moins mais cet impact social négatif peut être compensé par l’amélioration des deux autres impacts sociaux : la diminution de la pénibilité total au travail (-3%) et la réduction des décibels émises (-11%).

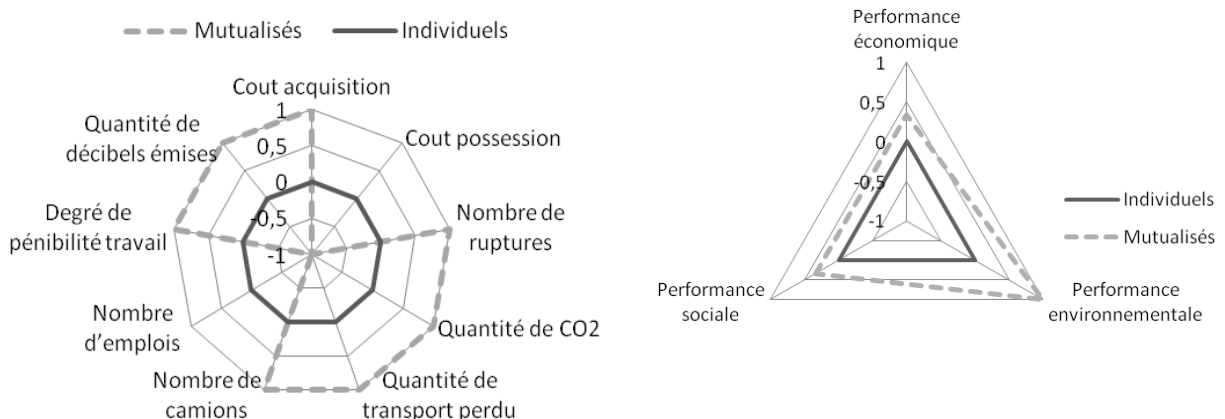


Figure 7-7 : Comparaison entre les impacts des deux stratégies d’approvisionnement concernant la règle d’approvisionnement B.

Concernant la règle d’approvisionnement C, les résultats sont plus mitigés (Voir Figure 7-8). En effet, le passage d’une stratégie à l’autre n’entraîne aucun changement sur sept impacts mais dégrade la quantité de CO₂ et le nombre d’emplois. De plus, alors que la performance économique se trouve inchangée, les performances environnementale et sociale se trouvent dégradée.

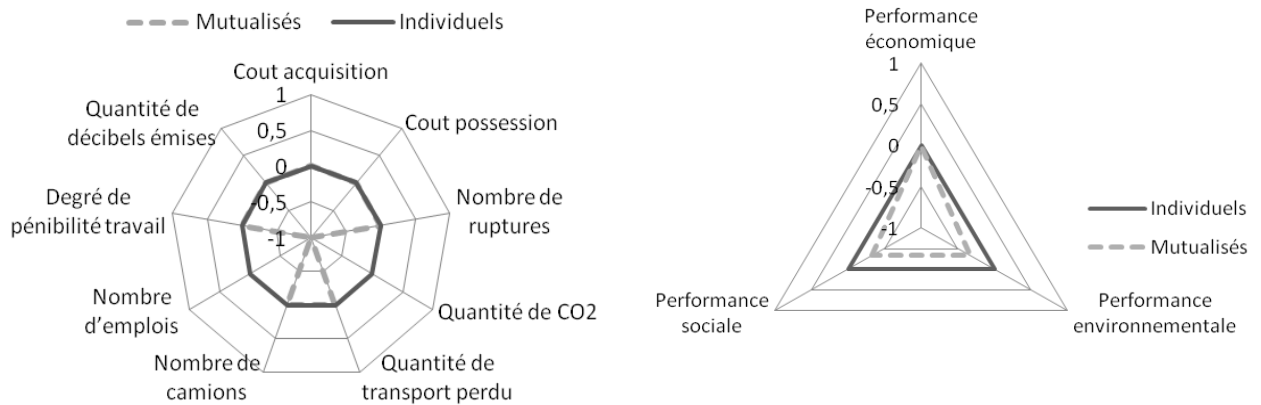


Figure 7-8 : Comparaison entre les impacts des deux stratégies d’approvisionnement concernant la règle d’approvisionnement C.

Ainsi, si l’on considère les trois règles d’approvisionnement, la mutualisation des approvisionnements est avantageuse dans notre cas d’étude pour les règles A et B.

7.3 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons abordé les impacts des stratégies d’approvisionnement sur la performance globale dans un cadre multi-niveaux, multi-produits, multi-sites et multi-périodes sous l’angle de la modélisation analytique. Nous avons présenté deux modèles mathématiques pour deux variantes du problème étudié : l’un est basé sur la stratégie d’approvisionnement individuel et l’autre sur la stratégie d’approvisionnement mutualisé. Les modèles proposés se veulent des modèles génériques pouvant être appliqués à toute entité de la chaîne logistique. Trois règles d’approvisionnement sont associées aux deux stratégies : la règle d’approvisionnement (A) basée sur une quantité commandée couvrant la demande moyenne des clients pendant le délai moyen d’approvisionnement ; la règle d’approvisionnement (B) basée sur une quantité commandée calculée selon la formule de Wilson (quantité économique optimale) et la règle d’approvisionnement (C) basée sur une quantité commandée égale à la capacité d’un camion (quantité environnementale optimale).

Afin de caractériser les impacts des deux stratégies pour chaque règle d’approvisionnement sur la performance globale, définie par neuf indicateurs, les modèles proposés ont été implantés sur une plateforme de simulation. Le bilan des expérimentations sur un cas industriel montre que pour les règles d’approvisionnement A et B, la mise en place d’une stratégie mutualisée améliore les performances économique, environnementale et sociale. Dans le cas de la règle d’approvisionnement C, la stratégie individuelle présente un meilleur compromis entre les trois performances « durables ». Ces résultats sont à prendre avec certaines réserves, en effet nous avons fait quelques hypothèses qui influencent fortement les résultats, c’est notamment le cas des faibles coûts de stockage unitaire, des émissions de CO₂ comptabilisées par morceaux ou de la demande des clients dont la moyenne est supposée connue sur l’horizon. Il serait notamment intéressant d’analyser les impacts du même réseau logistique avec des coûts de stockage plus élevés.

Chapitre 8. Conclusions et perspectives

A l'origine de cette thèse se trouvait le problème de la prise en compte des impacts économiques, environnementaux et sociaux des pratiques de gestion dans les chaînes logistiques. Dans cette optique, notre objectif a été de proposer des modèles et des approches d'évaluation des impacts économiques, environnementaux et sociaux dans les chaînes logistiques. Il s'agissait également pour nous, d'aider à la définition d'axes de progrès judicieux et ciblés permettant de faire évoluer les systèmes d'évaluation vers l'intégration des trois dimensions du développement durable.

Nous revenons dans un premier temps sur nos apports quant au problème posé, tant sur les fondements académiques qu'industriels. Dans un deuxième temps, nous proposons quelques réflexions sur les perspectives et extensions que nous inspirent les résultats obtenus.

Bilan des apports académiques et industriels

Pour répondre à la problématique dégagée dans le chapitre 1, nous avons commencé par définir explicitement les concepts clés de la gestion des chaînes logistiques et du développement durable (chapitre 2). Nous avons ensuite analysé 171 contributions scientifiques, qui nous ont permis de dresser une vue d'ensemble sur l'état de la recherche concernant la prise en compte de la performance globale dans les institutions, les entreprises et les chaînes logistiques. Même si nous avons noté un essor de l'intérêt scientifique sur cette problématique, nous avons souligné qu'à ce jour aucun cadre adapté aux problématiques actuelles des chaînes logistiques ne prend en compte l'ensemble des enjeux durables tels que les institutions les définissent (chapitre 3).

Nous avons construit sur la base des 171 contributions scientifiques et référentiels industriels, un modèle de caractérisation de la performance globale (chapitre 4), articulé autour des 15 principaux enjeux durables (5 économiques, 5 environnementaux et 5 sociaux) et autour d'une sélection de pratiques de gestion couramment implantées dans les processus des chaînes logistiques.

La mise en œuvre de ce modèle a permis de constituer la Matrice de la Performance Globale dans les Chaînes Logistiques (MPGCL). Fondé sur les impacts perçus, lus dans la MPGCL, un modèle analytique a été proposé afin d'évaluer la performance globale des pratiques de gestion. Le modèle intègre l'évaluation des impacts sur les enjeux durables et permet de les agréger, aboutissant alors à un triplet d'indices composites : $\{I_{Eco}, I_{Env}, I_{Soc}\}$ correspondant aux trois performances : économique, environnementale et sociale.

Trois instanciations de la MPGCL ont ensuite été réalisées (chapitre 5) :

- une instance académique, basée sur l'analyse de la littérature,
- une instance industrielle, basée sur le référentiel industriel reconnu, le référentiel SCOR,
- et une instance empirique, basée sur des retours d'expérience recueillis auprès de 15 industriels.

L'agrégation de ces trois instanciations est un premier pas vers une Matrice de Performance Globale dans les Chaînes Logistiques de type « benchmark » et de mettre en évidence des corrélations entre certaines pratiques de gestion et certains enjeux durables.

Les méthodes multicritères d'aide à la décision très adaptées aux problématiques tridimensionnelles du développement durable, nous ont ensuite permis de développer l'approche CAMPLID. En fonction de la stratégie du décideur (nous proposons six stratégies différentes), nous avons déterminé grâce à cette approche, basée sur les instanciations de la MPGCL, dans un ensemble de pratiques données, les bonnes pratiques à mettre en place (chapitre 6).

Enfin, une étude plus spécifique a été réalisée sur une des bonnes pratiques du processus approvisionnement (chapitre 7). Nous avons modélisé les impacts sur une sélection d'enjeux durables :

- de deux pratiques d'approvisionnement (individuel et mutualisé)
- associées à trois règles d'approvisionnement
 - ✓ basée sur une quantité commandée couvrant la demande moyenne des clients pendant le délai moyen d'approvisionnement
 - ✓ basée sur une quantité commandée calculée selon la formule de Wilson (quantité économique optimale)
 - ✓ basée sur une quantité commandée égale à la capacité d'un camion (quantité environnementale optimale).

Une simulation sur un cas industriel révèle que l'approvisionnement mutualisé est un meilleur compromis pour les règles d'approvisionnement liées à la demande moyenne des clients pendant le délai moyen d'approvisionnement et à la quantité économique optimale. Par contre, les impacts de la règle d'approvisionnement liée à la quantité environnementale optimale sont meilleurs d'un point de vue durable avec la stratégie d'approvisionnement individuel.

Le champ d'application de la démarche d'aide à la décision développé a quelques limites. Dans notre travail, au niveau de l'approche multicritère d'aide à la décision, Electre III nous oblige à saisir une valeur même si il s'agit d'un impact non connu, il serait intéressant pour effectuer les classements de pratiques, d'utiliser un autre outil permettant la non-saisie de valeur pour les conséquences non connues.

De plus, au niveau du modèle de simulation, les résultats sont sans doute liés au caractère particuliers du cas industriel étudié (distributeurs très proches l'un de l'autre, volume et la densité des produits supposés identiques,...).

Perspectives

Le travail réalisé dans le cadre de cette thèse ouvre la voie à plusieurs perspectives de recherche. Nous décrivons brièvement ci-dessous cinq pistes qui nous semblent intéressantes.

- En vue d'en faire une Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques de type « benchmark » plus fiable, nous pensons que l'instance académique, basée sur notre

revue de littérature et l'instance empirique, basée sur une quinzaine de retours d'expérience, pourraient être développées.

- Notre sélection de pratiques de gestion bien que basée sur les trois référentiels les plus cités en matière de gestion des chaînes logistiques, reste un choix qui pourrait être revu et complété en fonction d'un secteur d'activité ou d'une entreprise donnée.
- Ces deux perspectives pourraient alors donner un nouvel ensemble de données à traiter par l'approche CAMPLID.
- L'étude des impacts multicritères de deux pratiques d'approvisionnement par la simulation n'a intégré qu'une partie des indicateurs de performance globale. Il serait ainsi intéressant de compléter cette étude en ajoutant d'autres indicateurs.
- Il serait également intéressant de réaliser des études par la simulation d'autres pratiques de gestion couramment implantées dans les chaînes logistiques, telles que le lean manufacturing ou le cross-docking. En effet, les résultats économiques de ces pratiques sont connus et évidents, il serait de ce fait intéressant d'analyser leurs impacts environnementaux et sociaux.

Beaucoup d'autres perspectives peuvent être envisagées. Il faut rappeler ici que le travail que nous avons présenté traite d'une problématique encore marginale dans notre communauté scientifique. Pourtant il s'agit bien de sujets brûlants pour les industriels, et les nombreux projets logistiques en témoignent.

Bibliographie

- Adams, C.A. & Frost, G.R., 2008. Integrating sustainability reporting into management practices. *Accounting Forum*, 32(4), 288-302.
- AFNOR, 2003. *GA P01-030. Système de management environnemental - Qualité environnementale des bâtiments - Système de management environnemental pour le maître d'ouvrage : opérations de construction, adaptation ou gestion des bâtiments - Cadre de conception et de mise en oeuvre pour la démarche HQE*, Paris : AFNOR.
- Alvarez-Gil, M.J. et al., 2007. Reverse logistics, stakeholders' influence, organizational slack, and managers' posture. *Journal of Business Research*, 60(5), 463-473.
- Amrani-Zouggar, A., 2009. *Impact des contrats d'approvisionnement sur la performance de la chaîne logistique : Modélisation et simulation*. Thèse en Productique. Bordeaux: Université Bordeaux 1. Available at: http://ori-oai.u-bordeaux1.fr/pdf/2009/AMRANI-ZOUGGAR_AICHA_2009.pdf [Accédé Juin 21, 2010].
- Archibald, G., Karabakal, N. & Karlsson, P., 1999. Supply chain versus supply chain: Using simulation to compete beyond the four walls. Dans *Simulation Conference Proceedings*. Phoenix, USA, p. 1207-1214.
- ASLOG, 2006. *Le référentiel logistique de l'ASLOG - Guide de l'excellence logistique*, ASSociation française pour la LOGistique.
- Autry, C., Daugherty, P. & Richey, R.G., 2001. The challenge of reverse logistics in catalog retailing. *International Journal of Physical distribution & Logistics Management*, 31(1), 26-37.
- Azapagic, A. & Perdan, S., 2000. Indicators of Sustainable Development for Industry: A General Framework. *Process Safety and Environmental Protection*, 78(4), 243-261.
- Azzone, G., Masella, C. & Bertelè, U., 1991. Design of performance measures for time-based companies. *International Journal of Operations & Production Management*, 11(3), 77-85.
- Baboulet, O. & Lenzen, M., 2010. Evaluating the environmental performance of a university. *Journal of Cleaner Production*, 18(12), 1134-1141.

- Baenas, J., de Castro, R. & Battistelle, R., 2011. A study of reverse logistics flow management in vehicle battery industries in the midwest of the state of São Paulo (Brazil). *Journal of Cleaner Production*, 19(2-3), 168-172.
- Bai, C. & Sarkis, J., 2010. Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies. *International Journal of Production Economics*, 124(1), 252-264.
- Bailey, J., Amyotte, P. & Khan, F., 2010. Agricultural application of life cycle iNdeX (LInX) for effective decision making. *Journal of Cleaner Production*, 18(16-17), 1703-1713.
- Bala, A. et al., 2008. Experiences with greening suppliers. The Universitat Autònoma de Barcelona. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1610-1619.
- Baldwin, J.S. et al., 2005. Modelling manufacturing evolution: thoughts on sustainable industrial development. *Modelling manufacturing evolution: thoughts on sustainable industrial development*, 13(9), 887-902.
- Barbiroli, G. & Raggi, A., 2003. A method for evaluating the overall technical and economic performance of environmental innovations in production cycles. *Journal of Cleaner Production*, 11(4), 365-374.
- de Benedetto, L. & Klemes, J., 2009. The Environmental Performance Strategy Map: an integrated LCA approach to support the strategic decision-making process. *Journal of Cleaner Production*, 17(10), 900-906.
- Benoît, C. et al., 2010. The guidelines for social life cycle assessment of products: just in time! *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15(2), 156-163.
- Biehl, M., Prater, E. & Realff, M., 2007. Assessing performance and uncertainty in developing carpet reverse logistics systems. *Computers & Operations Research*, 34(2), 443-463.
- Bieker, T., 2002. Managing corporate sustainability with the Balanced Scorecard: Developing a Balanced Scorecard for Integrity Management. Dans 5th International Summer Academy on Technology Studies. Deutschlandsberg, Austria, p. 17-34. Available at: [http://goodenergies.iwoe.unisg.ch/org/iwo/web.nsf/1f29e779b01d72c8c12569f50045e85c/af0f51dab5ad967ec12569f2003c7416/\\$FILE/ATTS86CE/OIKOS_Bieker.pdf](http://goodenergies.iwoe.unisg.ch/org/iwo/web.nsf/1f29e779b01d72c8c12569f50045e85c/af0f51dab5ad967ec12569f2003c7416/$FILE/ATTS86CE/OIKOS_Bieker.pdf).
- Bourguignon, A., 1995. Peut-on définir la performance ? *Revue française de comptabilité*, Juillet-août(269), 61-66.
- Bradley, P., 1996. *A Performance Measurement Approach to the Re-engineering of Manufacturing Enterprises*. Ireland: University College Galway.
- Brent, A.C. & Visser, J., 2005. An environmental performance resource impact indicator for life cycle management in the manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 13(6), 557-565.
- De Brito, M., Carbone, V. & Meunier Blanquart, C., 2008. Towards a sustainable fashion retail supply chain in Europe: Organisation and performance. *International Journal of Production Economics*, 114(2), 534-553.

- De Brito, M. & Dekker, R., 2003. Modelling product returns in inventory control—exploring the validity of general assumptions. *International Journal of Production Economics*, 81-82(11), 225-241.
- Bronet, V., 2006. *Amélioration de la performance industrielle à partir d'un processus référent - Déploiement inter entreprises de bonnes pratiques*. Thèse en Génie Industriel. Annecy le Vieux: Université de Savoie. 159 p. Available at: http://www.polytech.univ-savoie.fr/fileadmin/polytech_autres_sites/sites/listic/Theses/TheseBronet.pdf, [Accédé Octobre 15, 2008].
- Burns, L. et al., 1985. Distribution Strategies that Minimize Transportation and Inventory Costs. *Operations research*, 33(3), 469-490.
- Callens, I. & Tyteca, D., 1999. Towards indicators of sustainable development for firms. A productive efficiency perspective. *Ecological Economics*, 28(1), 41-53.
- Canal Ipsos, 2004. *Ethique des entreprises : les consommateurs européens doutent*, Available at: <http://www.ipsos.fr/CanalIpsos/articles/1332.asp>.
- Capron, M. & Quairel, F., 2006. Evaluer les stratégies du développement durable des entreprises : l'utopie mobilisatrice de la performance globale. *Revue des Organisations responsables*, 1, 5-17.
- Carroll, A.B., 2001. A Commentary and an Overview of Key Questions on Corporate Social Performance Measurement. *Business & Society*, 39, 466-480.
- Carroll, A.B., 1979. A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance. *Academy of Management Review*, 4(4), 497-505.
- Carroll, A.B. & Shabana, K.M., 2010. The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research and Practice. *International Journal of Management Reviews*, 12(1), 85-105.
- Carter, C.R. & Ellram, L., 1998. Reverse logistics: A review of the literature and framework for future investigation. *Journal of Business Logistics*, 19(1), 85-102.
- Carter, C.R. & Jennings, M.M., 2002. Logistics social responsibility: An integrative framework. *Journal of Business Logistics*, 23(1), 145-178.
- Castellani, V. & Sala, S., 2010. Sustainable performance index for tourism policy development. *Tourism Management*, 31(6), 871-880.
- Castka, P. & Balzarova, M., 2008. ISO 26000 and supply chains—On the diffusion of the social responsibility standard. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 274-286.
- Chaabanne, A., Ramudhin, A. & Paquet, M., 2011. Design of sustainable supply chains under the emission trading scheme. *International Journal of Production Economics*, In Press, Accepted Manuscript.
- Chan, C.K. et al., 2006. Scheduling of multi-buyer joint replenishments. *International Journal of Production Economics*, 102(1), 132-142.

- Chang, C., 2009. The relationships among corporate social responsibility, corporate image and economic performance of high-tech industries in Taiwan. *Quality & Quantity*, 43(3), 417-429.
- Chiou, C., Yao, M. & Tsai, J., 2007. A mutually beneficial coordination mechanism for a one-supplier multi-retailers supply chain. *International Journal of Production Economics*, 108(1-2), 314-328.
- Cholette, S. & Venkat, K., 2009. The energy and carbon intensity of wine distribution: A study of logistical options for delivering wine to consumers. *Journal of Cleaner Production*, 17(16), 1401-1413.
- Chouinard, M., D'Amours, S. & Ait-Kadi, D., 2005. Integration of reverse logistics activities within a supply chain information system. *Computers in Industry*, 56, 105-124.
- Ciliberti, F., Pontrandolfo, P. & Scozzi, B., 2008a. Investigating corporate social responsibility in supply chains: a SME perspective. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1579-1588.
- Ciliberti, F., Pontrandolfo, P. & Scozzi, B., 2008b. Logistics Social Responsibility: Standard Adoption and Practices in Italian Companies. *International Journal of Production Economics*, 113, 88-106.
- Clarkson, M.B.E., 1995. A Stakeholder Framework for Analyzing and Evaluating Corporate Social Performance. *Academy of Management Review*, 20, 42-56.
- Clivillé, V., 2004. *Approche systémique et méthode multicritère pour la définition d'un système d'indicateurs de performance*. Thèse en Génie Industriel. Annecy le Vieux: Université de Savoie. 219 p. Available at: http://www.polytech.univ-savoie.fr/fileadmin/polytech_autres_sites/sites/listic/Theses/thesecliville.pdf, [Accédé Avril 8, 2008].
- Closs, D., Speier, C. & Meacham, N., 2010. Sustainability to support end-to-end value chains: the role of supply chain management. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 39(1), 101-116.
- CMED, 1987. *Notre avenir à tous*, Oxford, United Kingdom: Oxford University Press. 432 p. Available at: http://fr.wikisource.org/wiki/Rapport_Brundtland [Accédé Décembre 13, 2007].
- Commission européenne, 2001. *Promouvoir un cadre européen pour la responsabilité sociale des entreprises - Livre vert*, Luxembourg: Communautés européennes. 31 p. Available at: http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=fr&type_doc=COMfinal&an_doc=2001&nu_doc=366 [Accédé Février 21, 2008].
- Cooper, M., Lambert, D. & Pagh, J., 1997. Supply chain management: more than a new name for logistics. *International Journal of Logistics Management*, 8(1), 1-14.
- Côté, R. et al., 2008. Influences, practices and opportunities for environmental supply chain management in Nova Scotia SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1561-1570.
- Croom, S., Romano, P. & Giannakis, M., 2000. Supply chain management: an analytical framework for critical literature review. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 6(1), 67-83.

- Crujssen, F. & Salomon, M., 2004. Empirical study: Order sharing between transportation companies may result in cost reductions between 5 to 15 percent. *CentER Discussion Paper*, 1-24.
- Cruz, J.M. & Wakolbinger, T., 2008. Multiperiod effects of corporate social responsibility on supply chain networks, transaction costs, emissions, and risk. *International Journal of Production Economics*, 116(1), 61-74.
- Darnall, N., Jolley, J. & Handfield, R., 2006. Environmental management systems and green supply chain management: Complements for sustainability? *Business Strategy and the Environment*, 17, 30-45.
- Delchet, K., 2006. *La prise en compte du développement durable par les entreprises, entre stratégies et normalisation*. Thèse en sciences et génie de l'environnement. Saint Etienne: Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne. 370 p.
Available at: <http://www.v1.agora21.org/entreprise/sommaire8.html> [Accédé Juin 25, 2009].
- Dias-Sardinha, I. & Reijnders, L., 2001. Environmental performance evaluation and sustainability performance evaluation of organizations: an evolutionary framework. *Eco-Management and Auditing*, 8(2), 71-79.
- Dietrich, B., 1991. Taxonomy of discrete manufacturing systems. *Journal of Operations Research*, 39(6), 886-902.
- Dorini, G., Kapelan, Z. & Azapagic, A., 2010. Managing uncertainty in multiple-criteria decision making related to sustainability assessment? *Clean Technologies and Environmental Policy*, 13(1), 133-139.
- Dyllick, T. & Hockerts, K., 2002. Beyond the Business Case for Corporate Sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11, 130-141.
- Edvinsson, L. & Malone, M.S., 1997. *Intellectual Capital : Realizing Your Company's True Value by Findings its Hidden Brainpower*, 224 p., New York: Harper Collins Publishers.
- Edvinsson, L. & Malone, M.S., 1999. *Le capital immatériel de l'entreprise*, 276 p., Paris: Maxima Laurent du Mesnil Éditeur.
- Elkington, J., 1998. *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*, News Society Publishers.
- Ellram, L., Tate, W. & Carter, C.R., 2008. Applying 3DCE to environmentally responsible manufacturing practices. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1620-1631.
- Ergun, O., Kuyzu, G. & Savelsbergh, M., 2007. Shipper collaboration. *Computers & Operations Research*, 34(6), 1551-1560.
- European Commission, 2009. *EMAS - The European Eco-Management and Audit Scheme*, Belgique: European Union. 40 p.
Available at: http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm.
- Färe, R., Grosskopf, S. & Hernandez-Sancho, F., 2004. Environmental performance: an index number approach. *Resource and Energy Economics*, 26(4), 343-352.

- Fenies, P. & Gourgand, M., 2004. La mesure de la performance industrielle : application à la Supply Chain. Dans *La logistique entre management et optimisation*. Paris, 8 p.
- Fernández, I. & Kekäle, T., 2005. The influence of modularity and industry clock speed on reverse logistics strategy: Implications for the purchasing function. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 11(4), 193-205.
- Ferretti, I. et al., 2007. Greening the aluminum supply chain. *International Journal of Production Economics*, 108(1-2), 236-245.
- Figge, F. & Hahn, T., 2004. Sustainable Value Added—measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency. *Ecological Economics*, 48(2), 173-187.
- Fitzgerald, L. et al., 1992. *Performance Measurement in Service Business*, 126 p. London: CIMA Publishing.
- Fleischmann, M. et al., 1997. Quantitative models for reverse logistics: A review. *European Journal of Operational Research*, 103(1), 1-17.
- Fleischmann, M. et al., 2000. A characterization of logistics networks for product recovery. *Omega*, 28(6), 653-666.
- François, J., 2007. *Planification des chaînes logistiques : Modélisation du système décisionnel et performance*. Thèse en Productique. Bordeaux: Université Bordeaux I. 190 p. Available at: <http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/32/24/78/PDF/ManuscritTheseJulienFRANCOIS.pdf> [Accédé Juillet 19, 2008].
- Freeman, R.E., 1984. *Strategic Management: A stakeholder approach*, 277 p. Boston: Pitman.
- French, M., 2008. Improving sustainability through effective reuse of product returns: minimizing waste in a batch blending process environment. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1679-1687.
- French, M. & LaForge, R.L., 2006. Closed-loop supply chains in process industries: An empirical study of producer re-use issues. *Journal of Operations Management*, 24(3), 271-286.
- Fuller, J., O'Connor, J. & Rawlinson, R., 1993. Tailored logistics: the next advantage. *Harvard Business Review*, 71(3), 87-98.
- Galasso, F., 2007. *Aide à la planification dans les chaînes logistiques en présence de demande flexible*. Thèse en Systèmes industriels. Toulouse: Institut National Polytechnique de Toulouse. 157 p. Available at: <http://ethesis.inp-toulouse.fr/archive/00000404/01/galasso.pdf> [Accédé Avril 22, 2008].
- Galia, 2007. Evalog : Global Evalog frame of reference. Available at: <http://www.galia.com>.
- Ganeshan, R. et al., 1998. *A taxonomic review of supply chain management research, in quantitative models for supply chain management*, 39 p. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Gao, Y., 2009. Corporate Social Performance in China: Evidence from Large Companies. *Journal of Business Ethics*, 89(1), 23-35.

- Garnett, T., 2003. *Wise moves. Exploring the relationship between food, road transport and CO2* 2000 éd., London.
- Garvin, D., 2002. The processes of organization and management. *Sloan Management Review*, 39(4), 33-50.
- Gauthier, C., 2005. Measuring Corporate Social and Environmental Performance: The Extended Life-Cycle Assessment. *Journal of Business Ethics*, 59(1-2), 199-206.
- Gehin, A., Zwolinski, P. & Brissaud, D., 2008. A tool to implement sustainable end-of-life strategies in the product development phase. *Journal of Cleaner Production*, 16(5), 566-576.
- Genin, P., 2003. *Planification tactique robuste avec usage d'un A.P.S – Proposition d'un mode de gestion par plan de référence*. Ecole des Mines de Paris.
- Germain, C. & Trebucq, S., 2004. La performance globale de l'entreprise et son pilotage : quelques réflexions. *Semaine sociale Lamy*, 1186, 35-41.
- Gold, S., Seuring, S. & Beske, P., 2010. Sustainable Supply Chain Management and Inter-Organizational Resources: A Literature Review. *Corporate social responsibility and environmental management*, 17(4), 230-245.
- Goldratt, E. & Cox, J., 1993. *Le But : Un processus de progrès permanent*, Paris: AFNOR.
- Gonzalez-Torre, P., Adenso-Diaz, B. & Artiba, H., 2004. Environmental and reverse logistics policies in European bottling and packaging firms. *International Journal of Production Economics*, 88(1), 95-104.
- Goyal, S., 1974. Determination of optimum packaging frequency of items joint replenished. *Management Science*, 21, 436-443.
- Graymore, M., Wallis, A. & Richards, A., 2009. An Index of Regional Sustainability: A GIS-based multiple criteria analysis decision support system for progressing sustainability. *Ecological Complexity*, 6(4), 453-462.
- GRI, 2007. *Sustainability Reporting Guidelines (G3)*, 45 p. The Netherlands: Global Reporting Initiative.
- Gruat La Forme-Chretien, F., 2007. *Référentiel d'évaluation de la performance d'une chaîne logistique - Application à une entreprise de l'ameublement*. Thèse en Génie Industriel. Lyon: Institut National des Sciences Appliquées de Lyon. 234 p. Available at: http://docinsa.insa-lyon.fr/these/2007/gruat_la_forme-chretien/these.pdf [Accédé Juillet 19, 2008].
- Guide Jr., V., 2000. Production planning and control for remanufacturing: industry practice and research needs. *Journal of Operations Management*, 18(4), 467-483.
- Guide Jr., V., Jayaraman, V. & Linton, J.D., 2003. Building contingency planning for closed-loop supply chains with product recovery. *Journal of Operations Management*, 21, 259-279.
- Gunasekaran, A., Patel, C. & Tirtiroglu, E., 2001. Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1), 71-87.

- Halberg, N., 1999. Indicators of resource use and environmental impact for use in a decision aid for Danish livestock farmers. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 76(1), 17-30.
- Halldorsson, A., Kotzab, H. & Skjoett-Larsen, T., 2009. Supply Chain Management on the crossroad to sustainability: both a blessing and a curse? *Logistics Research*, 1(2), 83-94.
- Handfield, R. et al., 2002. Applying environmental criteria to supplier assessment: A study in the application of the Analytical Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 141(1), 70-87.
- Hassan, T., 2006. *Logistique hospitalière : organisation de la chaîne logistique pharmaceutique aval et optimisation des flux de consommables et des matériels à usage unique*. Lyon: Université Claude Bernard - Lyon 1. 293 p. Available at: <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00378591/en/> [Accédé Avril 24, 2009].
- Haton, J. & Haton, M., 1993. *L'intelligence artificielle* 3 éd., 127 p. Paris: Presses Universitaires de France, Que sais-je ?
- Henri, J. & Journeault, M., 2008. Environmental performance indicators: An empirical study of Canadian manufacturing firms. *Journal of Environmental Management*, 87(1), 165-176.
- Hermann, B., Kroeze, C. & Jawjit, W., 2007. Assessing environmental performance by combining life cycle assessment, multi-criteria analysis and environmental performance indicators. *Journal of Cleaner Production*, 15(18), 1787-1796.
- Herva, M. et al., 2008. An approach for the application of the Ecological Footprint as environmental indicator in the textile sector. *Journal of Hazardous Materials*, 156(1-3), 478-487.
- Hontou, V., Diakoulaki, D. & Papagiannakis, L., 2007. A multicriterion classification approach for assessing the impact of environmental policies on the competitiveness of firms. *Corporate social responsibility and environmental management*, 14(1), 28-41.
- Hoque, M., 2006. An optimal solution technique for the joint replenishment problem with storage and transport capacities and budget constraints. *European Journal of Operational Research*, 175(2), 1033-1042.
- Hugo, A. & Pistikopoulos, E., 2005. Environmentally conscious long-range planning and design of supply chain networks. *Journal of Cleaner Production*, 13(15), 1471-1491.
- Hugrel, C., 1998. *Contribution à l'élaboration d'un outil d'aide à la décision multicritère pour la mise en place de la politique environnementale des collectivités locales*. Thèse de doctorat. Lyon: Institut National des Sciences Appliquées de Lyon. 290 p.
- Hulthén, K. & Gadde, L., 2009. Sustainable Distribution Networks – Challenges and Opportunities. Dans Proceedings of the 25th IMP Conference. Marseille.
- Hutchins, M.J. & Sutherland, J.W., 2008. An exploration of measures of social sustainability and their application to supply chain decisions. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1688-1698.
- Ingallis, R., 1998. The value of simulation in modeling supply chains. Dans 30th conference Winter Simulation Conference. Washington, p. 1371-1375.

- ISO, 2004. *ISO 14001. Le management environnemental*, 25p. Genève: ISO.
- ISO, 2010. *ISO 26000. Lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale*, 127 p. Genève: ISO.
- ISO, 2000. *ISO 9001. Systèmes de management de la qualité - Exigences*, Genève: ISO.
- Jahre, M., 1995. Household waste collection as a reverse channel. *International Journal of Physical distribution & Logistics Management*, 25(2), 39-55.
- Jash, C., 2000. Environmental performance evaluation and indicators. *Journal of Cleaner Production*, 8(1), 79-88.
- Johnson, P.F., 1998. Managing value in reverse logistics systems. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 34(3), 217-227.
- Jørgensen, A. et al., 2009. Relevance and feasibility of social life cycle assessment from a company perspective. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 14(3), 204-214.
- Jung, E., Kim, J. & Rhee, S., 2001. The measurement of corporate environmental performance and its application to the analysis of efficiency in oil industry. *Journal of Cleaner Production*, 9(6), 551-563.
- Kainuma, Y. & Tawara, N., 2006. A multiple attribute utility theory approach to lean and green supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 10(1), 99-108.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P., 1998. *Le tableau de bord prospectif, Pilotage stratégique : les 4 axes du succès*, 312 p. Paris: Éditions d'organisation.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P., 1993. Putting the Balanced Scorecard to Work. *Harvard Business Review*, September-October, 134-147.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P., 1992. The balanced Scorecard - Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*, January- February, 71-79.
- Kara, I., Laporte, G. & Bektas, T., 2004. A note on the lifted Miller-Tucker-Zemlin subtour elimination constraints for the capacitated vehicle routing problem. *European Journal of Operational Research*, 158(3), 793-795.
- Khan, F., Sadiq, R. & Veitch, B., 2004. Life cycle iNdeX (LInX): a new indexing procedure for process and product design and decision-making. *Journal of Cleaner Production*, 12(1), 59-76.
- Klassen, R. & Vachon, S., 2003. Collaboration and evaluation in the supply chain: the impact on plant-level environmental investment. *Production and Operations Management*, 12(3), 336-352.
- Klein-Vielhauer, S., 2009. Framework model to assess leisure and tourism sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 17(4), 447-454.
- Kocabasoglu, C., Prahinski, C. & Klassen, R., 2007. Linking forward and reverse supply chain investments: The role of business uncertainty. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1141-1160.

- Kondyli, J., 2010. Measurement and evaluation of sustainable development. A composite indicator for the islands of the North Aegean region, Greece. *Environmental Impact Assessment Review*, 30(6), 347-356.
- Kovacs, G., 2008. Corporate environmental responsibility in the supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 16(5), 1571-1578.
- Krajnc, D. & Glavic, P., 2005a. A model for integrated assessment of sustainable development. *Resources, Conservation and Recycling*, 43(2), 189-208.
- Krajnc, D. & Glavic, P., 2005b. How to compare companies on relevant dimensions of sustainability. *Ecological Economics*, 55(4), 551-563.
- Krajnc, D. & Glavic, P., 2003. Indicators of sustainable production. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 5(3-4), 279-288.
- Krumwiede, D. & Sheu, C., 2002. A model for reverse logistics entry by third-party providers. *Omega*, 30(5), 325-333.
- Kumar, S. & Putnam, V., 2008. Cradle to cradle: Reverse logistics strategies and opportunities across three industry sectors. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 305-315.
- Kuosmanen, T. & Kuosmanen, N., 2009. How not to measure sustainable value (and how one might). *Ecological Economics*, 69(2), 235-243.
- Labuschagne, C. & Brent, A.C., 2008. An industry perspective of the completeness and relevance of a social assessment framework for project and technology management in the manufacturing sector. *Journal of Cleaner Production*, 16(3), 253-262.
- Labuschagne, C. & Brent, A.C., 2006. Social Indicators for Sustainable Project and Technology Life Cycle Management in the Process Industry. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 11(1).
- Labuschagne, C., Brent, A.C. & Erck Van, R.P.G., 2005. Assessing the sustainability performances of industries. *Journal of Cleaner Production*, 13(4), 373-385.
- Lamberton, G., 2000. Accounting for sustainable development - a case study of city farm. *Critical Perspectives on Accounting*, 11, 583-605.
- Lauras, M., 2004. *Méthodes de diagnostic et d'évaluation de performance pour la gestion de chaînes logistiques : application à la coopération maison-mère - filiales internationales dans un groupe pharmaceutique et cosmétique*. Thèse en Systèmes industriels. Albi: Institut National Polytechnique de Toulouse. 195 p. Available at: <http://ethesis.inp-toulouse.fr/archive/00001330/> [Accédé Avril 16, 2008].
- Lee, D., Dong, M. & Bian, W., 2010. The design of sustainable logistics network under uncertainty. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 159-166.
- Lee, H. & Billington, C., 1993. Material management in decentralized supply chain. *Operation Research*, 41(5), 835-847.
- Leire, C. & Mont, O., 2010. The implementation of socially responsible purchasing. *Corporate social responsibility and environmental management*, 17(1), 27-39.

- Lemaire, S., 2006. *Aide au choix des produits de construction de la base de leurs performances environnementales et sanitaires*. Thèse en Génie Civil. Lyon: Institut National des Sciences Appliquées de Lyon. 247 p. Available at: <http://docinsa.insa-lyon.fr/these/pont.php?id=lemaire> [Accédé Septembre 29, 2009].
- Lindgreen, A., Antioco, M. et al., 2009. Purchasing and Marketing of Social and Environmental Sustainability for High-Tech Medical Equipment. *Journal of Business Ethics*, 85(2), 445-462.
- Lindgreen, A., Swaen, V. & Johnston, W., 2009. Corporate Social Responsibility: An Empirical Investigation of U.S. Organizations. *Journal of Business Ethics*, 85(2), 303-323.
- Lindgreen, A., Swaen, V. & Maon, F., 2009. Introduction: Corporate Social Responsibility Implementation. *Journal of Business Ethics*, 85(2), 251-256.
- Linton, J.D., Klassen, R. & Jayaraman, V., 2007. Sustainable supply chains: An introduction. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1075-1082.
- Lockamy, A., 1998. Quality-focused performance measurement systems: a normative model. *International Journal of Operations and Production Management*, 18(8), 740-766.
- Longépé, C., 2001. *Le projet d'urbanisation du système d'information*, 288 p. Paris: Dunod.
- Lozano, R. & Huisingh, D., 2010. Inter-linking issues and dimensions in sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production*, In Press, Corrected Proof.
- Lynch, R. & Cross, K., 1991. *Measure Up - the Essential Guide to Measuring Business Performance*, 212 p. London: Mandarin.
- Matos, S. & Hall, J., 2007. Integrating sustainable development in the supply chain: The case of life cycle assessment in oil and gas and agricultural biotechnology. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1083-1102.
- Maxime, D., Marcotte, M. & Arcand, Y., 2006. Development of eco-efficiency indicators for the Canadian food and beverage industry. *Journal of Cleaner Production*, 14(6-7), 636-648.
- Maystre, Pictet & Simos, 1994. *Méthodes multicritères ELECTRE. Description conseils pratiques et cas d'application à la gestion environnementale*, 319 p. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- Meyer, H., 1999. Many happy returns. *Journal of Business Strategy*, 20(4), 27-31.
- Michelsen, O., Magerholm Fet, A. & Dahlsrud, A., 2006. Eco-efficiency in extended supply chains: A case study of furniture production. *Journal of Environmental Management*, 79(3), 290-297.
- Min, H. & Ko, H., 2008. The dynamic design of a reverse logistics network from the perspective of third-party logistics service providers. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 176-192.
- Mintcheva, V., 2005. Indicators for environmental policy integration in the food supply chain (the case of the tomato ketchup supply chain and the integrated product policy). *Journal of Cleaner Production*, 13(7), 717-731.

- Mitra, S. & Webster, S., 2008. Competition in remanufacturing and the effects of government subsidies. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 287-298.
- Moon, I. & Cha, B., 2006. The joint replenishment problem with resource restriction. *European Journal of Operational Research*, 173(1), 190-198.
- Morley, C., Berthier, D. & Maurice-Demourieux, M., 2005. Enrichissement de la modélisation des processus métiers par le paradigme des systèmes multi agents. *Systèmes d'Information et Management*, 3(10).
- Mousseau, V., 2003. *Elicitation des préférences pour l'aide multicritère à la décision*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches. 80 p. Paris: Université Paris Dauphine.
- Mueller, M., Gomes dos Santos & Seuring, S., 2009. The Contribution of Environmental and Social Standards Towards Ensuring Legitimacy in Supply Chain Governance. *Journal of Business Ethics*, 89(4), 509-523.
- Mukhopadhyay, S. & Setoputro, R., 2005. Optimal return policy and modular design for build-to-order products. *Journal of Operations Management*, 23(5), 496-506.
- Muller, A. & Kolk, A., 2009. CSR Performance in Emerging Markets Evidence from Mexico. *Journal of Business Ethics*, 85(2), 325-337.
- Nations Unies, 1992. *Action 21*, Brésil: Nations Unies. Available at: <http://www.un.org/french/ga/special/sids/agenda21/> [Accédé Mai 15, 2008].
- Nations Unies, 2008. *Le Pacte Global - l'entreprise citoyenne dans l'économie mondiale*, Genève: The Global Compact.
- Nations Unies, 2002. *Sommet mondial pour le développement durable*, Johannesburg: Nations Unies. 195 p. Available at: http://www.unctad.org/fr/docs//aconf199d20_fr.pdf [Accédé Mai 15, 2008].
- Nawrocka, D. & Parker, T., 2009. Finding the connection: environmental management systems and environmental performance. *Journal of Cleaner Production*, 17(6), 601-607.
- Neto, J.Q. et al., 2008. Designing and evaluating sustainable logistics networks. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 195-208.
- Neto, J.Q. et al., 2009. A methodology for assessing eco-efficiency in logistics networks. *European Journal of Operational Research*, 193(3), 670-682.
- Noci, G., 1997. Designing 'green' vendor rating systems for the assessment of a supplier's environmental performance. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 3(2), 103-114.
- O'Brien, C., 1999. Sustainable production – a new paradigm for a new millennium. *International Journal of Production Economics*, 60-61, 1-7.
- Observatoire de la Supply Chain, 2008. *Supply Chain verte : enjeux et maturité des entreprises*, 56 p. Paris: Observatoire de la Supply Chain.

- O'Connor, M. & Spangenberg, J.H., 2008. A methodology for CSR reporting: assuring a representative diversity of indicators across stakeholders, scales, sites and performance issues. *Journal of Cleaner Production*, 16(13), 1399-1415.
- OECD, 2000. *Text of the OECD Guidelines for Multinational Enterprises*, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. 65 p. Available at: <http://www.oecd.org/dataoecd/56/36/1922428.pdf> [Accédé Mai 15, 2008].
- Olsen, A., 2005. An evolutionary algorithm to solve the joint replenishment problem using direct grouping. *Computers and Industrial Engineering*, 48(2), 223-235.
- Olsthoorn, X. et al., 2001. Environmental indicators for business: a review of the literature and standardisation methods. *Journal of Cleaner Production*, 9(5), 453-463.
- Olugu, E.U., Wong, K.Y. & Shaharoun, A.M., 2010. Development of key performance measures for the automobile green supply chain. *Resources, Conservation and Recycling*, In Press, Corrected Proof.
- ORSE, 2004. *Bilan critique de l'application par les entreprises de l'article 116 de la loi NRE*, 69 p. Paris: Observatoire sur la Responsabilité Sociétale des Entreprises.
- Ostlin, J., Sundin, E. & Bjorkman, M., 2008. Importance of closed-loop supply chain relationships for product remanufacturing. *International Journal of Production Economics*, 115(2), 336-348.
- Pagell, M., Wu, Z. & Murty, N., 2007. The supply chain implications of recycling. *Business Horizons*, 50(2), 133-143.
- Pagh, J. & Cooper, M., 1998. Supply chain postponement and speculation strategies, how to choose the right strategy. *Journal of Business Logistics*, 19(2).
- Pan, S., 2010. *Contribution à la définition et à l'évaluation de la mutualisation de chaînes logistiques pour réduire les émissions de CO2 du transport : application au cas de la grande distribution*. Thèse en Sciences de Gestion. Paris: École nationale supérieure des mines de Paris. 265 p.
- Panayiotou, N., Aravossis, K. & Moschou, P., 2009. A New Methodology Approach for Measuring Corporate Social Responsibility Performance. *Water, Air & Soil Pollution: Focus*, 9(1-2), 129-138.
- Partidario, M. et al., 2009. Sustainability Assessment for Agriculture Scenarios in Europe's Mountain Areas: Lessons from Six Study Areas. *Environmental Management*, 43(1), 144-165.
- Peloza, J. & Shang, J., 2010. How can corporate social responsibility activities create value for stakeholders? A systematic review. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 39(1), 117-135.
- Perez, F. & Sanchez, L., 2009. Assessing the Evolution of Sustainability Reporting in the Mining Sector. *Environmental Management*, 43(6), 949-961.
- Perrin, A., 2006. Le transfert intra organisationnel des bonnes pratiques : quand l'entreprise joue au domino. Dans AIMS XVème Conférence Internationale de Management Stratégique. Annecy / Genève, 30 p.

- Philis, Y. & Davis, B., 2009. Assessment of Corporate Sustainability via Fuzzy Logic. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 55(1), 3-20.
- PIPAME, 2009. *Logistique mutualisée : la filière « fruits et légumes » du Marché d'Intérêt National de Rungis*, Paris: Le pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques - e Ministère de l'Economie, de l'industrie et de l'emploi. 187 p. Available at: http://clear-management.fr/plaquettes/logistique_min_rungis.pdf.
- Piplani, R., Pujawan, N. & Ray, S., 2008. Sustainable supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 193-194.
- Porras, E. & Dekker, R., 2006. An efficient optimal solution method for the joint replenishment problem with minimum order quantities. *European Journal of Operational Research*, 174, 1595-1615.
- Porter, M., 1990. *The Competitive Advantage of Nations*, 896 p. New York: Free press.
- Pourcel, C. & Gourc, D., 2005. *Modélisation d'entreprise par les processus : activités, organisation & applications*, 164 p. Toulouse: Cépaduès.
- Prahinski, C. & Kocabasoglu, C., 2006. Empirical research opportunities in reverse supply chains. *Omega*, 34(6), 519-532.
- Prax, J., 2000. *Le guide du Knowledge Management*, 266 p. Paris: Dunod.
- Preuss, L., 2001. Purchasing and greener manufacturing. *Journal of Business Ethics*, 34(3-4), 345-359.
- Pullman, M., Maloni, M. & Carter, C.R., 2009. Food for thought: social versus environmental sustainability practices and performance outcomes. *Journal of Supply Chain Management*, 45(4), 38-54.
- Ranganathan, J., 1998. *Sustainability rulers: Measuring Corporate Environmental & Social Performance*, 12 p. Washington: World Resources Institute.
- Rao, P. et al., 2006. Environmental indicators for small and medium enterprises in the Philippines: An empirical research. *Journal of Cleaner Production*, 14(5), 505-515.
- République Française, 2001. *Loi n°2001-420 du 15 mai 2001 relative aux nouvelles régulations économiques*, Available at: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000223114> [Accédé Mai 15, 2008].
- Reynaud, E., 2003. Développement durable et entreprise : vers une relation symbiotique. Dans Journée AIMS, Atelier développement durable. ESSCA Angers, p. 1-15.
- Richey, R.G., Daugherty, P. & Genchev, S., 2004. Reverse logistics: the impact of timing and resources. *Journal of Business Logistics*, 25(2), 229-250.
- Rogers, D.S. & Tibben-Lembke, R.S., 2001. An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics*, 22, 129-147.
- Rogers, D.S. & Tibben-Lembke, R.S., 1998. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*, 283 p. University of Nevada, Reno: Reverse Logistics Executive Council.

- Rota-Franz, K., Thierry, C. & Bel, G., 2001. Gestion des Flux dans les chaînes logistiques. Dans *Performances industrielles et gestion des flux*. Traité IC2. 33 p.
- Roy, B., 1988. Des critères multiples en recherche opérationnelle : Pourquoi ?". Dans *Operational Research '87*. North Holland: Elsevier Science Publishers, p. 829-842.
- Roy, B., 1985. *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*, 423 p. Paris: Economica.
- Roy, B. & Bouyssou, 1993. *Aide multicritère d'aide à la décision : méthodes et cas*, 695 p. Paris: Economica, coll.gestion.
- Roy, J., Landry, S. & Beaulieu, M., 2006. Collaborer dans la chaîne logistique : État des lieux. *Cahier de recherche*, 6(1), 1-14.
- Royuela, V., Lopez-Tamayo, J. & Surinach, J., 2009. Results of a Quality of Work Life Index in Spain. A Comparison of Survey Results and Aggregate Social Indicators. *Social indicators Research*, 90(2), 225-241.
- Rubio, S., Chamorro, A. & Miranda, F.J., 2007. Characteristics of the Research on Reverse Logistics (1995-2005). *International Journal of Production Research*, 46(4), 1099-1120.
- Russell, S. & Allwood, J., 2008. Environmental evaluation of localising production as a strategy for sustainable development: a case study of two consumer goods in Jamaica. *Journal of Cleaner Production*, 16(13), 1327-1338.
- SAI, 2008. *SA8000*, New-York: Social Accountability International. 10 p. Available at: <http://www.sa-intl.org/index.cfm?fuseaction=Page.viewPage&pageId=937&parentID=479&nodeID=1> [Accédé Juillet 21, 2008].
- Salema, M.I.G., Barbosa-Povoa, A. & Novais, A., 2010. Simultaneous design and planning of supply chains with reverse flows: A generic modelling framework. *European Journal of Operational Research*, 203(2), 336-349.
- Santos da Silva, R. & Gonçalves Amaral, F., 2009. An integrated methodology for environmental impacts and costs evaluation in industrial processes. *Journal of Cleaner Production*, 17(15), 1339-1350.
- Sari, K., 2008. On the benefits of CPFR and VMI: A comparative simulation study. *International Journal of Production Economics*, 113(2), 575-586.
- Sarkis, J., 1999. Evaluating environmentally conscious business practices. *European Journal of Operational Research*, 36(4), 793-810.
- Sarkis, J., Helms, M. & Hervani, A., 2010. Reverse logistics and social sustainability. *Corporate social responsibility and environmental management*, 17(6), 337-354.
- Sarkis, J., Zhu, Q. & Lai, K., 2011. An organizational theoretic review of green supply chain management literature. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1-15.
- Saurin, T. & Ferreira, C., 2009. The impacts of lean production on working conditions: A case study of a harvester assembly line in Brazil. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(2), 403-412.

- Sawadogo, M. & Anciaux, D., 2010. Reducing the environmental impacts of intermodal transportation: a multi-criteria analysis based on ELECTRE and AHP methods. Dans *Information Systems, Logistics and Supply Chain*. Casablanca, Maroc, p. 1-9.
- SCC, 2008. *Supply Chain Operations Reference Model*, 651 p. Cypress, Texas, Etats-Unis: Supply Chain Council. Available at: <http://supply-chain.org/>.
- SCC, 2000. *Supply Chain Operations Reference Model*, 203 p. Cypress, Texas, Etats-Unis: Supply Chain Council.
- Schärlig, A., 1985. *Décider sur plusieurs critères : panorama de l'aide à la décision multicritère*, 304 p. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- Schmidt et al., 2004. Managing Sustainability of Products and Processes with the Socio-Eco-Efficiency Analysis by BASF. *Greener Management International Journal*, 45(Spring), 79-94.
- Schmidt, M. & Schwegler, R., 2008. Recursive ecological indicator system for the supply chain of a company. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1658-1664.
- Schunk, D. & Plott, B., 2000. Using simulation to analyze supply chain. Dans *Winter Simulation Conference*. Orlando, USA, p. 1095-1100.
- Seuring, S., 2004. Integrated chain management and supply chain management comparative analysis and illustrative cases. *Journal of Cleaner Production*, 12(8-10), 1059-1071.
- Seuring, S. & Müller, M., 2008. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710.
- Seuring, S. et al., 2008. Editorial - Sustainability and supply chain management – An introduction to the special issue. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1545-1551.
- Shah, R. & Ward, P., 2007. Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785-805.
- Sheu, J., Chou, Y. & Hu, C., 2005. An integrated logistics operational model for green-supply chain management. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(4), 287-313.
- Sigala, M., 2008. A supply chain management approach for investigating the role of tour operators on sustainable tourism: the case of TUI. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1589-1599.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. & Simchi-Levi, E., 2000. *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies* Irwin/McGraw-Hill., Boston.
- Simonot, P. & Roure, J., 2007. *Logistique collaborative. Une question d'avenir*, 260 p. Paris: Economica.
- Simos, J., 1990. *Evaluer l'impact sur l'environnement - Une approche originale par l'analyse multicritère et la négociation*, 261 p. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.

- Simos, J., 1989. *L'évaluation environnementale : un processus cognitif négocié*. 216 p. Thèse en sciences techniques. Lausanne: Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Available at: <http://library.epfl.ch/theses/?nr=823>.
- Singh, R.K., Murty, H. & Dikshit, A., 2009. An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, 9(2), 189-212.
- Singh, R.K. et al., 2007. Development of composite sustainability performance index for steel industry. *Ecological Indicators*, 7(3), 565-588.
- Siracusa, G., La Rosa, A. & Sterlini, S., 2004. A new methodology to calculate the environmental protection index (Ep): A case study applied to a company producing composite materials. *Journal of Environmental Management*, 73(4), 275-284.
- Srivastava, S., 2008. Network design for reverse logistics. *Omega*, 36(4), 535-548.
- Stadtler, H. & Kilger, C., 2000. *Supply Chain Management and Advanced Planning : concepts, models, software and case studies* 3 éd., Editions Springer Verlag.
- Stevens, C., 2006. Mesurer le développement durable. *Cahiers statistiques*, 10, 1-8.
- Sundarakani, B. et al., 2010. Modeling carbon footprints across the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 128(1), 43-50.
- Sundkvist, A., Janssin, A. & Larsson, P., 2001. Strengths and limitations of localizing food production as a sustainability-building strategy — an analysis of bread production on the island of Gotland, Sweden. *Ecological Economics*, 37(2), 217-227.
- Supizet, J., 2002. Total Balanced Scorecard, un pilotage aux instruments. *L'Informatique Professionnelle*, 209, 15-20.
- Tahir, A.C. & Darton, R.C., 2010. The Process Analysis Method of selecting indicators to quantify the sustainability performance of a business operation. *Journal of Cleaner Production*, 18(16-17), 1598-1607.
- Tam, C.M., Tam, V.W. & Tsui, W.S., 2004. Green construction assessment for environmental management in the construction industry of Hong Kong. *International Journal of Project Management*, 22(7), 563-571.
- Tate, W., Ellram, L. & Kirchoff, J., 2010. Corporate social responsibility reports: a thematic analysis related to supply chain management. *Journal of Supply Chain Management*, 46(1), 19-44.
- Teuteberg, F. & Wittstruck, D., 2010. A Systematic Review of Sustainable Supply Chain Management Research. Dans MKWI 2010 – Betriebliches Umwelt- und Nachhaltigkeitsmanagement. Goettingen, Allemagne, p. 1001-1015.
- Thierry, C., Thomas, A. & Bel, G., 2008. *Simulation for Supply Chain Management*., 382 p. ISTE Ltd (London, UK) and John Wiley & Sons, Inc. (Hoboken, NY, USA).
- Thomas, D. & Griffin, P., 1996. Coordinated supply chain management. *European Journal of Operational Research*, 94, 1-15.
- Toth & Vigo, 2002. Models, relaxations and exact approaches for the capacitated vehicle routing problem. *Discrete Applied Mathematics*, 123(1-3), 487-512.

- Tseng, M., Divinagracia, L. & Divinagracia, R., 2009. Evaluating firm's sustainable production indicators in uncertainty. *Computers & Industrial Engineering*, 57(4), 1393-1403.
- Tsoufias, G.T. & Pappis, C.P., 2008. A model for supply chains environmental performance analysis and decision making. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1647-1657.
- Tsoufias, G.T. & Pappis, C.P., 2006. Environmental principles applicable to supply chains design and operation. *Journal of Cleaner Production*, 14(18), 1593-1602.
- Turker, D., 2009. Measuring Corporate Social Responsibility: A Scale Development Study. *Journal of Business Ethics*, 85(4), 411-427.
- Ubeda, S., Arcelus, F. & Faulin, J., 2010. Green logistics at Eroski: A case study. *International Journal of Production Economics*, In Press, COrrected Proof.
- UNEP, 1998. *Environmental effects of ozone depletion 1998 Assessment*, Nairobi, Kenya: United Nations Environmental Programme. 209 p. Available at: <http://www.gcrio.org/ozone/toc.html> [Accédé Juillet 21, 2008].
- Vachon, S. & Klassen, R., 2008. Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 299-315.
- Veleva, V. & Ellenbecker, M., 2001. Indicators of sustainable production: framework and methodology. *Journal of Cleaner Production*, 9(6), 519-549.
- Veleva, V. et al., 2001. Indicators of sustainable production. *Journal of Cleaner Production*, 9(5), 447-452.
- Vincke, P., 1989. *L'aide multicritère à la décision*, 179 p. Bruxelles: Éditions de l'Université de Bruxelles.
- Viswanathan, S., 1996. A new optimal algorithm for the joint replenishment problem. *Journal of the Operational Research Society*, 47, 936-944.
- Walker, H. & Preuss, L., 2008. Fostering sustainability through sourcing from small businesses: public sector perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1600-1609.
- Warhurst, A., 2002. *Sustainability Indicators and Sustainability Performance Management*, 130 p. United Kingdom: World Business Council for Sustainable Development.
- White, L. & Lee, G., 2009. Operational research and sustainable development: Tackling the social dimension. *European Journal of Operational Research*, 193(3), 683-692.
- Wood, D.A., 1991. Corporate Social Performance Revisited. *Academy of Management Review*, 16(4), 691-718.
- Wood, D.A., 2010. Measuring Corporate Social Performance: A Review. *International Journal of Management Reviews*, 12(1), 50-84.
- Wu, Z. & Pagell, M., 2010. Balancing Priorities: Decision-Making in Sustainable Supply Chain Management. *Journal of Operations Management*, In Press, Accepted Manuscript.

- Yao, M. & Chiou, C., 2004. On a replenishment coordination model in an integrated supply chain with one vendor and multiple buyers. *European Journal of Operational Research*, 159(2), 406-419.
- Zhou, Z., Cheng, S. & Hua, B., 2000. Supply chain optimization of continuous process industries with sustainability considerations. *Computers & Chemical Engineering*, 24(2-7), 1151-1158.
- Zhu, Q. & Geng, Y., 2010. Drivers and barriers of extended supply chain practices for energy saving and emission reduction among Chinese manufacturers. *Journal of Cleaner Production*, In Press, Corrected Proof.
- Zhu, Q., Sarkis, J. & Lai, K., 2008. Confirmation of a measurement model for green supply chain management practices implementation. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 261-273.
- Zhu, Q., Sarkis, J. & Lai, K., 2007. Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 15(11-12), 141-1052.
- Zhu, Q. & Sarkis, J., 2006. An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. *Journal of Cleaner Production*, 14(5), 472-486.
- Zhu, Q. & Sarkis, J., 2004. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management*, 22(3), 265- 289.
- Zhu, Q., Sarkis, J. & Lai, K., 2007. Initiatives and outcomes of green supply chain management implementation by Chinese manufacturers. *Journal of Environmental Management*, 85(1), 179-189.
- Zsidisin, G. & Siferd, S., 2001. Environmental purchasing: a framework for theory development. *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7, 61-73.

Annexes

Annexe A : Différentes définitions de la chaîne logistique

Annexe B : Différentes définitions de la gestion de la chaîne logistique

Annexe C : Description des processus (réalisation direction et support)

Annexe D : Description des 26 pratiques

Annexe E : Les sous-enjeux du modèle de caractérisation de la performance globale

Annexe F : Justification des intersections économiques - Masque de la MPDCL de type benchmark pour la dimension économique

Annexe G : Justification des intersections environnementales - Masque de la MPDCL de type benchmark pour la dimension environnementale

Annexe H : Justification des intersections sociales - Masque de la MPDCL de type benchmark pour la dimension sociale

Annexe I : Résultats de la stratégie n°2

Annexe J : Résultats de la stratégie n°3

Annexe K : Résultats de la stratégie n°4

Annexe L : Résultats de la stratégie n°5

Annexe N : Paramètres des modèles d'approvisionnement

Annexe O : Liste des publications

Annexe A : Différentes définitions de la chaîne logistique

Références	Définitions
(H. Lee & Billington 1993)	La chaîne logistique est un réseau d'installations qui assure 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.
(Ganeshan et al. 1998)	Une chaîne logistique est un réseau d'entités de production et de sites de distribution qui réalise les fonctions d'approvisionnement de matières, de transformation de ces matières en produits intermédiaires et finis, et de distribution de ces produits finis jusqu'aux clients. Les chaînes logistiques existent aussi bien dans les organisations de service que de production, bien que la complexité de la chaîne varie d'une industrie à l'autre et d'une entreprise à l'autre.
(Tahir & Darton 2010)	Une chaîne logistique est 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'information dans les deux sens.
(Stadtler & Kilger 2000)	Une chaîne logistique est constituée de deux ou plusieurs organisations indépendantes, liées par des flux physique, informationnel et financier. Ces organisations peuvent être des entreprises produisant des composants, des produits intermédiaires et des produits finis, des prestataires de service logistique et même le client final lui-même.
(Genin 2003)	Une chaîne logistique est un réseau d'organisations ou de fonctions géographiquement dispersées sur plusieurs sites qui coopèrent, pour réduire les coûts et augmenter la vitesse des processus et activités entre les fournisseurs et les clients. Si l'objectif de satisfaction du client est le même, la complexité varie d'une chaîne logistique à l'autre.
(Fenies & Gourgand 2004)	La chaîne logistique est un ensemble ouvert traversé par des flux (financier, matériel, informationnel,...) composé d'entités et d'acteurs variés autonomes (fournisseurs, usines, entrepôts, distributeurs, grossistes,...) qui utilisent des ressources restreintes (capital, temps, matériel, hommes,...) et qui coordonnent leur action par un processus logistique intégré afin d'améliorer prioritairement leur performance collective (satisfaction du client final, optimisation global du fonctionnement de la chaîne logistique) mais aussi à terme leur performance individuelle (maximisation du profit d'une entité).

Annexe B : Différentes définitions de la gestion de la chaîne logistique

Références	Définitions
(D. Thomas & Griffin 1996)	La gestion de la chaîne logistique est la gestion des flux de marchandises et d'informations à la fois dans et entre les sites tels que les points de vente, les centres de distribution et les usines de production et d'assemblage.
(D. Simchi-Levi et al. 2000)	La gestion d'une chaîne logistique (ou Supply Chain Management) est un ensemble d'approches utilisées pour intégrer efficacement les fournisseurs, les producteurs, les distributeurs, de manière à ce que la marchandise soit produite et distribuée à la bonne quantité, au bon endroit et au bon moment dans le but de minimiser les coûts et d'assurer le niveau de service requis par le client.
(Rota-Franz et al. 2001)	Faire du « Supply Chain Management » signifie que l'on cherche à intégrer l'ensemble des moyens internes et externes pour répondre à la demande des clients. L'objectif est d'optimiser de manière simultanée et non plus séquentielle l'ensemble des processus logistiques.
(Stadtler & Kilger 2000)	La gestion de la chaîne logistique est la tâche d'intégration des différentes organisations qui composent la chaîne logistique, et de coordination des flux de matière, d'information et financiers afin de satisfaire la demande des clients (finaux) et d'améliorer la compétitivité de la chaîne logistique globale.
(Genin 2003)	La gestion de la chaîne logistique est une approche intégrée de gestion qui consiste à piloter dans leur ensemble les flux de matière et d'information depuis les fournisseurs jusqu'aux utilisateurs finaux, ainsi que les flux retours au moyen d'outils de planification et d'aide à la décision.

Annexe C : Description des processus (réalisation direction et support)

Processus de réalisation	Description
Concevoir et développer les produits/services.	Ce processus désigne les activités de prototypage et de conception d'un nouveau produit/service ainsi que les activités liées aux évolutions et modifications des produits existants. Il s'agit notamment de sélectionner les matières premières/composants, de sélectionner les procédés de production, de concevoir l'étiquetage ainsi que les emballages et même d'anticiper la fin de vie des produits/services.
Acheter les matières premières/composants.	Ce processus désigne les activités relatives à l'achat des matières premières/composants de l'entreprise considérée. Le choix des fournisseurs peut se faire sur différents critères comme la qualité, le prix, les délais de réapprovisionnement des matières premières/composants, mais aussi leur capacité de production, leur facilité à accepter une demande très variable, leur possibilité de rendre moins polluant les composants... Il s'agit de sélectionner les fournisseurs et de gérer la relation avec eux.
Approvisionner les matières premières/composants.	Ce processus désigne les activités liées à la circulation et à l'entreposage des composants/matières premières, du fournisseur jusqu'aux stocks de l'entreprise considérée, ainsi que les règles de gestion associées. Il s'agit notamment d'organiser la livraison des matières premières/composants, de réceptionner les matières premières/composants, de recevoir les documents et de valider le paiement des matières premières/composants. L'objectif de l'approvisionnement est la satisfaction des demandes de matières premières / composants provenant du processus de production tout en essayant de garder les niveaux de stocks aussi bas que possible.
Produire les produits/services.	Ce processus concerne l'ensemble des transformations que vont subir les matières premières/composants pour réaliser les produits finis de l'entreprise. Il désigne toutes les opérations destinées à améliorer et optimiser l'efficacité de l'activité de production de l'entreprise considérée. Les méthodes utilisées pour la gestion de la production cherchent à améliorer la gestion du flux des produits dans les ateliers de fabrication à travers la planification et l'ordonnancement, la détermination de la taille optimale des lots de production, la détermination des séries économiques. Il s'agit de mettre à disposition les matières premières/composants, de produire et tester les produits finis/services et de gérer les déchets de production.
Vendre les produits/services.	Ce processus illustre le poids ou l'importance accordé au client dans l'organisation et le fonctionnement de l'entreprise considérée. Mis en œuvre par le service commercial, il développe les relations envers le client (négociation des prix et des délais, enregistrement des commandes, ...) et par extension, recherche une meilleure connaissance du marché. Ce processus de l'entreprise est également chargé de définir la demande prévisionnelle et d'intégrer des aspects commerciaux comme la durée de vie du produit pour anticiper l'évolution de ses ventes. Les aspects marketing (analyse de marché, publicité, promotions, ...) sont aussi gérés dans ce processus. Il s'agit de prospecter, de vendre les produits/services et de satisfaire les clients.
Distribuer les produits/services.	Ce processus désigne les activités liées à l'entreposage et à la circulation des produits finis, de l'entreprise jusqu'à son client, ainsi que les règles de gestion associées. Il s'agit de sélectionner et gérer les emballages et les supports de conditionnement, de consolider les commandes, de construire le chargement, de sélectionner le trajet, les transporteurs et les moyens de transport et d'expédier les produits finis.
Retourner les produits/services	Ce processus concerne les activités liées à la logistique inverse, du client vers l'entreprise ou de l'entreprise vers le fournisseur, ces retours étant soit de nature défectueuse soit à caractère valorisable (recyclage...). Il s'agit de collecter, de trier, d'entreposer et de traiter les retours.
Processus de direction	Description
Planifier	Ce processus englobe la détermination des exigences et des mesures correctives pour atteindre les objectifs de la chaîne logistique, via la planification des achats, des approvisionnements, de la production, des ventes, de la distribution et des retours.

Définir la stratégie	Ce processus désigne les activités de création, de maintien et d'application des règles de gestion avec la stratégie de l'entreprise, ses buts et objectifs.
Gérer les risques	Ce processus consiste à identifier les risques potentiels, l'évaluation de leur probabilité et leur impact potentiel ainsi que la planification d'actions correctives pour les atténuer. Les risques des chaînes logistiques sont définis comme toute incertitude qui peut affecter l'organisation de façon négative.
Collaborer	Ce processus intègre les activités liées à la volonté de plusieurs acteurs de travailler ensemble, de poursuivre des objectifs communs, de partager des savoirs ou connaissances dans le but d'améliorer la performance globale.
Processus support	Description
Gérer les ressources humaines et l'organisation	Ce processus désigne les activités, d'établissement des besoins, de recrutement, de formation et de rémunération des ressources humaines de l'entreprise.
Gérer les ressources financières	Ce processus regroupe l'ensemble des activités d'une entreprise qui visent à planifier et à contrôler l'utilisation des liquidités (argent) et des avoirs (biens) pour réaliser sa stratégie.
Gérer les stocks	Ce processus désigne les activités de création et de maintien physique des stocks et des données d'inventaire. Cela comprend la gestion d'entrepôt, le comptage des cycles, les inventaires physiques et les rapprochements de stocks.
Gérer les immobilisations	Ce processus concerne les activités d'acquisition, d'entretien des immobilisations ; ainsi que la définition des besoins d'actifs, la détermination de la disponibilité des ressources et l'analyse des lacunes et la résolution. Il comprend également la location-achat et les décisions d'externalisation.
Gérer la qualité	Ce processus concerne l'ensemble des activités qui concourent à l'obtention de la qualité dans chaque processus.
Gérer la maintenance	Ce processus désigne les activités de réparation, de modification, d'étalonnage et d'autres opérations pour maintenir les capacités de production en bon état de fonctionnement.
Gérer le droit	Ce processus inclus les activités juridiques qui supportent l'ensemble des processus (contrat).
Gérer les SI et les données	Ce processus désigne les activités de collecte, de gestion, d'entretien des informations ainsi que leur mise à disposition de l'ensemble des autres processus.

Annexe D : Description des 26 pratiques

Pratiques	Description
P1. Différenciation retardée	Cette pratique consiste à maintenir un produit aussi longtemps que possible dans un état générique. La différenciation du produit générique est déplacée plus près du consommateur.
P2. Partage avec les partenaires amont et/ou aval des connaissances, ou des idées autour de la conception d'un nouveau produit	Cette pratique permet de partager des idées et des connaissances lors de la phase de conception d'un produit.
P3. Simplification du démantèlement des produits/Anticipation de la fin de vie des produits	Cette pratique consiste à prendre en compte dès la phase de conception, les limites des processus de démantèlement des produits. L'objectif est alors de proposer une nouvelle méthodologie d'accompagnement des concepteurs dans leurs choix de matériaux, en s'appuyant sur un certain nombre de critères, lors du développement de nouveaux produits.
P4. Evaluation de la performance des fournisseurs/sous-traitants	Cette pratique permet de mesurer la performance réelle des fournisseurs par rapport aux normes internes et/ou externes, fournissant des critères à atteindre et à maintenir pour répondre aux besoins opérationnels des clients et/ou besoins de compétitivité de l'entreprise.
P5. Sélection des fournisseurs/sous-traitants en fonction de critères géographiques afin de promouvoir les entreprises locales	Cette pratique consiste à intégrer dans la stratégie de sélection des fournisseurs un critère social celui de la localisation.
P6. Travail avec des acheteurs locaux	Cette pratique consiste à identifier des acheteurs locaux pour apporter les connaissances de la base de l'offre locale, comprendre leur demande et leur organisation afin de répondre aux exigences relatives aux produits internes et externes.
P7. Réapprovisionnement via un système de Kanban	Cette pratique est mise en place entre deux acteurs et limite la production du fournisseur (amont) aux besoins exacts du client (aval). Elle permet la gestion et le lancement des approvisionnements sur consommation, sans intervention administrative.
P8. Mutualisation des approvisionnements de plusieurs fournisseurs ou prestataires	Cette pratique permet de mutualiser le transport de matières premières/composants venant de sources multiples vers un seul distributeur.
P9. Mise en place d'une gestion partagée des approvisionnements (CPFR)	Cette pratique permet de démarrer une collaboration dès la construction des plans commerciaux (Planning) qui traitent notamment des nouveaux produits. En fait, on partage l'information au plus tôt et le plus en amont possible. Les étapes suivantes de la collaboration concernent les prévisions et la planification (Forecasting) puis le réapprovisionnement des points de vente (Replenishment) qui peut se faire en mode GPA ²⁶ .
P10. Mise en place d'un système permettant d'indiquer les conditions dans lesquelles un produit promis à un client pourra être livré	Cette pratique offre un contrôle de disponibilité et de faisabilité concernant une demande ou une commande de client. Elle permet de fournir trois informations : la date de livraison au plus tôt concernant la demande du client, la confirmation de la date de livraison souhaitée et la quantité d'articles, une sélection d'alternatives, si la livraison souhaitée ne peut pas être satisfaite.
P11. Construction de relations avec les clients pour mieux les comprendre afin d'adapter et de personnaliser les produits/services	Cette pratique consiste à savoir cibler, à attirer et à conserver les bons clients et représente un facteur déterminant du succès de l'entreprise.

²⁶ Gestion Partagée des Approvisionnements

Pratiques	Description
P12. Démarche de lean manufacturing	Cette pratique permet la recherche de la performance, en matière de productivité et de qualité par l'amélioration continue et l'élimination des gaspillages qui sont au nombre de sept : production excessive, attentes, transport et manutention inutiles, tâches inutiles, stocks, mouvements inutiles et production défectueuse.
P13. Conjugaison des trois méthodologies SCOR / Six Sigma / Lean Manufacturing	Cette pratique permet d'associer la force de Six Sigma et Lean qui est de donner des résultats avec SCOR qui standardise les processus. Ces méthodes performantes peuvent être utilisées pour améliorer drastiquement la capacité des processus tout en réduisant les défauts.
P14. Technique de la cadence-tampon-lien	Cette pratique permet de gérer et synchroniser les flux de l'usine et de les piloter en fonction de la capacité des goulots. Elle permet d'optimiser l'ordonnement des goulots pour maximiser leur production pendant leur temps d'ouverture, de mettre en place un stock tampon devant ces ressources et seulement ces ressources afin qu'elles ne connaissent pas d'arrêt de production dû à la défaillance d'un équipement non-goulot (donc non critique) en amont, et d'adapter en conséquence des règles de lancement en production, pour vider le reste de l'usine de la majorité de ses encours.
P15. Consolidation des besoins de transport par client, source, trajet, intermédiaires,...	Cette pratique permet de mutualiser le transport de produits selon un même client, un même fournisseur, un même trajet, le ou les mêmes intermédiaires.
P16. Etablissement de contrats avec les transporteurs	Cette pratique permet la mise en place d'accords entre une entreprise et ses transporteurs (nationaux ou internationaux) en précisant les niveaux de service, les conditions de paiement, et d'autres conditions.
P17. Mise en place d'un cross-docking	Cette pratique est un type de préparation de commandes permettant de se passer des phases de stockage des produits en entrepôt et du picking. Les colis sont regroupés par commande sur une plate-forme (quai) où ils ne font que transiter. Ils passent donc du transport amont (quai des arrivées des marchandises) au transport aval (quai des départs des marchandises) dans un délai très court.
P18. Mise en place d'une planification par vague de prélèvement	Cette pratique permet l'analyse et le regroupement des commandes pour l'organisation de traitements par lots afin de préparer les livraisons en minimisant les déplacements dans l'entrepôt. Ces traitements visent l'amélioration de l'efficacité des manutentionnaires.
P19. Gestion de la logistique des retours	Cette pratique consiste à gérer l'acheminement de marchandises, généralement hors d'usage, du point de fabrication (en l'occurrence, le consommateur final) jusqu'au point de réparation, de recyclage ou de destruction définitive et totale, mais également à définir et à communiquer les critères de retour des produits aux clients, à développer les points de collecte et à mutualiser le transport retour.
P20. Tri des déchets	Cette pratique consiste à mettre en place l'ensemble des moyens pour trier correctement les déchets et leur ramassage.
P21. Mise en place d'outils de planification en réseau	Cette pratique permet l'élaboration des plans de planification couvrant une période de 8 à 18 mois pour les ventes, la distribution, les stocks, la production, l'approvisionnement.
P22. Gestion des risques de chaîne logistique	Cette pratique consiste à identifier, contrôler, évaluer, réduire les risques ainsi qu'à mettre en place un plan de communication d'urgence.
P23. Mise en place d'une gestion partagée des approvisionnements (GPA)	Cette pratique permet au client de déléguer au fournisseur le maintien des niveaux de stocks souhaités et le calcul des quantités de réapprovisionnement.

Pratiques	Description
P24. Méthode de gestion de stock « Statistical Test Count »	Cette pratique est une méthode de calcul de valeur de stock, basée sur un échantillon statistique qui est ensuite extrapolé pour fournir une mesure indicative de l'ensemble du stock.
P25. Gestion de relances électroniques pour les échéances de maintenance	Cette pratique permet la mise en place de relances électroniques pour les échéances de maintenance afin d'éviter au maximum les pannes et les arrêts contre productifs.
P26. Mise en place de système de transmissions électroniques	Cette pratique permet grâce à des outils électroniques (EDI, XML,...) de fournir les informations de la demande en temps réel aux fournisseurs.

Annexe E : Les sous-enjeux du modèle de caractérisation de la performance globale

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur la performance économique de la chaîne logistique		
Service clients	Nombre de réclamations des clients	sens opposé
	% de commandes livrées dans les délais (à l'heure et au bon endroit)	même sens
Service fournisseurs	% de commandes reçues avec la documentation correcte (documents de transport, de paiement et de conformité corrects)	même sens
	Nombre de réclamations fournisseurs	sens opposé
	% de commandes reçues dans les bonnes conditions (sans dommage et emballées parfaitement)	même sens
Fiabilité des stocks	% de rupture de stocks	sens opposé
Fiabilité des prévisions	Ecart entre la quantité réalisée et la quantité prévue	sens opposé
Réactivité de la conception	Délai de conception	sens opposé
	Délai de développement	sens opposé
Réactivité des achats	Délai de sélection des fournisseurs	sens opposé
Réactivité des approvisionnements	Temps réponse fournisseur	sens opposé
	Délai d'approvisionnement	sens opposé
Réactivité de l'ADV	Délai de traitement d'une commande client	sens opposé
	Temps réponse client	sens opposé
Réactivité de la production	Délai de production	sens opposé
Réactivité de la distribution	Délai de distribution	sens opposé
Réactivité de la gestion des flux retours	Délai de réacheminement des produits en retour	sens opposé
	Délai de traitement des produits retournés	sens opposé
Réactivité globale de la chaîne logistique	Délai de traitement complet des commandes	sens opposé
	Délai de mise sur le marché	sens opposé
Flexibilité des fournisseurs	Capacité des fournisseurs à répondre à une commande imprévue	même sens
	Fréquence de mise à jour de l'horizon de planification des approvisionnements	même sens
Flexibilité de l'offre	Capacité de l'entreprise à s'adapter aux modifications de commande	même sens
	Mix product flexibility	même sens
Flexibilité de la production	Capacité de l'appareil productif à s'adapter	même sens
	Fréquence de mise à jour de l'horizon de planification de la production	même sens
Flexibilité de la distribution	Fréquence de mise à jour de l'horizon de planification de la distribution	même sens
	Alternatives de moyens de transport	même sens
Performance financière de la conception	Coût de conception du produit	sens opposé
	Coût de lancement d'un nouveau produit	sens opposé
	Coût de développement du produit	sens opposé
Performance financière des achats	Prix d'achat	sens opposé
	Performance prix fournisseur	même sens
Performance financière des approvisionnements	Coût d'approvisionnement	sens opposé
Performance financière de la production	Coût de possession des matières premières/des produits intermédiaires/des produits finis	sens opposé
	Coût de production	sens opposé
	Taux d'utilisation des ressources productives	même sens
Performance financière de la distribution	Coût de distribution	sens opposé
Performance financière des ventes	Prix de vente	même sens
Performance financière de la gestion des flux retours	Coût de réception des produits retournés	sens opposé
	Coût de traitement des produits retournés	sens opposé
Performance financière globale de la chaîne logistique	Coût global de la chaîne logistique	sens opposé
	Total flow cash BFR	même sens
	Bénéfices/profit	même sens
Qualité du produit / service	% de retours de produits finis liés à des problèmes de qualité	sens opposé
Performance qualité des fournisseurs	% des matières premières/composants défectueux	sens opposé
Qualité de production	% de production défectueuse	sens opposé

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur la performance environnementale de la chaîne logistique		
Budget	Montants des investissements environnementaux/an	même sens
	Coûts opérationnels pour la protection de l'environnement /an	même sens
Certification	Nombre ou % de sites certifiés	même sens
	Nombre ou % de sites engagés dans la certification	même sens
Conformité	Montant des amendes pour non-conformité aux lois environnementales et aux règlements /an	sens opposé
Implication salariés	% du personnel ayant suivi une formation à la performance environnementale	même sens
	% des salariés impliqués dans la politique environnementale de l'entreprise	même sens
Energie renouvelable	% d'énergies consommées issues de sources non fossiles (eau, chaleur, vent, soleil,...)	même sens
	% d'énergies consommées issues de sources fossiles (pétrole brut, le gaz naturel,...)	sens opposé
	% d'énergies consommées issues d'autres sources fossiles (bois, combustible issus des déchets,...)	même sens
Eau recyclée	% d'eau traitée (en vue d'être réutilisée ou rejetée proprement) à l'issue de la production	même sens
Inputs issus du recyclage	% de matières utilisées issues du recyclage	même sens
	% d'emballages utilisés issus du recyclage	même sens
Outputs recyclables	% des produits finaux (en volume) biodégradables	même sens
	% d'emballages finaux recyclables	même sens
Déchets recyclables	% de récupération, recyclage ou réutilisation des déchets	même sens
	% de déchets envoyés en décharge	sens opposé
	% des déchets traités valorisés	même sens
Pollution de l'air	Total de gaz à effet de serre émis direct ou indirect (Bilan carbone)	sens opposé
	Emissions de CO ₂ par unité produite	sens opposé
	Emissions de NO _x par unité produite	sens opposé
Pollution de l'eau	Quantité de rejets significatifs dans l'eau, par type	sens opposé
	Nombre de programmes de prévention des rejets accidentels dans les eaux	même sens
Pollution des sols	Nombre de rejets de polluants pour les sols (métaux lourds, dioxines,...)	sens opposé
	Nombre de tests effectués concernant la pollution des sols sur les sites de l'entreprise	même sens
Autres pollutions	Nombres de salariés sujets à des nuisances olfactives	sens opposé
	Nombres de sites équipés de dispositifs d'atténuation acoustique (capotage des groupes frigorifiques ou groupes électrogènes,...)	même sens
	Nombre de plaintes de voisinage pour bruit	sens opposé
Inputs dangereux	% de matériaux dangereux, toxiques et/ou nuisibles (solvants, polyamides, plomb, acides, ...)	sens opposé
Outputs dangereux	% (poids ou volume) de composants dangereux dans le produit fini commercialisé (exemple réfrigérateur, pile, téléviseur, ...)	sens opposé
Déchets dangereux	Quantité de déchets dangereux / Quantité totale de déchets	sens opposé
Services éco-systémiques	Nombre de dégâts provoqués par les activités de l'entreprise sur les zones protégées et sensibles	sens opposé
	Nombres de programmes de protection des écosystèmes	même sens
	Nombre de programmes de restauration des écosystèmes	même sens
Biodiversité	Superficie des terrains détenus, loués ou gérés dans des habitats riches en biodiversité.	même sens
	Nombre d'espèces menacées figurant sur la liste rouge de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature en France) et dont les habitats se trouvent dans des zones touchées par des activités de l'entreprise	sens opposé
Utilisation des sols	Taux d'occupation des sols par des bâtiments	sens opposé
	Nombre de projets mettant en adéquation les caractéristiques des sols et l'utilisation que l'on veut en faire (agriculture, routes, ...)	même sens
Développement urbain et rural	Variation annuelle de la population sur la zone à proximité d'implantation de l'entreprise	sens opposé
	% d'artificialisation (surfaces bâties, voiries,...) des sols ; en opposition au non-artificialisé : surfaces cultivées (champs, vergers...), surfaces en eau et surfaces dites naturelles (boisements, landes...)	sens opposé

Evaluer les impacts des pratiques de gestion sur la performance sociale de la chaîne logistique		
Emploi	% d'employés en CDI	même sens
	Nombre de CDD transformés en CDI	même sens
	Effectif intérimaire (équivalent temps plein)	sens opposé
Conditions de travail	Ratio du plus bas salaire/Coût de la vie local	même sens
	Niveau du maintien de salaire en cas de maladie	même sens
	Nombre de services proposés aux salariés (crèche, salle de sport, cantines, ...)	même sens
Dialogue social	Nombre d'accords collectifs signés	même sens
	% de participation aux élections professionnelles (CE, ...)	même sens
Santé et sécurité	Nombre ou fréquence des accidents du travail	sens opposé
	Taux de gravité des accidents du travail	sens opposé
	Nombre d'arrêts de travail	sens opposé
Développement des ressources humaines	Nombre moyen d'heures de formation par salarié	même sens
	Heures de formation réalisées/Heures de formation demandées	même sens
	Part des salariés bénéficiant d'un bilan professionnel annuel	même sens
Travail forcé et travail des enfants	Montants investis dans l'abolition du travail forcé	même sens
	Nombre de rapports sur des cas de travail des enfants	sens opposé
Liberté d'association	Nombre de rapports faisant obstacles à la liberté d'association	sens opposé
	Montants investis dans l'engagement volontaire dans la liberté d'association	même sens
	Nombre total des représentants du personnel	même sens
Discrimination	Nombre d'incidents de discrimination (âge, sexe, handicap, couleur de peau, religion, ...)	sens opposé
	Différence entre le salaire de base d'un homme et de celui d'une femme par catégorie professionnelle	sens opposé
	Nombre des sources de travailleurs	même sens
Ancrage territorial	Niveau d'informations envers les résidents	même sens
	Niveau de communication/dialogue avec les acteurs locaux	même sens
Education, culture et développement technologique	Nombre d'actions entamées destinées à améliorer la qualité de l'éducation, promouvoir le savoir local et éradiquer l'analphabétisme	même sens
	Nombre de projets destinés à promouvoir les activités culturelles, respecter et valoriser les cultures et traditions culturelles locales	même sens
Création d'emploi et de richesses	% de salariés locaux embauchés	même sens
	Nombre d'emplois créés dans la communauté locale	même sens
Santé	Nombre de programmes destinés à sensibiliser aux maladies graves et à leur prévention	même sens
	Nombre de formations destinées à sensibiliser aux risques de la route	même sens
Investissement sociétal	Investissements dans des projets de développement d'infrastructure	même sens
	Nombre de projets en matière d'amélioration de l'accès à l'information	même sens
Marketing et Informations	% de produits et services sujets à des procédures d'information	même sens
	Niveau de compréhension et de complétude des informations produit sur les étiquettes	même sens
Santé et sécurité	Nombre de réclamations liées à la santé et à la sécurité des produits	sens opposé
	Nombre de rappels suite à un problème de non-conformité	sens opposé
Protection des données et de la vie privée	Nombre de plaintes liées aux violations à la vie privée des clients et pertes des données clients	sens opposé
	Nombre de plaintes liées aux pertes des données clients	sens opposé
Accès aux services essentiels	Nombre d'interruptions de la fourniture de services essentiels pour non-paiement.	sens opposé
Corruption	% de salariés formés contre la corruption	même sens
Concurrence	Nombre de procédures et autres garde-fous pour éviter de s'engager dans un comportement anticoncurrentiel	même sens
	Nombre de rapports dû à un non-respect de la législation sur la concurrence	sens opposé
Sphère d'influence	% de produits socialement responsables proposés	même sens
	Nombre de soutien aux petites et moyennes entreprises pour concrétiser les démarches de responsabilité sociale	même sens
	Nombre d'entreprises influencées le long de la chaîne logistique	même sens

Annexe F : Justification des intersections économiques - Masque de la MPDCL de type benchmark pour la dimension économique

Economique																										
Fiabilité				Réactivité								Flexibilité				Performance financière							Qualité			
Service clients	Service fournisseurs	Fiabilité des stocks	Fiabilité des prévisions	Réactivité de la conception	Réactivité des achats	Réactivité des approvisionnements	Réactivité de l'ADV	Réactivité de la production	Réactivité de la distribution	Réactivité de gestion flux retours	Réactivité globale CL	Flexibilité des fournisseurs	Flexibilité de l'offre	Flexibilité de la production	Flexibilité de la distribution	Performance financière de la conception	Performance financière des achats	Performance financière des approvisionnements	Performance financière de la production	Performance financière de la distribution	Performance financière de la gestion flux retours	Performance financière globale de la CL	Qualité du produit/service	Performance qualité des fournisseurs	Qualité de production	
P1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
P2	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
P3	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
P4	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
P5	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
P6	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
P7	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182
P8	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
P9	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234
P10	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
P11	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
P12	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312
P13	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338
P14	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364
P15	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
P16	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416
P17	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442
P18	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468
P19	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494
P20	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
P21	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546
P22	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572
P23	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598
P24	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624
P25	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650
P26	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676

Vous trouverez ci-joint les justifications de chaque évaluation d'impacts. Pour identifier le numéro de l'intersection, reportez-vous au masque de la dimension économique.

1-2. 4 répondants

3. "With the same safety stock, fill rate will typically increase" (SCC 2008)

4-8. 4 répondants

9. "Order fulfillment cycle time increases, if value-adding steps are carried out after receipt of a customer order" (SCC 2008)

10. "It can involve using less-than-truck load deliveries to minimize response-times from the initial order to delivery" (Pagh & Cooper 1998)

11-12. 4 répondants

14. "Increases, because a wide range of specific end-products can be derived from the stocked generic product" (SCC 2008)

15-16. 4 répondants

18-19. "economies of scale" (SCC 2008)

20. "Economies of scale" and "a lower safety stock level (without effect on fill rate) reduces fixed assets" (SCC 2008)

21. "Adversely affecting vehicle utilization" (Garnett 2003) + "has increased the frequency of material delivery, using transportation with high GHG emissions (i.e. smaller trucks, partially filled)" (Archibald et al. 1999)

22-24, 26. 4 répondants

27. "Design for customer success" (Zsidisin & Siferd 2001)

28-33, 35. 4 répondants

36-37. "Design for ease of distribution and return" (Zsidisin & Siferd 2001)

39. "Suppliers cannot be switched" (Seuring 2004)

40. 4 répondants

41. "The aim is to simplify and add value to activities related to production" (Chouinard et al. 2005)

43. "supply chain members must learn to create products that meet the needs of customers while also minimizing the total costs of design, production, delivery to customers, collection at EOL, disassembly, recycling, and eventual reuse of materials in new products" (Pagell et al. 2007)

44. "Decrease costs of materials purchasing" (Zhu et al. 2007)

45. 4 répondants

46-47. "Supply chain members must learn to create products that meet the needs of customers while also minimizing the total costs of design, production, delivery to customers, collection at EOL, disassembly, recycling, and eventual reuse of materials in new products" (Pagell et al. 2007)

48. "Decrease of fee for waste treatment and Decrease of fee for waste discharge" (Zhu et al. 2007)

49. "Supply chain members must learn to create products that meet the needs of customers while also minimizing the total costs of design, production, delivery to customers, collection at EOL, disassembly, recycling, and eventual reuse of materials in new products. These closed loop chains should become much more effective" (Pagell et al. 2007)

50, 52. "Design for durability and reliability" (Zsidisin & Siferd 2001)

51, 53. 4 répondants

63. "One of key aspects for eco-design is to facilitate reuse, recycling and recovery through smart design such as easy to disassemble used products, a critical design characteristic for closed-loop supply chain management" (Zhu et al. 2008)

70. "Decrease costs of materials purchasing" (Zhu et al. 2007)

74. “Reduced cost of disposal” (Gehin et al. 2008) + Decrease of fee for waste treatment and Decrease of fee for waste discharge (Zhu et al. 2007)
75. “Reduced prices of products” (Gehin et al. 2008)
76. “Improved product” (Gehin et al. 2008)
78. 3 répondants
79. 5 répondants
80. “Variance to goals is trigger for supplier to present corrective actions” (SCC 2008)
- 81-82, 84. 5 répondants
85. “Improve reaction time for demand inside of lead-time” (SCC 2008)
87. “Positively correlation” (Shah & Ward 2007)
90. 5 répondants
91. “Suppliers are in a continuous improvement mode” (SCC 2008)
- 92-93, 96. 5 répondants
97. “Not” (SCC 2008)
- 98, 101-103. 5 répondants
104. “Positively correlation” (Shah & Ward 2007)
- 105-116. 2 répondants
117. “Suppliers cannot be switched” (Seuring 2004)
- 118-121. 2 répondants
- 122-123. (Sundkvist et al. 2001)
- 124-130. 2 répondants
131. 1 répondant
133. “Increase Order Fill Rates” (SCC 2008)
134. 1 répondant
- 136, 139. “Improved Source/Make Cycle Time” (SCC 2008)
140. 1 répondant
142. “Improved Supply Chain Response Time” (SCC 2008)
145. “Improved Production Plan Achievement” (SCC 2008)
148. “Impacts Purchase Order Costs” (SCC 2008)
150. “Increase Capacity Utilization Decrease Inventory Obsolescence” (SCC 2008)
152. “Reduced Quality Returns” (SCC 2008)
154. “Quality Returns and Repairs” (SCC 2008)
158. “Positively correlation” (Shah & Ward 2007)
- 159, 162-163. 4 répondants
165. “Positively correlation” (Shah & Ward 2007)
- 168, 169, 171, 174, 175, 179-181. 4 répondants
182. “Positively correlation” (Shah & Ward 2007)
183. Better availability of products for potential customers (Ikea)
184. “Delivery reliability is at risk” (SCC 2008)
188. Supplier lead time reduction (Ikea)
189. “Delivery time increase” (SCC 2008) + higher frequency of deliveries (Ikea)
192. 4 répondants
194. “Order fulfillment time increases” (SCC 2008)
195. “Suppliers cannot be switched” (Seuring 2004)
- 197-198. “Allows flexibility” (SCC 2008)
200. 3 répondants
201. “None identified” (SCC 2008) + 3 répondants

202. "Inventory level (and as a consequence working capital) is lower, as products are kept on stock in fewer locations" (SCC 2008)
203. Transport cost reduction (Ikea)
207. 3 répondants
209. "CPFR produces lower total supply chain cost as well as higher customer service levels" (Sari 2008) + "Better customer service" (SCC 2008) + Customer service level increases (Siemens)
210. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007) + Improvement in the reliability of deliveries; because fewer mistakes are made (Siemens)
211. "Better Store in stock" (SCC 2008)
212. "Sales Forecasting projects consumer demand at the point of sale. Order Planning/Forecasting determines future product ordering and delivery requirements based upon the sales forecast, inventory positions, transit lead times, and other factors" (SCC 2008)
- 214-215. "Faster Replenishment Cycle Times" (SCC 2008) + reduction of lead time (Siemens)
217. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007) + It raises product and service availability because of better management of production and deliveries (Siemens)
- 218, 220. It raises product and service availability because of better management of production and deliveries (Siemens)
221. "Forecast improvement" (SCC 2008) + Customers changed their ordering habits and could manage better and faster with their suppliers thanks to the website. The process becomes more efficient (Siemens)
222. Customers changed their ordering habits and could manage better and faster with their suppliers thanks to the website. The process becomes more efficient (Siemens)
223. 3 répondants
- 226, 227. "Lower Logistics Cost" (SCC 2008)
228. "Inventory Reduction" (SCC 2008) + 3 répondants
231. "CPFR produces lower total supply chain cost as well as higher customer service levels" (Sari 2008)
232. "Improved environmental performance, but also into other dimensions, such as cost and quality (Vachon & Klassen 2008) + 3 répondants
234. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007)
235. "Improves on-time delivery resulting in a higher service level" (SCC 2008)
- 237-238, 241-243. 4 répondants
244. "Reduces cycle times of certain administrative processes (e.g. definition of delivery date, order placement)" (SCC 2008)
245. 4 répondants
246. "Reduces cycle times of certain administrative processes (e.g. definition of delivery date, order placement)" (SCC 2008)
- 249-250. "Allows determining whether flexibility is appropriate to cover future demand fluctuations and to prioritize activities accordingly" (SCC 2008)
253. 4 répondants
254. "Visibility of demand vs. production schedule and available inventory can result in better inventory planning and lower inventory levels" (SCC 2008) + Inventory holding costs were reduced thanks to a reduction in inventory levels (Siemens)
255. SCOR: None
- 256-257. 4 répondants
258. Decreasing costs and sales growth have made it possible for the company to offer high quality products to its customers at a better price (Siemens)

- 260-261. 4 répondants
262. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007)
- 264-265. 4 répondants
269. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007)
270. "Negatively linked" (Vachon & Klassen 2008)
- 272 & 277-283. "No linked" (Vachon & Klassen 2008)
274. "Positively linked" (Vachon & Klassen 2008)
284. "Improved environmental performance, but also into other dimensions, such as cost and quality" (Vachon & Klassen 2008)
286. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007)
- 287-288. 4 répondants
- 289-290. "Enables organizations to determine how current process steps and cycle efficiencies affect overall supply chain reliability. Details can be displayed through value stream mapping" (SCC 2008)
- 292-298. "Process cycle-time decreases (typically by around 70%) through eliminating non-value added process steps" (SCC 2008)
- 299-300. 4 répondants
- 301-302. "Lean creates process flow and allows for quick changeover between functions, tools, and processes" (SCC 2008)
- 304-308. "Cost reduction is a typical impact of lean" (SCC 2008)
- 309-310, 312. 4 répondants
315. 2 répondants
- 318-322. "Convergence of SCOR, Six Sigma and Lean Methodology (with SCOR as a strategic project identification and prioritization engine) enables organizations to improve the right performance attributes" (SCC 2008)
- 335-336, 338. 2 répondants
339. "Increases perfect order fulfillment" (SCC 2008)
347. "Increases with decreasing manufacturing lead time (SCC 2008)
353. "None Identified" (SCC 2008)
358. "Higher equipment effectiveness reduces cost of goods sold" (SCC 2008)
- 340-341, 345, 348, 350, 353-354, 357, 359, 361-362 & 364. 2 répondants
- 365-366, 371, 374, 376-377, 383, 385-387. 3 répondants
- 391-392. "Better partnerships with and management of carriers typically results in improved on time deliveries" (SCC 2008)
- 397, 400. "Carrier agreements often improve the ability to quickly book and execute transportation, reducing lead times" (SCC 2008)
- 401-402. 5 répondants
403. "Suppliers cannot be switched" (Seuring et al. 2008)
406. "Partnerships tend to work both ways, leading carriers to make additional capacity available to partners when needed, improving the ability to respond quickly to demand increases" (SCC 2008)
- 409 & 411. "Carrier agreements provide a tool for both shipper and carrier to identify and take advantage of mutual cost savings" (SCC 2008)
- 412-415. 5 répondants
- 417-418. "None Identified" (SCC 2008)
419. 2 répondants
426. "None Identified" (SCC 2008) + 2 répondants
431. 2 répondants

432. "None Identified" (SCC 2008)
- 436-437. "Reduces average inventory level and (as a consequence) working capital invested in inventory" (SCC 2008)
- 440-442. 2 répondants
443. "Wave picking can increase perfect order fulfillment since there are fewer opportunities to mis-pick product" (SCC 2008)
446. "Demand review (to align the sales forecasts for the next months)" (SCC 2008)
452. "Delivery times to customer might increase (consolidation of orders into waves requires holding them for a period of time before they are picked)" (SCC 2008)
456. 1 répondant
458. "Increases, because a wide range of specific end-products can be derived from the stocked generic product" (SCC 2008)
462. "A lower safety stock level (without effect on fill rate) reduces fixed assets" (SCC 2008)
463. "From economies of scale" (SCC 2008)
465. 1 répondant
479. "Processes can be very fast and flexible" (Pagell et al. 2007)
- 469, 480, 482, 490-492. 3 répondants
- 495, 511, 514, 517-518. 4 répondants
521. Service level improve (Famosa) + 4 répondants
523. "Effective S&OP plans will allocate resources such that inventory is in place at the correct locations at the correct time so that when customer orders come in they can be fulfilled within normal procedures/processes" (SCC 2008) + 4 répondants
- 526-527, 529-532. "S&OP points out where the supply chain has lead-time issues. It raises the visibility of lead-time problems" (SCC 2008)
533. "The S&OP process makes potential issues visible early, so that changes can be made to accommodate the dynamics of the supply chain" (SCC 2008)
534. Products are available more widely in shops (Famosa)
- 535-536. "The S&OP process makes potential issues visible early, so that changes can be made to accommodate the dynamics of the supply chain" (SCC 2008)
- 536-538. 4 répondants
540. "In particular, S&OP helps reduce the number and impact of expedites and "rush production orders" – both of which have a negative impact on supply chain costs" (SCC 2008)
541. Distribution costs have been reduced (Famosa) + 4 répondants
543. "In particular, S&OP helps reduce the number and impact of expedites and "rush production orders" – both of which have a negative impact on supply chain costs" (SCC 2008)
546. "Better production quality" (Famosa)
- 547-550. "Good risk assessments will identify the most significant risks to be mitigated and, therefore, decrease the likelihood of disruptions to reliability" (SCC 2008)
- 552-558. 5 répondants
- 552-553, 555-558. "None Identified" (SCC 2008) + 5 répondants
559. "Good risk assessments will identify the most significant risks to be mitigated and, therefore, decrease the likelihood of disruptions to reliability" (SCC 2008)
560. 5 répondants
- 561-562, 564-569. "Good risk assessments will identify the most significant risks to be mitigated and, therefore, decrease the likelihood of disruptions to reliability" (SCC 2008)
- 570-573. 5 répondants
- 584, 586, 588, 595, 597, 598. 4 répondants

573-575. “VMI helps to assure the availability of items thereby helping to ensure better on-time delivery performance as well as greater fill rates” (SCC 2008)

578-579 & 581. “Less time is spent waiting for items, allowing the production to operate more smoothly and quickly” (SCC 2008)

585. “The supplier gains flexibility, when to re-supply, and – as a consequence – when and how much to manufacture” (SCC 2008)

592. “The supplier gets a clear view of demand and flexibility (see above), so that he can achieve lower variable manufacturing costs” (SCC 2008)

599 & 601. “Through constant measurement and root cause analysis, use of the STC process promotes greater inventory accuracy to support perfect order fulfillment” (SCC 2008)

607-608. “Unlike cycle count and physical inventory methods, STC does not impede daily operations and does not require warehouse shut-down” (SCC 2008)

611. “Significant cost avoidance as a result of decreased time and manpower to perform a physical audit” (SCC 2008)

625, 633 & 643. 1 répondant

651-654, 656-657, 659, 662-663, 665, 668-670 & 673-676. 4 répondants

Annexe G : Justification des intersections environnementales - Masque de la MPDCL de type benchmark pour la dimension environnementale

	Environnementale																			
	Management				Ressources					Pollution				Dangerosité			Environnement			
	Budget environnemental	Certification environnementale	Conformité environnementale	Implication des salariés vis-à-vis de l'environnement	Eau recyclée	Energie recyclable	Outputs recyclables	Inputs issus du recyclage	Déchets recyclables	Pollution de l'air	Pollution de l'eau	Pollution du sol	Autres pollutions	Inputs dangereux	Outputs dangereux	Déchets dangereux	Services éco systémiques	Biodiversité	Utilisation des sols et des ressources	Développement urbain et rural
P1	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696
P2	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716
P3	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736
P4	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756
P5	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776
P6	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796
P7	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816
P8	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836
P9	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856
P10	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876
P11	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896
P12	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916
P13	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936
P14	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956
P15	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976
P16	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996
P17	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016
P18	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036
P19	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056
P20	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076
P21	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096
P22	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116
P23	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136
P24	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156
P25	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176
P26	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196

Vous trouverez ci-joint les justifications de chaque évaluation d'impacts. Pour identifier le numéro de l'intersection, reportez-vous au masque de la dimension environnementale.

677-678. 5 répondants

679. "Green Logistics Projet increases the amount of packaging requiring, adversely affecting vehicle utilization" (Garnett 2003) + "has increased the frequency of material delivery, using transportation with high GHG emissions (i.e. smaller trucks, partially filled)" (Archibald et al. 1999)

680 & 682. 5 répondants

683-685. "The use standardized parts improves environmental performance" (Tsoulfas & Pappis 2006) + 5 répondants

686. "Green Logistics Project increases the amount of packaging requiring, adversely affecting vehicle utilization" (Garnett 2003) + "has increased the frequency of material delivery, using transportation with high GHG emissions (i.e. smaller trucks, partially filled)" (Archibald et al. 1999)

689. "Increasing amounts of wrappings and handling of waste and hence impacts on material consumption" (Hulthén & Gadde 2009)

693-696. "The use standardized parts improves environmental performance" (Tsoulfas & Pappis 2006) + 5 répondants

697-698. 4 répondants.

699. "An environmental focus on product and process design is a natural extension of a quality focus, which directly affects the impact on natural resources and the environment" (Zsidisin & Siferd 2001) + "A workspace must be created in which employees, suppliers, and customers are fully understanding of and cooperative with environmental goals of excellence" (Klassen & Vachon 2003)

700. "To completely embrace environmental excellence, top management must be totally committed" (Klassen & Vachon 2003)

701-702. "An environmental focus on product and process design is a natural extension of a quality focus, which directly affects the impact on natural resources and the environment" (Zsidisin & Siferd 2001) + "Reduce the consumption of non-renewable resources" (Chouinard et al. 2005)

703. "Design for ease of disassembly", "Design for disposability that will not have a negative effect on the environment" (Zsidisin & Siferd 2001) + "Favor recyclable materials" (Chouinard et al. 2005)

704. An environmental focus on product and process design is a natural extension of a quality focus, which directly affects the impact on natural resources and the environment" (Zsidisin & Siferd 2001) + "Favor recyclable materials" (Chouinard et al. 2005)

705. "Design for ease of disassembly", "Design for disposability that will not have a negative effect on the environment" (Zsidisin & Siferd 2001)

706-709. "An environmental focus on product and process design is a natural extension of a quality focus, which directly affects the impact on natural resources and the environment" (Zsidisin & Siferd 2001).

710-712. "Elimination of many or all hazardous materials used" (Zsidisin & Siferd 2001)

713-716. "An environmental focus on product and process design is a natural extension of a quality focus, which directly affects the impact on natural resources and the environment" (Zsidisin & Siferd 2001)

717. "It is most expensive to clean up after a spillage, less expensive to invest into pollution control equipment, but cheapest to avoid pollution in the first place" (Preuss 2001)

718. "Decrease of fine for environmental accidents" (Zhu et al. 2007)

719. "Improved compliance with regulations" (Gehin et al. 2008)
720. 3 répondants
- 721-722. "Product design and process technology typically determine the types of pollutants emitted, solid and hazardous wastes generated, resources harvested and energy consumed" (Tsoulfas & Pappis 2006)
723. "One of key aspects for eco-design is to facilitate reuse, recycling and recovery through smart design such as easy to disassemble used products, a critical design characteristic for closed-loop supply chain management" (Zhu et al. 2008)
724. "Product design and process technology typically determine the types of pollutants emitted, solid and hazardous wastes generated, resources harvested and energy consumed" (Tsoulfas & Pappis 2006)
725. "One of key aspects for eco-design is to facilitate reuse, recycling and recovery through smart design such as easy to disassemble used products, a critical design characteristic for closed-loop supply chain management" (Zhu et al. 2008)
- 726-729. "Decrease of fine for environmental accidents" (Zhu et al. 2007)
730. "Reduce raw material consumption" (Gehin et al. 2008)
731. "Product design and process technology typically determine the types of pollutants emitted, solid and hazardous wastes generated, resources harvested and energy consumed" (Tsoulfas & Pappis 2006)
732. "One of key aspects for eco-design is to facilitate reuse, recycling and recovery through smart design such as easy to disassemble used products, a critical design characteristic for closed-loop supply chain management" (Zhu et al. 2008)
- 733-736. "Decrease of fine for environmental accidents" (Zhu et al. 2007)
746. Missions of CO₂ and fuel consumption have been decreased because the number of trucks used has been reduced as a consequence of the improvement in the reliability of deliveries; because fewer mistakes are made, fewer transport journeys need to be carried out (Siemens)
- 739, 744, 750 & 752. 5 répondants
- 737-738 & 747-749. (Klassen & Vachon 2003)
757. (Sundkvist et al. 2001)
758. 2 répondants
759. "Local supply decreases the environmental burdens of a product" (Russell & Allwood 2008)
760. 2 répondants
766. "Local supply decreases the environmental burdens of a product" (Russell & Allwood 2008)
767. (Sundkvist et al. 2001)
768. "Improvement for acidification emissions" (Russell & Allwood 2008)
- 769, 773-774 & 776. "Local supply decreases the environmental burdens of a product" (Russell & Allwood 2008)
775. "Improvement for acidification emissions" (Russell & Allwood 2008)
- 797, 806, 809 & 815. 4 répondants
- 817-818 & 836. 3 répondants
- 821-822. Positive impact on resources utilization (Ikea)
- 823-824. Positive impact on resources utilization (Ikea) + The practice also positively impacts waste and recycling, as it reduces the quantity of obsolete goods in warehouses or in retailers' DC (FM logistics)
825. Reduction of CO₂ - Decreased fuel consumption (Ikea)

828. Reduction of noise emission (Ikea)
835. More effective land and facilities use (Ikea)
837. (Vachon & Klassen 2008)
839, 841-845. "A general form of collaboration, not necessarily associated with the environmental aspects of operations management, was found to be positively linked to the selection of pollution prevention technologies, which usually generate benefits in terms of cost and quality" (Klassen & Vachon 2003)
846. 2 répondants
847-849. (Vachon & Klassen 2008)
850-856. "A general form of collaboration, not necessarily associated with the environmental aspects of operations management, was found to be positively linked to the selection of pollution prevention technologies, which usually generate benefits in terms of cost and quality" (Klassen & Vachon 2003)
857-858. 4 répondants
877. (Vachon & Klassen 2008)
879-896. "Customers as a driving force for green supply chain management practices" (Walker & Preuss 2008)
897. 4 répondants
898-899. "Some regulatory issues can be encountered when applying lean to environmentally sensitive processes" (Environmental Protection Agency, 2003)
900 & 905. 4 répondants
908-914 & 917. "Lean is highly conducive to waste minimization and pollution prevention" (Environmental Protection Agency, 2003)
917, 919-920 & 925. 2 répondants
937-940, 946-949 & 951-952. 2 répondants
957-960, 966, 973-975. 3 répondants
977-980, 986, 992 & 996. 5 répondants
1003. 2 répondants
1006. "Need : Small shipment sizes" (SCC 2008)
1011-1012 & 1015. 2 répondants
1037-1040, 1043-1046, 1049, 1051 & 1053-1055. 3 répondants
1057-1061, 1063, 1065-1068, 1071-1073 & 1075-1076. 4 répondants
1077-1078. 4 répondants
1079. Reduce product wastes (Famosa)
1085-1089 & 1095. 4 répondants
1097-1100, 1103, 1105-1113 & 1115-1116. 5 répondants
1117-1118, 1120, 1126-1129 & 1135. 4 répondants
1177-1178, 1180, 1185 & 1189. 4 répondants
1195. The use of paper was reduced by 95% due to the use of the internet (Siemens)

Annexe H : Justification des intersections sociales - Masque de la MPDCL de type benchmark pour la dimension sociale

	Sociale																			
	Relations de travail					Droits au travail			Engagement sociétal					Consommateurs				Pratiques d'affaires		
	Emploi	Conditions de travail	Dialogue social	Santé et sécurité	Développement des ressources humaines	Travail forcé et travail enfants	Liberté d'association	Discrimination	Ancrage	Education, culture et dvpt technologique	Création d'emploi et de richesses	Santé	Investissement social	Marketing et informations	Santé et sécurité	Protection des données et de la vie privée	Accès aux services essentiels	Corruption	Concurrence	Sphère d'influence
P1	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216
P2	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236
P3	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256
P4	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276
P5	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296
P6	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316
P7	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336
P8	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356
P9	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376
P10	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396
P11	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416
P12	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436
P13	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456
P14	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476
P15	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496
P16	1497	1498	1499	1500	1501	1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515	1516
P17	1517	1518	1519	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	1532	1533	1534	1535	1536
P18	1537	1538	1539	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551	1552	1553	1554	1555	1556
P19	1557	1558	1559	1560	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567	1568	1569	1570	1571	1572	1573	1574	1575	1576
P20	1577	1578	1579	1580	1581	1582	1583	1584	1585	1586	1587	1588	1589	1590	1591	1592	1593	1594	1595	1596
P21	1597	1598	1599	1600	1601	1602	1603	1604	1605	1606	1607	1608	1609	1610	1611	1612	1613	1614	1615	1616
P22	1617	1618	1619	1620	1621	1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628	1629	1630	1631	1632	1633	1634	1635	1636
P23	1637	1638	1639	1640	1641	1642	1643	1644	1645	1646	1647	1648	1649	1650	1651	1652	1653	1654	1655	1656
P24	1657	1658	1659	1660	1661	1662	1663	1664	1665	1666	1667	1668	1669	1670	1671	1672	1673	1674	1675	1676
P25	1677	1678	1679	1680	1681	1682	1683	1684	1685	1686	1687	1688	1689	1690	1691	1692	1693	1694	1695	1696
P26	1697	1698	1699	1700	1701	1702	1703	1704	1705	1706	1707	1708	1709	1710	1711	1712	1713	1714	1715	1716

Vous trouverez ci-joint les justifications de chaque évaluation d'impacts. Pour identifier le numéro de l'intersection, reportez-vous au masque de la dimension sociale.

1197-1201, 1206-1207, 1209-1210 & 1015-1016. 1 répondant

1218. "Design to eliminate harmful processes in manufacturing" (Zsidisin & Siferd 2001)

1220, 1222-1225, 1230-1231 & 1234-1235. 4 répondants

1236. "Helped suppliers improve their processes" (Seuring 2004)

1237. "Job creation" (Gehin et al. 2008)

1238-1240. 3 répondants

1241. "Increase training costs" (Zhu et al. 2007)

1245, 1248, 1250-1251 & 1255. 3 répondants

1257, 1263-1264, 1269, 1271, 1275-1276. 5 répondants

1258. Respect employees' human rights employees (Siemens)

1260. Suppliers must ensure the safety of their employees and take care of their health (Siemens)

1261. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007)

1262. Not hire child labour (Siemens)

1268. The number of trucks used was reduced and accordingly noise emissions have been lowered (Siemens)

1274. The prohibition of corruption and bribery (Siemens)

1286, 1289-1290, 1295-1296. 2 répondants

1284-1285, 1287. Employing local people can be a substantial benefit for the community as well as your business. A fair approach to recruiting and developing staff can help integrate your business into the community and improve your reputation. Purchasing from local suppliers can have similar benefits (Environmental Protection Agency, 2003)

1286, 1289-1290 & 1295-1296. 2 répondants

1307. Si on embauche des représentants locaux, ça diminue les chômeurs (SCC 2008)

1317-1318, 1320. 4 répondants

1321. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007)

1325 & 1327. 4 répondants

1337. Positive impact on the employment level in logistics facilities (Ikea)

1338. Improvement of work efficiency in warehouses (Ikea)

1341. Development of skills and competences of co-workers - Increased logistics competences (Ikea)

1348. Decreased number of trucks - Reduction of noise emission - Reduction of road accidents number (Ikea)

1356. Increased logistics competences of suppliers (Ikea)

1361. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007)

1365. 3 répondants

1377, 1395-1396. 1 répondant

1399. 4 répondants

1401. "Positively correlation" (Shah & Ward 2007)

1402-1411. 4 répondants

1418-1419. "Lean organizations have the worker flexibility and adaptability" (SCC 2008) + "According to Niepce and Molleman (1998), typical principles of LP increase stress in workers and reduce their autonomy" (Saurin & Ferreira 2009)

1420. "Positive impacts of LP on working conditions have also been emphasized. Berggren (1992), identified a set of these impacts, such as: job security" (Saurin & Ferreira 2009)

1421. “Positive impacts of LP on working conditions have also been emphasized. Berggren (1992), identified a set of these impacts, such as: a carefully selected and highly qualified workforce” (Saurin & Ferreira 2009)
1424. “Positive impacts of LP on working conditions have also been emphasized. Berggren (1992), identified a set of these impacts, such as: its egalitarian character” (Saurin & Ferreira 2009)
1427. “Positive impacts of LP on working conditions have also been emphasized. Berggren (1992), identified a set of these impacts, such as: management giving value to workers’ proposals for improvement (Saurin & Ferreira 2009)
- 1437, 1445-1446. 4 répondants
- 1439-1441. 2 répondants
- 1439-1476. 2 répondants
- 1477, 1481-1482, 1486, 1489, 1492 & 1496. 3 répondants
- 1500-1505, 1507-1509, 1511 & 1514-1516. 5 répondants
- 1517-1518, 1520-1521, 1527 & 1529. 2 répondants
- 1557-1561, 1565-1570. 3 répondants
1570. “More than 70% of shoppers said that they are very likely to consider the return policy before deciding to shop” (Mukhopadhyay & Setoputro 2005)
1573. 3 répondants
- 1578, 1580-1581, 1586, 1588-1589, 1591 & 1595. 4 répondants
1597. The number of employees has increased (Famosa)
- 1598-1600, 1606 & 1611. 4 répondants
1616. Service level improve (Famosa)
- 1617-1621, 1625-1626, 1628, 1631 & 1634-1636. 5 répondants
- 1641 & 1645. 4 répondants
1657. One of the primary benefits of this process is a significant reduction in the time and manpower required to perform an audit (SCC 2008) + 4 répondants
- 1697-1698. 4 répondants
1701. It is a new tool, employees need training to use it properly to obtain the best results (Siemens)
- 1711-1712. 4 répondants

Annexe I : Résultats de la stratégie n°2

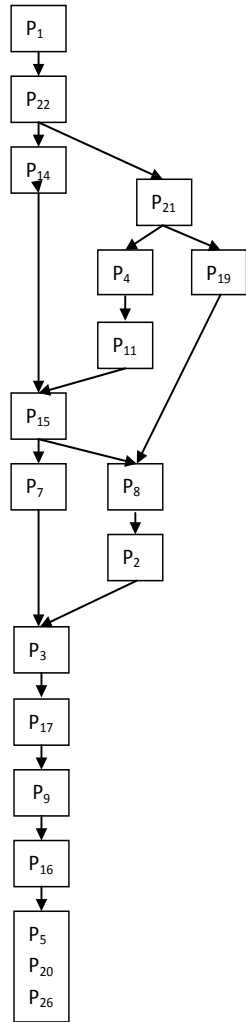


Figure I.1 : Graphe final

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	1	0.87	0.87	0.87	0.89	0.9	0.93	0.87	0.87	0.76	0.89	0.93	0.89	0.93	0.93	0.89	0.93	
A0002	0.54	1	0.93	0.71	0.77	0.49	0.8	0.83	0.78	0.66	0.7	0.87	0.62	0.7	0.86	0.77	0.66	0.8
A0017	0.46	0.86	1	0.57	0.63	0.53	0.79	0.9	0.64	0.62	0.63	0.77	0.69	0.63	0.79	0.7	0.63	0.83
A0003	0.6	0.84	0.77	1	0.9	0.73	0.77	0.77	0.74	0.89	0.83	0.9	0.79	0.77	0.83	0.77	0.79	0.87
A0004	0.56	0.67	0.6	0.67	1	0.67	0.66	0.67	0.64	0.7	0.76	0.8	0.73	0.66	0.73	0.66	0.66	0.76
A0005	0.67	0.67	0.73	0.67	0.67	1	0.79	0.73	0.73	0.86	0.67	0.67	0.83	0.73	0.73	0.67	0.79	
A0006	0.55	0.82	0.88	0.66	0.78	0.64	1	0.84	0.72	0.67	0.84	0.82	0.7	0.78	0.94	0.78	0.68	0.94
A0018	0.3	0.63	0.77	0.33	0.57	0.46	0.62	1	0.58	0.48	0.45	0.61	0.73	0.39	0.69	0.46	0.39	0.7
A0007	0.6	0.87	0.8	0.7	0.83	0.62	0.79	0.87	1	0.65	0.69	0.87	0.72	0.69	0.86	0.76	0.59	0.79
A0008	0.51	0.68	0.68	0.74	0.68	0.72	0.68	0.58	0.58	1	0.68	0.74	0.68	0.68	0.8	0.68	0.74	0.68
A0009	0.57	0.68	0.68	0.68	0.94	0.68	0.74	0.68	0.58	0.71	1	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.84
A0010	0.56	0.83	0.8	0.73	0.86	0.53	0.76	0.77	0.74	0.62	0.72	1	0.69	0.66	0.89	0.66	0.72	0.76
A0011	0.46	0.63	0.69	0.57	0.64	0.74	0.69	0.76	0.64	0.76	0.57	0.7	1	0.63	0.76	0.63	0.63	0.69
A0012	0.67	0.77	0.77	0.81	0.9	0.8	0.83	0.84	0.74	0.76	0.83	0.84	0.86	1	0.9	0.83	0.73	0.93
A0013	0.55	0.75	0.75	0.65	0.78	0.52	0.81	0.78	0.66	0.6	0.77	0.88	0.64	0.65	1	0.65	0.67	0.75
A0014	0.77	0.94	0.94	0.81	0.83	0.73	0.93	0.84	0.84	0.76	0.83	0.87	0.79	0.93	0.93	1	0.83	0.93
A0015	0.73	0.9	0.94	0.9	0.9	0.74	0.9	0.84	0.74	0.83	0.9	1	0.9	0.9	0.96	0.9	1	0.9
A0016	0.46	0.74	0.84	0.58	0.8	0.7	0.86	0.84	0.64	0.73	0.7	0.74	0.76	0.7	0.8	0.7	0.6	1

Figure I.2 : Matrice de concordance

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
A0002	P'	I	P	P'	P	R	P'	P	P'	P'	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P
A0017	P'	P'	I	P'	P	P'	P'	P	P'	P'	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P
A0003	P'	P	P	I	P	P	P	P	P	R	P	P	P	R	P	P'	P'	P
A0004	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	I
A0005	P'	R	P	P'	P	I	R	P	P'	P'	P'	P	P	R	P	P'	P'	P
A0006	P'	P	P	P'	P	R	I	P	P'	P'	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P
A0018	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	I	P'	P'	P'	P	P'	P'	P	P'	P'	P
A0007	P'	P	P	P'	P	P	P	P	I	R	P	P	P	R	P	P'	P'	P
A0008	P'	P	P	R	P	P	P	P	R	I	P	P	P	R	P	R	P'	P
A0009	P'	P	P	P'	P	P	P	P	P'	P'	I	P	P	R	P	P'	P'	P
A0010	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	P	P'	P'	P
A0011	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	P	P'	P'	P'	P	I	P'	P	P'	P'	P
A0012	P'	P	P	R	P	R	P	P	R	R	R	P	P	I	P	P'	P'	P
A0013	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	I
A0014	P'	P	P	P	P	P	P	P	P	R	P	P	P	P	P	I	P'	P
A0015	P'	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	I	P
A0016	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	I

Figure I.3 : Matrice de préordre final

Annexe J : Résultats de la stratégie n°3

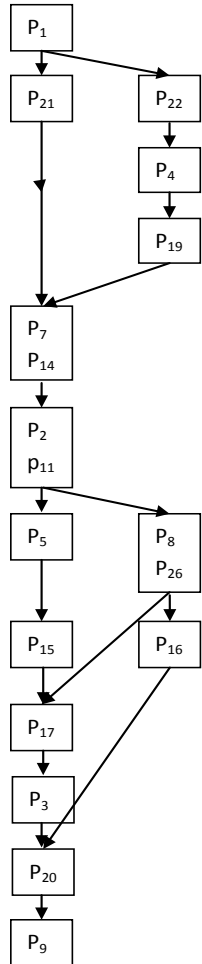


Figure J.1 :
Graphe final

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	1	0.85	0.85	0.9	0.9	0.9	0.95	0.85	0.9	0.8	0.9	0.95	0.9	0.95	0.95	0.9	0.9	0.95
A0002	0.6	1	0.95	0.7	0.75	0.55	0.8	0.9	0.85	0.65	0.7	0.85	0.65	0.7	0.85	0.8	0.65	0.8
A0017	0.45	0.8	1	0.5	0.55	0.5	0.7	0.95	0.65	0.55	0.55	0.75	0.7	0.55	0.7	0.65	0.6	0.75
A0003	0.7	0.85	0.8	1	0.9	0.8	0.85	0.8	0.85	0.9	0.85	0.95	0.85	0.85	0.9	0.85	0.85	0.9
A0004	0.65	0.7	0.65	0.75	1	0.75	0.75	0.7	0.75	0.75	0.85	0.85	0.8	0.75	0.8	0.75	0.75	0.8
A0005	0.7	0.7	0.75	0.75	0.75	1	0.85	0.75	0.8	0.9	0.75	0.75	0.9	0.8	0.8	0.8	0.75	0.85
A0006	0.55	0.75	0.8	0.65	0.75	0.65	1	0.85	0.75	0.65	0.85	0.8	0.7	0.75	0.95	0.75	0.65	0.9
A0018	0.3	0.6	0.8	0.3	0.45	0.4	0.6	1	0.55	0.4	0.45	0.6	0.65	0.35	0.65	0.45	0.4	0.6
A0007	0.65	0.85	0.8	0.7	0.8	0.65	0.8	0.85	1	0.65	0.7	0.85	0.7	0.7	0.85	0.8	0.6	0.8
A0008	0.6	0.7	0.7	0.8	0.75	0.8	0.75	0.65	0.7	1	0.75	0.8	0.8	0.75	0.85	0.75	0.8	0.75
A0009	0.6	0.65	0.65	0.7	0.9	0.7	0.75	0.65	0.65	0.7	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.8
A0010	0.55	0.75	0.8	0.7	0.8	0.55	0.75	0.8	0.75	0.6	0.7	1	0.75	0.65	0.85	0.65	0.75	0.75
A0011	0.5	0.6	0.65	0.6	0.65	0.75	0.7	0.7	0.65	0.75	0.6	0.7	1	0.65	0.75	0.65	0.65	0.7
A0012	0.75	0.8	0.8	0.85	0.9	0.85	0.9	0.85	0.85	0.8	0.85	0.9	0.9	1	0.95	0.9	0.8	0.95
A0013	0.55	0.7	0.7	0.65	0.75	0.55	0.85	0.8	0.7	0.6	0.8	0.85	0.65	0.65	1	0.65	0.65	0.75
A0014	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.75	0.9	0.85	0.9	0.75	0.8	0.85	0.8	0.9	0.9	1	0.8	0.9
A0015	0.7	0.8	0.9	0.85	0.85	0.75	0.85	0.85	0.75	0.8	0.85	1	0.95	0.85	0.9	0.85	1	0.85
A0016	0.55	0.75	0.85	0.65	0.8	0.75	0.9	0.85	0.75	0.75	0.75	0.8	0.8	0.75	0.85	0.75	0.65	1

Figure J.2 : Matrice de concordance

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
A0002	P*	I	P	P*	P	P*	P	P	I	P*	P	P	P*	P	P*	P*	P*	P
A0017	P*	P*	I	P*	P*	P*	P	P*	P*	P*	R	P*	P*	P	P*	P*	P*	P*
A0003	P*	P	P	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	R	P*	P
A0004	P*	P*	P	P*	I	P*	R	P	P*	P*	P	R	P	P*	P	P*	P*	R
A0005	P*	P	P	P*	P	I	P	P	P	I	P	P	P	P*	P	P*	P*	P
A0006	P*	P*	P	P*	R	P*	I	P	P*	P*	R	P	P	P*	P	P*	P*	I
A0018	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	I	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*
A0007	P*	I	P	P*	P	P	P	P	I	P*	P	P	P	P*	P	P*	P*	P
A0008	P*	P	P	P*	P	I	P	P	P	I	P	P	P	P*	P	P*	P*	P
A0009	P*	P*	P	P*	P*	P*	R	P	P*	P*	I	R	P	P*	P	P*	P*	R
A0010	P*	P*	R	P*	R	P*	P*	P	P*	P*	R	I	R	P*	P	P*	P*	P*
A0011	P*	P*	P	P*	P*	P*	P	P	P*	P*	P	R	I	P*	P	P*	P*	P*
A0012	P*	P	P	P*	P	P	P	P	P	P	P	P	I	P	R	P*	P*	P
A0013	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	P*	I	P*	P*	P*
A0014	P*	P	P	R	P	P	P	P	P	P	P	P	R	P	I	R	P	
A0015	P*	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	R	I	P	
A0016	P*	P*	P	P*	R	P*	I	P	P*	P*	R	P	P	P*	P	P*	P*	I

Figure J.3 : Matrice de préordre final

Annexe K : Résultats de la stratégie n°4

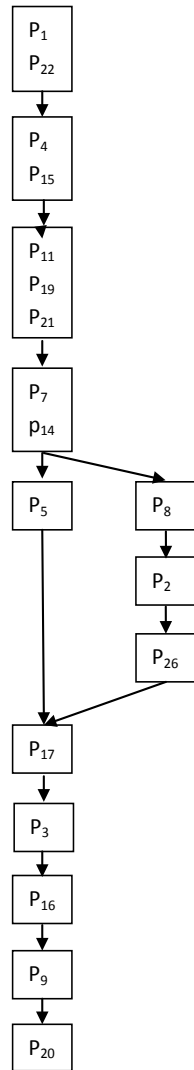


Figure K.1 :
Graphe final

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	1	0.85	0.85	0.8	0.8	0.8	0.9	0.85	0.8	0.65	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9
A0002	0.6	1	0.95	0.75	0.7	0.45	0.8	0.85	0.7	0.65	0.65	0.9	0.65	0.75	0.9	0.8	0.7	0.8
A0017	0.5	0.85	1	0.6	0.55	0.45	0.75	0.9	0.55	0.6	0.55	0.8	0.7	0.65	0.8	0.7	0.65	0.8
A0003	0.65	0.9	0.85	1	0.8	0.65	0.8	0.8	0.75	0.85	0.75	0.95	0.75	0.8	0.9	0.8	0.8	0.85
A0004	0.7	0.75	0.7	0.7	1	0.7	0.75	0.75	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8	0.75	0.85	0.75	0.75	0.8
A0005	0.75	0.7	0.75	0.7	0.7	1	0.8	0.75	0.75	0.85	0.7	0.7	0.85	0.75	0.75	0.75	0.7	0.8
A0006	0.65	0.85	0.9	0.7	0.75	0.6	1	0.85	0.7	0.65	0.8	0.85	0.7	0.85	0.95	0.85	0.7	0.95
A0018	0.4	0.65	0.8	0.4	0.5	0.4	0.6	1	0.55	0.45	0.4	0.7	0.75	0.45	0.75	0.5	0.45	0.65
A0007	0.7	0.85	0.8	0.75	0.8	0.65	0.8	0.9	1	0.65	0.65	0.9	0.75	0.75	0.9	0.8	0.6	0.8
A0008	0.55	0.75	0.75	0.8	0.7	0.7	0.7	0.65	0.6	1	0.7	0.8	0.75	0.7	0.85	0.7	0.8	0.7
A0009	0.7	0.8	0.8	0.75	0.95	0.7	0.85	0.75	0.65	0.75	1	0.85	0.8	0.85	0.85	0.85	0.85	0.9
A0010	0.6	0.8	0.8	0.7	0.75	0.45	0.7	0.8	0.65	0.55	0.6	1	0.7	0.65	0.9	0.65	0.7	0.7
A0011	0.5	0.65	0.7	0.55	0.65	0.65	0.65	0.8	0.6	0.7	0.55	0.75	1	0.6	0.8	0.6	0.65	0.65
A0012	0.75	0.8	0.8	0.75	0.85	0.7	0.85	0.85	0.75	0.65	0.75	0.9	0.8	1	0.95	0.85	0.7	0.9
A0013	0.6	0.75	0.75	0.65	0.7	0.45	0.75	0.8	0.6	0.55	0.65	0.9	0.65	0.65	1	0.65	0.65	0.7
A0014	0.8	0.95	0.95	0.8	0.8	0.65	0.95	0.85	0.8	0.7	0.8	0.9	0.75	0.95	0.95	1	0.8	0.95
A0015	0.7	0.9	0.95	0.85	0.85	0.65	0.85	0.85	0.65	0.8	0.85	1	0.9	0.85	0.95	0.85	1	0.85
A0016	0.6	0.8	0.9	0.65	0.75	0.65	0.9	0.85	0.65	0.7	0.7	0.8	0.75	0.8	0.85	0.8	0.65	1

Figure K.2 : Matrice de concordance

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	I	P
A0002	P'	I	P	P'	R	P'	P'	P	P'	P'	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P
A0017	P'	P'	I	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	P'	P	P'	P'	P	P'	P'	P'
A0003	P'	P	P	I	P	P	P	P	P	P	I	P	P	P	P	P	P'	P
A0004	P'	R	P	P'	I	P'	R	P	P'	P'	P'	P	P	P'	P	P'	P'	R
A0005	P'	P	P	P'	P	I	P	P	P'	I	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P
A0006	P'	P	P	P'	R	P'	I	P	P'	P'	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P
A0018	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	P'
A0007	P'	P	P	P'	P	P	P	P	I	P	P'	P	P	I	P	I	P'	P
A0008	P'	P	P	P'	P	I	P	P	P'	I	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P
A0009	P'	P	P	I	P	P	P	P	P	P	I	P	P	P	P	P	P'	P
A0010	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	P'	I	P'	P'	P	P'	P'	P'
A0011	P'	P'	P	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	P'	P	I	P'	P	P'	P'	P'
A0012	P'	P	P	P'	P	P	P	P	I	P	P'	P	P	I	P	I	P'	P
A0013	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	P'
A0014	P'	P	P	P'	P	P	P	P	I	P	P'	P	P	I	P	I	P'	P
A0015	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	I	P
A0016	P'	P'	P	P'	R	P'	P'	P	P'	P'	P'	P	P	P'	P	P'	P'	I

Figure K.3 : Matrice de préordre final

Annexe L : Résultats de la stratégie n°5

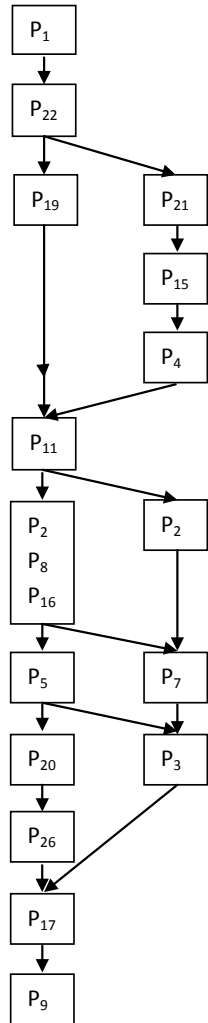


Figure L.1 :
Graphe final

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.95	0.9	0.9	0.75	0.9	0.95	0.9	0.95	0.95	0.9	0.95	
A0002	0.6	1	0.9	0.75	0.75	0.6	0.8	0.85	0.85	0.7	0.65	0.85	0.7	0.75	0.85	0.8	0.65	0.8
A0017	0.45	0.75	1	0.5	0.5	0.65	0.75	0.95	0.6	0.65	0.5	0.65	0.8	0.6	0.7	0.65	0.55	0.85
A0003	0.65	0.85	0.75	1	0.9	0.75	0.75	0.8	0.8	0.85	0.8	0.9	0.8	0.75	0.8	0.75	0.75	0.85
A0004	0.65	0.75	0.65	0.75	1	0.75	0.7	0.75	0.75	0.75	0.85	0.8	0.7	0.75	0.7	0.7	0.7	0.8
A0005	0.55	0.6	0.7	0.55	0.55	1	0.75	0.7	0.65	0.85	0.55	0.55	0.85	0.65	0.65	0.65	0.55	0.75
A0006	0.6	0.8	0.9	0.65	0.7	0.75	1	0.9	0.75	0.7	0.75	0.75	0.8	0.8	0.9	0.8	0.65	0.95
A0018	0.3	0.55	0.8	0.3	0.45	0.6	0.6	1	0.5	0.55	0.35	0.5	0.8	0.4	0.6	0.45	0.35	0.75
A0007	0.65	0.9	0.8	0.75	0.8	0.7	0.8	0.85	1	0.7	0.65	0.85	0.75	0.75	0.85	0.8	0.6	0.8
A0008	0.45	0.55	0.55	0.6	0.55	0.7	0.55	0.5	0.5	1	0.55	0.6	0.65	0.55	0.7	0.55	0.6	0.55
A0009	0.7	0.75	0.75	0.75	0.95	0.8	0.8	0.8	0.7	0.75	1	0.8	0.85	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
A0010	0.65	0.85	0.8	0.8	0.85	0.6	0.75	0.8	0.8	0.65	0.7	1	0.75	0.7	0.85	0.7	0.75	0.75
A0011	0.4	0.55	0.65	0.45	0.5	0.8	0.65	0.7	0.55	0.75	0.45	0.55	1	0.55	0.65	0.55	0.5	0.65
A0012	0.7	0.8	0.8	0.8	0.85	0.85	0.85	0.9	0.8	0.75	0.8	0.8	0.9	1	0.9	0.85	0.7	0.95
A0013	0.65	0.75	0.75	0.7	0.75	0.6	0.8	0.8	0.7	0.65	0.75	0.85	0.7	0.7	1	0.7	0.7	0.75
A0014	0.8	0.95	0.95	0.8	0.8	0.8	0.95	0.9	0.9	0.75	0.8	0.85	0.85	0.95	0.95	1	0.8	0.95
A0015	0.8	0.9	0.95	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1	0.95	0.9	0.95	0.9	1	0.9
A0016	0.45	0.65	0.85	0.5	0.65	0.8	0.8	0.9	0.6	0.75	0.55	0.6	0.85	0.65	0.7	0.65	0.5	1

Figure L.2 : Matrice de concordance

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
A0002	P ⁻	I	P	P ⁻	P	P	I	P	P ⁻	R	P ⁻	I	P	P ⁻	P	P ⁻	P ⁻	P
A0017	P ⁻	P ⁻	I	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P	P ⁻	R	P ⁻	P ⁻	R
A0003	P ⁻	P	P	I	P	P	P	P	P	P	P ⁻	P	P	R	P	P ⁻	P ⁻	P
A0004	P ⁻	P ⁻	P	P ⁻	I	R	P ⁻	P	P ⁻	R	P ⁻	P ⁻	P	P ⁻	P	P ⁻	P ⁻	P
A0005	P ⁻	P ⁻	P	P ⁻	R	I	P ⁻	P	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P	P ⁻	R	P ⁻	P ⁻	R
A0006	P ⁻	I	P	P ⁻	P	P	I	P	P ⁻	R	P ⁻	I	P	P ⁻	P	P ⁻	P ⁻	P
A0018	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	I	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻
A0007	P ⁻	P	P	P ⁻	P	P	P	P	I	P	P ⁻	P	P	P	P ⁻	P	P ⁻	P
A0008	P ⁻	R	P	P ⁻	R	P	R	P	P ⁻	I	P ⁻	R	P	P ⁻	R	P ⁻	P ⁻	R
A0009	P ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	I	P	P	R	P	P ⁻	P ⁻	P
A0010	P ⁻	I	P	P ⁻	P	P	I	P	P ⁻	R	P ⁻	I	P	P ⁻	P	P ⁻	P ⁻	P
A0011	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	I	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	
A0012	P ⁻	P	P	R	P	P	P	P	P	P	R	P	P	I	P	R	P ⁻	P
A0013	P ⁻	P ⁻	R	P ⁻	P ⁻	R	P ⁻	P	P ⁻	R	P ⁻	P ⁻	P	P ⁻	I	P ⁻	P ⁻	P
A0014	P ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	R	P	I	P ⁻	P
A0015	P ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	I	P
A0016	P ⁻	P ⁻	R	P ⁻	P ⁻	R	P ⁻	P	P ⁻	R	P ⁻	P ⁻	P	P ⁻	P ⁻	P ⁻	P ⁻	I

Figure L.3 : Matrice de préordre final

Annexe M : Résultats de la stratégie n°6

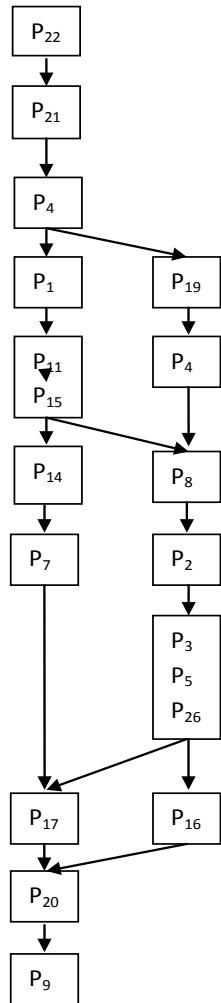


Figure M.1 : Graphe final

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	1	0.83	0.83	0.78	0.81	0.82	0.88	0.83	0.78	0.64	0.81	0.88	0.81	0.88	0.88	0.81	0.88	
A0002	0.61	1	0.94	0.69	0.71	0.49	0.77	0.92	0.77	0.61	0.65	0.88	0.7	0.68	0.88	0.74	0.66	0.77
A0017	0.55	0.88	1	0.57	0.59	0.51	0.76	0.98	0.65	0.58	0.59	0.8	0.76	0.62	0.81	0.68	0.64	0.8
A0003	0.66	0.86	0.8	1	0.82	0.74	0.74	0.87	0.79	0.87	0.76	0.91	0.85	0.74	0.85	0.74	0.78	0.83
A0004	0.68	0.65	0.59	0.6	1	0.73	0.64	0.78	0.7	0.63	0.73	0.82	0.83	0.64	0.76	0.64	0.64	0.73
A0005	0.71	0.65	0.71	0.65	0.65	1	0.76	0.71	0.71	0.82	0.65	0.65	0.79	0.71	0.71	0.71	0.65	0.76
A0006	0.67	0.84	0.89	0.65	0.77	0.67	1	0.93	0.77	0.62	0.82	0.84	0.77	0.81	0.95	0.81	0.68	0.95
A0018	0.41	0.62	0.74	0.31	0.53	0.46	0.56	1	0.52	0.41	0.38	0.66	0.73	0.36	0.73	0.42	0.38	0.63
A0007	0.72	0.83	0.77	0.68	0.81	0.7	0.76	0.88	1	0.6	0.63	0.88	0.72	0.67	0.88	0.73	0.55	0.76
A0008	0.59	0.72	0.72	0.77	0.67	0.77	0.67	0.7	0.65	1	0.67	0.77	0.79	0.67	0.82	0.67	0.77	0.67
A0009	0.69	0.72	0.72	0.67	0.95	0.74	0.77	0.79	0.65	0.69	1	0.77	0.84	0.77	0.77	0.77	0.77	0.86
A0010	0.63	0.79	0.77	0.65	0.79	0.51	0.68	0.87	0.74	0.52	0.61	1	0.76	0.59	0.9	0.59	0.66	0.68
A0011	0.55	0.62	0.67	0.51	0.63	0.74	0.62	0.79	0.58	0.68	0.51	0.74	1	0.57	0.79	0.57	0.62	0.62
A0012	0.78	0.74	0.74	0.72	0.88	0.81	0.79	0.93	0.79	0.64	0.76	0.86	0.91	1	0.91	0.79	0.67	0.88
A0013	0.62	0.72	0.72	0.58	0.72	0.51	0.72	0.88	0.67	0.5	0.65	0.89	0.72	0.58	1	0.58	0.62	0.67
A0014	0.87	0.95	0.95	0.78	0.81	0.74	0.94	0.93	0.88	0.7	0.81	0.88	0.85	0.94	0.94	1	0.81	0.94
A0015	0.78	0.91	0.95	0.86	0.86	0.74	0.86	0.93	0.74	0.8	0.86	1	0.98	0.86	0.96	0.86	1	0.86
A0016	0.6	0.77	0.86	0.58	0.79	0.72	0.88	0.93	0.7	0.67	0.7	0.77	0.82	0.74	0.82	0.74	0.61	1

Figure M.2 : Matrice de concordance

	A0001	A0002	A0017	A0003	A0004	A0005	A0006	A0018	A0007	A0008	A0009	A0010	A0011	A0012	A0013	A0014	A0015	A0016
A0001	I	P	P	P'	P	P	P	P	P	P	P	P	P	R	P	P'	P'	P
A0002	P'	I	P	P'	P	R	P'	P	P'	R	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P
A0017	P'	P'	I	P'	I	R	P'	P	P'	R	P'	P	P	P'	P	P'	P'	I
A0003	P	P	P	I	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P'	P'	P
A0004	P'	P'	I	P'	I	R	P'	P	P'	R	P'	P	P	P'	P	P'	P'	I
A0005	P'	R	R	P'	R	I	R	P	P'	P'	P'	R	P	R	P	P'	P'	R
A0006	P'	P	P	P'	P	R	I	P	P'	R	P'	P	P	P'	P	P'	P'	P
A0018	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'
A0007	P'	P	P	P'	P	P	P	P	I	P	I	P	P	R	P	P'	P'	P
A0008	P'	R	R	P'	R	P	R	P	P'	I	P'	R	P	R	P	P'	P'	R
A0009	P'	P	P	P'	P	P	P	P	I	P	I	P	P	R	P	P'	P'	P
A0010	P'	P'	P'	P'	P'	R	P'	P	P'	R	P'	I	R	P'	P	P'	P'	P'
A0011	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P	P'	R	P'	R	I	P'	P	P'	P'	P'
A0012	R	P	P	P	P	R	P	P	R	R	R	P	P	I	P	P'	P'	P
A0013	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P'	P	P'	P'	P'	P'	P'	P'	I	P'	P'	P'
A0014	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	I	P'	P
A0015	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	I	P
A0016	P'	P'	I	P'	I	R	P'	P	P'	R	P'	P	P	P'	P	P'	P'	I

Figure M.3 : Matrice de préordre final

Annexe N : Paramètres des modèles d'approvisionnement

Les principaux paramètres du modèle d'approvisionnement individuel

Les indices.

w indice des distributeurs $w = 1, \dots, W$

p indice des produits $p = 1, \dots, P$

j indice des opérations de manutention $j = 1, \dots, J$

t indice des périodes de temps $t = 1, \dots, T$

Les paramètres.

Q_{pw}^{base} La quantité fixe commandée du produit p par le distributeur w

I_{pw}^{alert} Le point de commande pour le produit p chez le distributeur w

$$I_{pw}^{alert} = C_{pw}^{base} \times Del_{pw} + SS_{pw}$$

C_{pw}^{base} La demande moyenne du produit p des clients auprès du distributeur w

Del_{pw} Le délai moyen d'approvisionnement du produit p du fournisseur vers le distributeur w

SS_{pw} Le stock de sécurité du produit p chez le distributeur w

$$SS_{pw} = \sigma_{pw} \times Del_{pw} \times 1,645^{27}$$

σ_{pw} L'écart-type de la demande journalière des clients pour le produit p auprès du distributeur w

f_{pw} Le taux de produit p défectueux chez le distributeur w

$CapPal$ La capacité d'une palette quelque soit le produit

Ca_{pw}^0 Le coût unitaire d'acquisition du produit p pour le distributeur w

CP_{pw} Le coût de passation d'une commande du produit p pour le distributeur w

Cs_{pw} Le coût de possession unitaire moyen du produit p pour le distributeur w

$CapT$ La capacité des camions quelque soit le produit

$Dist_w$ La distance entre le distributeur w et le fournisseur (aller/retour)

$EFCO2^{full}$ La quantité moyenne d'émissions de CO^2 par km pour un camion chargé

$EFCO2^{empty}$ La quantité moyenne d'émissions de CO^2 par km pour un camion vide

ETP Le nombre d'heures travaillées d'un temps plein chez le distributeur (identique pour tous les distributeurs)

h_{jw} Le nombre d'heures travaillées pour accomplir l'opération de manutention j pour une palette chez le distributeur w

²⁷ Calcul du stock de sécurité par la méthode de la loi normale avec variation de la demande. Nous avons choisi un niveau de satisfaction de 1,645 correspondant à un taux de 95,05%. (On trouve les différentes valeurs dans le tableau de la loi normale)

$dpen_{wj}$ Le degré de pénibilité du travail chez le distributeur w pour l'opération de manutention j pour une palette

$DecT$ Le niveau moyen de décibels généré par le démarrage d'un camion

$DecTP$ Le niveau moyen de décibels généré par l'utilisation d'un transpalette

Les variables intermédiaires.

$Q_{pw}(t)$ La quantité fixe de produit p commandée par le distributeur w à la période t

$I_{pw}(t)$ Le niveau de stock du produit p chez le distributeur w à la fin de la période t

$QDisp_{pw}(t)$ La quantité de produit p disponible chez le distributeur w en début de période t

$NRupt_{pw}(t)$ Le nombre de rupture de stock pour le produit p chez le distributeur w à la fin de la période t

$NbPal_w(t)$ Le nombre de palettes manipulées chez le distributeur w pendant la période t

$CA_{pw}(t)$ Le coût d'acquisition du produit p pour le distributeur w à la période t

$CS_{pw}(t)$ Le coût de possession du produit p du distributeur w à la fin de la période t

$NbT_w(t)$ Le nombre de camions nécessaire pour l'approvisionnement du distributeur w à la période t

$EF_w(t)$ La quantité de CO² émise pour l'approvisionnement (tournée) du distributeur w à la période t

$Empty_w(t)$ La quantité de transport perdu lors de l'approvisionnement du distributeur w à la période t

$E_w(t)$ Le nombre d'emplois nécessaire à l'approvisionnement chez le distributeur w à la période t

$Pen_w(t)$ La pénibilité du travail liée à l'approvisionnement chez le distributeur w à la période t

$PSon_w(t)$ La quantité de décibels émis liée à l'approvisionnement du distributeur w à la période t

Les paramètres à remplacer dans le modèle d'approvisionnement mutualisé

Les paramètres.

Q_p^{base} La quantité fixe commandée du produit p par les distributeurs

$$Q_p^{alert} = \sum_{w=1}^W Q_{pw}^{base}$$

CP_p Le coût de passation d'une commande du produit p pour les distributeurs

$Dist_a^{joint}$ La distance de l'aller en km entre le fournisseur et les distributeurs sur la partie de la tournée où le camion n'est pas vide

$Dist_r^{joint}$ La distance du retour en km entre le dernier distributeur approvisionné et le fournisseur sur la partie de la tournée où le camion est vide

Les variables intermédiaires.

$Q_p(t)$ La quantité fixe de produit p commandée par les distributeurs à la période t

$NbT^{int}(t)$ Le nombre de camions nécessaire pour l'approvisionnement des distributeurs à la période t

$NbT(t)$ Le nombre de camions à l'arrondi supérieur nécessaire pour l'approvisionnement des distributeurs à la période t

$EF(t)$ La quantité de CO₂ émise pour l'approvisionnement (tournée) des distributeurs à la période t

$Empty(t)$ La quantité de transport perdu lors des approvisionnements des distributeurs à la période t

Les variables de décision.

- Le nombre total de ruptures de stock $NbRupt^{TOT}$
- Le coût total acquisition CA^{TOT}
- Le coût total de possession CS^{TOT}
- Le nombre total de camions NbT^{TOT}
- La quantité totale du transport perdu $Empty^{TOT}$
- La quantité totale de CO₂ émis EF^{TOT}
- Le nombre total d'emplois E^{TOT}
- La pénibilité totale du travail Pen^{TOT}
- La quantité totale de décibels émis $PSon^{TOT}$

Annexe O : Liste des publications (mai 2011)

Article de revue

CHARDINE-BAUMANN E. et BOTTA-GENOULAZ V., « Prise en considération des problématiques des chaînes logistiques durables dans les référentiels d'évaluation de performance. », *Logistique et Management*, vol.17, N°1, p.31-41, 2009.

Chapitre de livre

GRUAT-LA-FORME F.A., CHARDINE-BAUMANN E., CAMPAGNE J.P., BOTTA-GENOULAZ V., Modeling and evaluation of industrial practices' impacts on performance, In: *Supply Chain Performance: Collaboration, Alignment and Coordination*, Direction V. Botta-Genoulaz, J.-P. Campagne, D. Llerena, C. Pellegrin, ISTE Ltd (London, UK) and John Wiley & Sons, Inc. (Hoboken, NY, USA), ISBN 978-1-84821-219-0, p. 95-138, 2010.

Communications en congrès international Anglophone

CHARDINE-BAUMANN E. et BOTTA-GENOULAZ V., « A multi-criteria decision-making approach for selecting supply chain management practices according to sustainable development issues », ILS'10 proceedings International Conference on Informations systems, Logistics and Supply chain (IL'S10) , Casablanca - Maroc , 11p., 2010.

CHARDINE-BAUMANN E. et BOTTA-GENOULAZ V., « A literature review on the reverse supply chain issues », ILS'08 proceedings International Conference on Informations systems, Logistics and Supply chain (IL'S08) , Madison - Wisconsin Etats-Unis d'Amérique , pp. 286-298, 2008.

Communications en congrès international francophone

CHARDINE-BAUMANN E. et BOTTA-GENOULAZ V., « Les indicateurs de mesure de la performance globale des chaînes logistiques », acte de la conférence de Génie Industriel GI 2009, Tarbes, France, 9 p., 2009.

Communication en congrès national

CHARDINE-BAUMANN E. et BOTTA-GENOULAZ V., « Vers un référentiel de mesure de la performance globale des chaînes logistiques », acte des Journées Doctorales Modélisation Analyse et Conduite des Systèmes dynamiques JDMACS 2009, Angers, France, 6 p., 2009.

Présentations en workshop

CHARDINE-BAUMANN E., « Aide à la décision multicritère pour la mise en place de pratiques de gestion des chaînes logistiques », Journées du pôle STP (Sciences et Techniques de la Production de Biens et de Services) du GDR MACS (Groupe De Recherche « Modélisation Analyse et Conduite des Systèmes Dynamiques »), Strasbourg, 18 mars 2010.

CHARDINE-BAUMANN E., « Evaluation durable des pratiques de gestion au sein des processus de la chaîne logistique », Journées Jeunes Chercheurs du Cluster GOSPI, Bron, 9 mars 2009.

CHARDINE-BAUMANN E., « Référentiel de mesure de la performance durable des chaînes logistiques », journée du projet de recherche Copilotes2, Lyon, 27 janvier 2009.

CHARDINE-BAUMANN E., « Evaluation des pratiques de gestion et de la qualité des échanges au sein des processus supply chain », Journées du pôle STP du GDR MACS, Roanne, 12 mars 2008.

Article accepté

CHARDINE-BAUMANN E., V. BOTTA-GENOULAZ, Impacts of joint replenishment on the three dimensions of sustainable development, 18th World Congress of the International Federation of Automatic Control (IFAC), Milano (Italy), August 28 – September 2, (2011)

FOLIO ADMINISTRATIF

THESE SOUTENUE DEVANT L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES
DE LYON

NOM : CHARDINE-BAUMANN DATE de SOUTENANCE : 10 mai 2011

Prénoms : Emilie

TITRE : Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale
dans les chaînes logistiques

NATURE : Doctorat Numéro d'ordre : 2011- ISAL-0037

Ecole doctorale : Informatique et Mathématiques (INFOMATHS)

Spécialité : Productique

RESUME :

Ce mémoire présente un cadre d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques. Nous avons proposé un modèle de caractérisation de la performance « globale », intégrant les trois performances liées au développement durable (économique, environnementale et sociale) dans les chaînes logistiques. Ce modèle nous a permis d'analyser les impacts des pratiques de gestion des chaînes logistiques sur un ensemble d'enjeux durables, matérialisés par la Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques (MPGCL). Un modèle analytique permet ensuite d'évaluer ces impacts sous une forme agrégée par un triplet : $\{I_{Eco}, I_{Env}, I_{Soc}\}$. Trois instanciations de la MPGCL ont été réalisées : académique (basée sur l'analyse de la littérature), industrielle (basé sur des référentiels industriels) et empirique (suite à une enquête de terrain). Une approche multicritère d'aide à la décision pour le choix des pratiques à mettre en œuvre (CAMPLID) a été proposée. Son application sur les instances de MPGCL permet un classement de bonnes pratiques des chaînes logistiques basé sur l'amélioration simultanée, et selon différentes stratégies, des trois performances économique, environnementale et sociale. Une étude plus spécifique selon une approche par simulation de l'impact des pratiques d'approvisionnement (approvisionnement individuel / mutualisé, différentes règles de réapprovisionnement) sur des enjeux durables complète ce travail.

MOTS-CLES : Chaîne logistique, évaluation de la performance, développement durable, analyse multicritère, simulation

Laboratoire (s) de recherche :

Laboratoire de Décision et d'Information pour les Systèmes de Production (DISP),
INSA de Lyon, Bât Blaise Pascal, 7, avenue Jean capelle
69621 Villeurbanne Cedex

Directeur de thèse: Madame la Professeur Valérie BOTTA-GENOULAZ

Président de jury :

Composition du jury :

- G. ALPAN-GAUJAL, Maître de conférence, HDR, (Grenoble-INP), Rapporteur
- V. BOTTA-GENOULAZ, Professeur (Insa de Lyon), Directrice de thèse
- J-P. CAMPAGNE, Professeur (INSA de Lyon), Examineur
- P. DEJAX, Professeur (Ecole des Mines de Nantes), Examineur
- C. MERCE, Professeur (Insa de Toulouse), Examineur
- G. PACHE, Professeur (Aix-Marseille Université), Rapporteur
- C. PELLEGRIN, Professeur (Université Lumière Lyon 2), Examineur

Modèles d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques

Résumé

Ce mémoire présente un cadre d'évaluation des performances économique, environnementale et sociale dans les chaînes logistiques. Nous avons proposé un modèle de caractérisation de la performance « globale », intégrant les trois performances liées au développement durable (économique, environnementale et sociale) dans les chaînes logistiques. Ce modèle nous a permis d'analyser les impacts des pratiques de gestion des chaînes logistiques sur un ensemble d'enjeux durables, matérialisés par la Matrice de Performance Globale des Chaînes Logistiques (MPGCL). Un modèle analytique permet ensuite d'évaluer ces impacts sous une forme agrégée par un triplet. Trois instantiations de la MPGCL ont été réalisées : académique (basée sur l'analyse de la littérature), industrielle (basé sur des référentiels industriels) et empirique (suite à une enquête de terrain). Une approche multicritère d'aide à la décision pour le choix des pratiques à mettre en œuvre (CAMPLID) a été proposée. Son application sur les instances de MPGCL permet un classement de bonnes pratiques des chaînes logistiques basé sur l'amélioration simultanée, et selon différentes stratégies, des trois performances économique, environnementale et sociale. Une étude plus spécifique selon une approche par simulation de l'impact des pratiques d'approvisionnement (approvisionnement individuel / mutualisé, différentes règles de réapprovisionnement) sur des enjeux durables complète ce travail.

Mots-Clés: chaîne logistique, évaluation de la performance, développement durable, analyse multicritère, simulation

Models for assessing economic, environmental and social performances in supply chains

Abstract

This thesis presents a framework for assessing economic, environmental and social performances in supply chains. We propose a characterization model for "global" performance, integrating the three performances related to sustainable development (economic, environmental and social) in supply chains. This model allows us to analyze the impacts of management practices in supply chains on a set of sustainability fields, materialized by the Global Performance Matrix of Supply Chain (MPGCL). An analytical model is used to evaluate these impacts in aggregate form by a triplet. Three instantiations of MPGCL are carried out: academic, industrial and empirical. A multicriteria decision-making approach for selecting practices to implement (CAMPLID) is proposed. Its application to MPGCL instances allows a ranking of supply chains best practices, based on the simultaneous improvement of the economic, environmental and social performances. A more specific study in a simulation of the supply practices (individual/shared supply, different rules replenishment) impacts on sustainability fields complete this work.

Keywords: supply chain, performance assessment, sustainable development, multicriteria analysis, simulation