

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

DIFFUSION ET PARTAGE DE L'INFORMATION
DANS LA COORDINATION DE L'ENTREPRISE ÉTENDUE : UNE APPLICATION DE
LA GESTION ENVIRONNEMENTALE DANS LE SECTEUR AGROALIMENTAIRE

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN INFORMATIQUE DE GESTION

PAR
GENEVIÈVE BOUCHER

DÉCEMBRE 2008

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, j'aimerais remercier mon directeur de recherche L. Martin Cloutier, professeur au département de Management et Technologie de l'École des Sciences de la Gestion et directeur du programme de la maîtrise en Informatique de Gestion à l'Université du Québec à Montréal. Sa persévérance, sa confiance en moi, et son encadrement m'ont permis de réaliser et terminer ce mémoire de recherche entrepris depuis un certain temps déjà. Le transfert de ses connaissances ainsi que sa passion pour la recherche appliquée m'ont fait progresser de façon exceptionnelle autant au niveau académique que professionnel. De plus, Monsieur Cloutier a également contribué sur le plan financier pour l'élaboration de ma recherche par une bourse d'études du projet CORPAQ no. 101054 *Perception des risques environnementaux des producteurs agricoles et des consommateurs au Québec*.

De plus, j'aimerais remercier tous les gestionnaires avec qui j'ai travaillé tant au plan de ma vie professionnelle que pour l'élaboration de ce mémoire alors qu'ils m'ont permis d'exploiter les différentes façon de diffuser de l'information dans des tableaux de bord et d'intégrer la dynamique des systèmes dans le monde des affaires. Plus particulièrement, je tiens à remercier Gilbert Lavoie, Charles Gagné, Michel Lacoste, Louis Fortier ainsi que Sylvain Savage pour le temps qu'ils m'ont accordé ainsi que pour les séances réflexions faites en leur compagnie afin de pousser plus loin les théories étudiées dans ce mémoire.

Par ailleurs, ce mémoire n'aurait pas été accompli sans le soutien des personnes qui me sont chères. Merci tout spécialement à mon conjoint Jean-François qui a su me tenir motivée et qui a su me mettre au défi pour que je termine ce projet de maîtrise. Je voudrais aussi remercier sincèrement ma mère Lucette, et mes beaux-parents Diane et Laurent d'avoir cru en moi et pris soin de mon fils Ludovic alors que j'accomplissais ce mémoire de recherche. J'aimerais exprimer ma gratitude à ma famille et tous mes amis pour m'avoir aidée à garder mon objectif. Et finalement, je tiens à remercier Laurie Baker (Professeur et Chercheur Principal du projet CORPAQ, Université McGill), Yvon Bigras (Professeur et Directeur, Département de Management et Technologie) pour leurs commentaires et suggestions ainsi que Diane Mainville, pour la révision linguistique de ce mémoire.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|-------------------------|------|
| LISTE DES FIGURES..... | v |
| LISTE DES TABLEAUX..... | iiiv |
| RÉSUMÉ..... | ix |

CHAPITRE I

| | |
|---------------------------------------|---|
| INTRODUCTION..... | 1 |
| 1.1 Problématique de recherche..... | 2 |
| 1.2 Question de recherche..... | 8 |
| 1.3 Objectifs de la recherche..... | 9 |
| 1.4 Organisation de la recherche..... | 9 |

CHAPITRE II

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| REVUE DE LA LITTÉRATURE..... | 11 |
| 2.1 Introduction..... | 11 |
| 2.2 La chaîne de valeur | 12 |
| 2.2.1. Définition..... | 12 |
| 2.2.2 L'effet de la distorsion des signaux dans la chaîne de valeur | 14 |
| 2.2.3 Application de la théorie..... | 15 |
| 2.3 Les systèmes d'aide à la décision (SAD) : Politiques publiques | 16 |
| 2.3.1 Théories et concepts | 16 |
| 2.3.2 Concepts de gestion étroitement liés aux outils d'aide à la décision | 21 |
| 2.3.3 Tableaux de bord | 22 |
| 2.3.4 Application de la théorie..... | 24 |
| 2.4 La dynamique des systèmes..... | 25 |
| 2.4.1 Théories et concepts | 25 |
| 2.4.2 Concepts de gestion étroitement liés à la dynamique des systèmes..... | 33 |
| 2.4.3 Application de la théorie..... | 36 |
| 2.5 Contexte | 37 |
| 2.5.1 Contexte de la recherche..... | 37 |
| 2.5.2 Industrie agroalimentaire et consommateur..... | 37 |
| 2.5.3 Consommateurs et enjeux environnementaux | 38 |
| 2.5.4 Industrie agroalimentaire et les producteurs | 39 |
| 2.5.5 Producteurs et enjeux environnementaux | 40 |
| 2.5.6 Système de gestion environnemental..... | 40 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.6 Synthèse de la revue de littérature, synergie entre les thèmes | 43 |
| CHAPITRE III | |
| MÉTHODE DE RECHERCHE..... | 44 |
| 3.1 Contexte de la recherche..... | 44 |
| 3.2 Méthode de recherche..... | 48 |
| 3.2.1 Modélisation des systèmes d'aide à la décision..... | 50 |
| 3.2.2 Données primaires et secondaires..... | 53 |
| 3.2.3 Conceptualisation de la simulation dynamique pour évaluer le Système d'Aide à la Décision | 54 |
| 3.2.4 Processus de prise de décision..... | 57 |
| 3.3 Synthèse des méthodes de recherche utilisées..... | 59 |
| CHAPITRE IV | |
| CONCEPTUALISATION ET ÉVALUATION DU MODÈLE | 60 |
| 4.1 Introduction..... | 60 |
| 4.2 Diagramme d'influence - Présentation de la situation actuelle..... | 60 |
| 4.2.1 Dynamique entre consommateurs et détaillants..... | 63 |
| 4.2.2 Dynamique entre les détaillants et les manufacturiers..... | 69 |
| 4.2.3 Dynamique entre les manufacturiers et les producteurs | 74 |
| 4.2.4 Dynamique entre les producteurs et la ressource naturelle..... | 78 |
| 4.3 Modèle de simulation dynamique – Présentation de la situation actuelle | 80 |
| 4.3.1 Producteurs Agricoles..... | 81 |
| 4.3.2 Manufacturiers (transformateurs agricoles)..... | 89 |
| 4.3.3 Détaillants et consommateurs | 91 |
| 4.3.4 Section de l'environnement (pour la gestion des scénarios)..... | 95 |
| 4.4 Présentation des indicateurs de performance | 101 |
| 4.4.1 Indicateurs de performance pour les producteurs | 102 |
| 4.4.2 Indicateurs de performance pour les manufacturiers | 113 |
| 4.4.3 Indicateurs de performance pour les détaillants..... | 121 |
| 4.5 Calibrage du modèle de simulation et du tableau de bord | 123 |
| 4.5.1 Calibrage du modèle : producteurs agricoles..... | 124 |
| 4.5.2 Calibrage du modèle de simulation : manufacturiers (transformateurs)..... | 132 |
| 4.5.3 Calibrage du modèle : détaillants..... | 135 |
| 4.6 Synthèse de la conceptualisation et de l'évaluation du modèle..... | 138 |
| CHAPITRE V | |
| ANALYSE DES RÉSULTATS..... | 139 |
| 5.1 Introduction..... | 139 |
| 5.2 Utilisation du modèle de simulation et du tableau de bord..... | 139 |
| 5.3 Analyse du modèle selon le maintien du statut quo (MSQ) – modèle en équilibre.. | 140 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.3.1 Analyse du modèle en fonction du prix des produits..... | 141 |
| 5.3.2 Analyse du modèle : la demande des produits..... | 144 |
| 5.3.3 Analyse du modèle : les inventaires des produits..... | 148 |
| 5.4 Analyse du tableau de bord dynamique - modèle en équilibre..... | 150 |
| 5.4.1 Tableau de bord – outil de gestion dynamique..... | 151 |
| 5.4.2 Tableau de bord – technologie de simulation..... | 157 |
| 5.5 Gestion de scénario – | |
| Scénario 1 : Subventions gouvernementales pour produits de niche..... | 160 |
| 5.6 Réponses aux questions de recherche..... | 167 |
| CHAPITRE VI | |
| CONCLUSION..... | 170 |
| 6.1 Introduction..... | 170 |
| 6.2 Survol de la recherche..... | 170 |
| 6.3 Contribution de la recherche..... | 172 |
| 6.4 Limites de la recherche..... | 173 |
| 6.5 Directions de recherches futures..... | 173 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | 176 |
| ANNEXE 1 Prix de gros payé par les détaillants, publié dans l'étude GREPA 2000..... | 181 |
| ANNEXE 2 Résultats détaillés pour les variables PRIX auprès de chaque acteur de..... | 182 |
| ANNEXE 3 Analyse de la situation des prix en 2005 par le groupe AGÉCO..... | 185 |
| ANNEXE 4 Dynamique entre les prix et la demande de produits courants pour les producteurs..... | 186 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURE 4-3 BOUCLE DE RENFORCEMENT R1 | 65 |
| FIGURE 4-4 BOUCLES D'ÉQUILIBRAGE E1 ET E2..... | 66 |
| FIGURE 4-5 BOUCLES D'ÉQUILIBRAGE E3 - E4 ET BOUCLE DE RENFORCEMENT R2 | 68 |
| FIGURE 4-6 DYNAMIQUE ENTRE DÉTAILLANTS ET MANUFACTURIERS | 69 |
| FIGURE 4-7 BOUCLES DE RENFORCEMENT R3 – R4 ET BOUCLE D'ÉQUILIBRAGE E5 | 70 |
| FIGURE 4-8 EXPLICATION DE L'INVENTAIRE DES MANUFACTURIERS | 71 |
| FIGURE 4-9 BOUCLE D'ÉQUILIBRAGE E11 | 72 |
| FIGURE 4-10 FLUX FINANCIER REPRÉSENTÉ PAR LES BOUCLES D'ÉQUILIBRAGE E6 ET E7 | 73 |
| FIGURE 4-11 DYNAMIQUE ENTRE MANUFACTURIERS, PRODUCTEURS ET RESSOURCES NATURELLES | 75 |
| FIGURE 4-12 BOUCLES D'ÉQUILIBRAGE E12, E13 ET E15 | 76 |
| FIGURE 4-13 EXPLICATION DE L'INVENTAIRE DES PRODUCTEURS | 76 |
| FIGURE 4-14 INTERACTION DES PRODUITS DE NICHES ET COURANTS POUR LES CONSOMMATEURS..... | 77 |
| FIGURE 4-15 DYNAMIQUE POUR LES RESSOURCES NATURELLES DES PRODUITS DE NICHES ET COURANTS | 79 |
| FIGURE 4-16 MODÈLE DE SIMULATION DYNAMIQUE POUR L'INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE | 81 |
| FIGURE 4-17 MODÈLE DE SIMULATION DYNAMIQUE POUR LES PRODUCTEURS DE PORCS | 83 |
| FIGURE 4-18 MODÈLE DE SIMULATION DYNAMIQUE POUR LA SECTION DES PRODUITS COURANTS | 84 |
| FIGURE 4-19 DYNAMIQUE DU SYSTÈME POUR LA DEMANDE DES PRODUITS..... | 87 |
| FIGURE 4-20 DYNAMIQUE DU SYSTÈME POUR LES MANUFACTURIERS | 90 |
| FIGURE 4-21 MODÈLE POUR LA VARIABLE DE NIVEAU PRIX VENTE FINAL..... | 91 |
| FIGURE 4-22 STRUCTURE DE LA DEMANDE DES CONSOMMATEURS POUR LES PRODUITS DE PORCS..... | 92 |
| FIGURE 4-23 DYNAMIQUE DE LA DEMANDE CHEZ LES DÉTAILLANTS..... | 95 |
| FIGURE 4-24 MODÈLE DE SIMULATION RELIÉ À LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT | 96 |
| FIGURE 4-25 MODÈLE POUR LA GESTION DES SUBVENTIONS ENVIRONNEMENTALES | 97 |
| FIGURE 4-26 DYNAMIQUE DU SYSTÈME POUR LA DEMANDE DES PRODUITS AVEC SUBVENTIONS | 100 |
| FIGURE 4-27 DIAGRAMME D'INFLUENCE DES INDICATEURS SELON LA | 102 |
| FIGURE 4-28 DÉFINITION DES SYMBOLES POUR LES INDICATEURS..... | 104 |
| FIGURE 4-29 TABLEAU DE BORD HYPOTHÉTIQUE DES PRODUCTEURS SELON DIAGRAMME D'INFLUENCE..... | 106 |
| FIGURE 4-30 DIAGRAMME D'INFLUENCE DE LA DYNAMIQUE DES PRODUITS PORCINS | 107 |
| FIGURE 4-31 TABLEAU DE BORD POUR LES PRODUCTEURS AGRICOLES - TEMPS X | 109 |
| FIGURE 4-32 MODÈLE DE SIMULATION POUR LE TABLEAU DE BORD DES PRODUCTEURS | 111 |
| FIGURE 4-33 TABLEAU DE BORD DYNAMIQUE DES MANUFACTURIERS | 115 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURE 4-34 MODÈLE DE SIMULATION POUR LES INDICATEURS DE PRIX DES MANUFACTURIERS..... | 116 |
| FIGURE 4-35 DYNAMIQUE DES INDICATEURS DE PERFORMANCE INVENTAIRE POUR MANUFACTURIERS..... | 118 |
| FIGURE 4-36 TABLEAU DE BORD DYNAMIQUE DES DÉTAILLANTS | 122 |
| FIGURE 4-37 VENTES MOYENNES HEBDOMADAIRES DE PORCS DES PRODUCTEURS SELON LES MOIS | 125 |
| FIGURE 4-38 QUANTITÉS DE PORCS VENDUES EN FONCTION DU PRIX (EXCLUANT LES DONNÉES ABERRANTES)..... | 126 |
| FIGURE 5-1 RÉSULTATS DES PRIX POUR LES PRODUITS DE PORCS SUR UNE PÉRIODE SIMULÉE DE 5 ANS | 142 |
| FIGURE 5-2 PRIX SIMULÉS POUR LES PRODUITS COURANTS POUR TOUS LES ACTEURS | 143 |
| FIGURE 5-3 PRIX SIMULÉS POUR LES PRODUITS DE NICHE POUR TOUS LES ACTEURS..... | 144 |
| FIGURE 5-4 RÉSULTATS DE LA DEMANDE ET DU PRIX POUR LES PRODUITS DE NICHES CHEZ LES PRODUCTEURS SUR UNE PÉRIODE DE 5 ANS | 145 |
| FIGURE 5-5 FLUCTUATION DE LA DEMANDE DES PRODUITS POUR LES MANUFACTURIERS SUR | 146 |
| FIGURE 5-6 FLUCTUATION DE LA DEMANDE DES PRODUITS SANS COUVERTURE EN INVENTAIRE MINIMALE POUR CONTRÔLER LA DEMANDE, SUR UNE PÉRIODE DE 5 ANS | 147 |
| FIGURE 5-7 RÉSULTAT DE LA SIMULATION DE LA GESTION DES INVENTAIRES POUR LES PRODUCTEURS ET LES MANUFACTURIERS SUR UNE PÉRIODE DE 5 ANS | 149 |
| FIGURE 5-8 DYNAMIQUE DES INVENTAIRES POUR LES PRODUCTEURS DES PRODUITS COURANTS ET DE NICHE SUR UNE PÉRIODE SIMULÉE DE 5 ANS | 150 |
| FIGURE 5-9 TABLEAU DE BORD DES PRODUCTEURS DE PORCS CONVENTIONNELS..... | 152 |
| FIGURE 5-10 TABLEAU DE BORD POUR LES PRODUCTEURS DE PORCS À LA PÉRIODE SIMULÉE 157..... | 154 |
| FIGURE 5-11 TABLEAU DE BORD DE LA DYNAMIQUE DU SYSTÈME POUR L'ENSEMBLE DE L'INDUSTRIE PORCINE POUR LA PÉRIODE SIMULÉE 157 | 156 |
| FIGURE 5-12 TABLEAU DE BORD UTILISÉ COMME OUTIL DE SIMULATION | 157 |
| FIGURE 5-13 TABLEAU DE BORD SIMULÉ POUR LA PÉRIODE 158 POUR LES PRODUCTEURS DE PORC | 159 |
| FIGURE 5-14 GRAPHIQUE POUR L'INDICE ENVIRONNEMENTAL SUR UNE PÉRIODE DE 5 ANS..... | 160 |
| FIGURE 5-15 TABLEAU DE BORD POUR TOUS LES ACTEURS DE L'INDUSTRIE PORCINE QUÉBÉCOISE..... | 162 |
| FIGURE 5-16 PARTS DE MARCHÉ DES PRODUITS CONVENTIONNELS JUSQU'À LA PÉRIODE 157..... | 163 |
| FIGURE 5-17 PARTS DE MARCHÉ DES PRODUITS DE NICHE JUSQU'À LA PÉRIODE 157..... | 164 |
| FIGURE 5-18 PRIX DES PRODUITS DE NICHE JUSQU'À LA PÉRIODE 157 POUR LES PRODUCTEURS | 165 |
| FIGURE 5-19 PRIX DES PRODUITS DE NICHE JUSQU'À LA PÉRIODE 157 POUR LES MANUFACTURIERS | 166 |
| FIGURE 5-20 PRIX DES PRODUITS DE NICHE JUSQU'À LA PÉRIODE 157 POUR LES DÉTAILLANTS..... | 167 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABLEAU 2-1 STRUCTURATION DES PROBLÈMES POUR LES OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION..... | 16 |
| TABLEAU 2-2 CRÉATION DES CONNAISSANCES ET DIFFUSION DANS UNE ORGANISATION (NONAKA, 1994)..... | 22 |
| TABLEAU 2-3 INDICATEURS DE PERFORMANCES (PERREAULT, 2002)..... | 23 |
| TABLEAU 4-1 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : PRODUITS DE PORCS CONVENTIONNELS- PRODUCTEURS..... | 128 |
| TABLEAU 4-2 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : PRODUITS DE NICHE DE PORCS - PRODUCTEURS | 129 |
| TABLEAU 4-3 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : VARIABLES DE LA DYNAMIQUE DES PRODUITS | 130 |
| TABLEAU 4-4 CALIBRAGE DES VARIABLES DE TYPE GRAPHIQUE POUR L'ENSEMBLE DES PRODUCTEURS..... | 131 |
| TABLEAU 4-5 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : PRODUITS CONVENTIONNELS – MANUFACTURIERS..... | 134 |
| TABLEAU 4-6 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : PRODUITS CONVENTIONNELS - MANUFACTURIERS..... | 134 |
| TABLEAU 4-7 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : VARIABLE DE LA DYNAMIQUE DES PRODUITS | 135 |
| TABLEAU 4-8 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : PRODUITS CONVENTIONNELS- DÉTAILLANTS..... | 136 |
| TABLEAU 4-9 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : PRODUITS DE NICHE – DÉTAILLANTS..... | 136 |
| TABLEAU 4-10 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : VARIABLE DE LA DYNAMIQUE DES PRODUITS | 136 |
| TABLEAU 4-11 CALIBRAGE DU MODÈLE DE SIMULATION : VARIABLES DES ACTIONS MARKETING..... | 137 |
| TABLEAU 4-12 CALIBRAGE DES IMPACTS MARKETING SUR LA DEMANDE DES CONSOMMATEURS | 137 |
| TABLEAU 4-13 CALIBRAGE DES VARIABLES POUR ENVIRONNEMENT DANS LA GESTION DES SCÉNARIOS | 138 |

RÉSUMÉ

Les technologies de l'information (TI) telles que les systèmes reconnus d'Entreprise Ressources Planning (ERP), les Consumer Relationship Management (CRM) et les tableaux de bord ont permis aux gestionnaires modernes de maximiser la diffusion des informations stratégiques afin de dégager des avantages concurrentiels et d'avoir une vision commune pour leur entreprise (Kotter, 1995). Ces applications et théories pourraient aussi être appliquées pour une entreprise étendue (Casson, 1997) à condition que les acteurs de l'industrie ciblée désirent optimiser les flux d'informations, les flux matériels, les flux financiers et qu'ils désirent maximiser la commercialisation d'un nouveau créneau de marché. Pour ce faire, il est primordial que ces gestionnaires soient attentifs aux demandes des clients et que les ressources soient mises en œuvre afin de combler cette demande (Street, 1990). La présente recherche aborde la problématique liée à l'influence et au partage des flux d'informations dans la gestion d'une entreprise étendue générique, dans un changement des processus en contexte de production agricole.

Le contexte de l'entreprise étendue a fait souvent l'objet de recherche afin d'améliorer la qualité de la gestion des produits et minimiser la distorsion des signaux entre les acteurs impliqués dans la chaîne de valeur (Sternan, 1989). Afin de permettre une meilleure diffusion de l'information, la dynamique des systèmes (Forrester, 1958) ainsi que les tableaux de bord (Voyer, 2002), sont les outils de gestion qui ont été développés pour cette recherche dans le but de permettre aux gestionnaires de visualiser l'impact des échanges informationnels dans une industrie. La dynamique des systèmes est utilisée à deux escient dans cette recherche, soit pour modéliser la situation actuelle d'une entreprise étendue et simuler des scénarios, mais aussi pour illustrer la dynamique qui existe entre divers indicateurs de performance intégrée dans un tableau de bord. La recherche illustre un tableau de bord permettant de comprendre la dynamique du système avec des indicateurs de performance pour l'ensemble de l'industrie. Ces indicateurs permettent d'identifier pour chaque maillon de la chaîne des externalités à l'entreprise.

L'hypothèse de recherche est d'illustrer sur un marché concurrentiel un produit de consommation courant et l'introduction d'un produit de consommation de niche répondant au même besoin fondamental auprès des consommateurs québécois. L'industrie choisie étant l'agroalimentaire, il sera important de ne pas perdre de vue qu'un produit de viande rouge peut toujours être remplacé par un autre produit alimentaire comblant le besoin de se nourrir. La notion des prix affichés aux consommateurs est donc très importante dans cette étude. L'hypothèse est donc de dire que si tous les maillons de la chaîne échangent des informations stratégiques, la production conventionnelle de porc sera amenée à disparaître afin de commercialiser seulement les produits de niche sans perdre le marché au détriment d'un autre produit de viande. L'importance est accordée sur les produits de niches qui seront produits selon des normes environnementales moins polluantes pour l'environnement et plus sains pour la consommation des humains mais nécessitant beaucoup d'investissements financiers pour les producteurs porcins.

Mots clés : Chaîne de valeur, distorsion dans les signaux, dynamique des systèmes, outils de gestion, tableaux de bord.

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Un groupe d'entreprises d'un même secteur constitue l'essence d'une industrie. Cette dernière doit offrir à ses consommateurs des biens et services de qualité qui répondent à la demande du marché. Pour ce faire, il faut que l'ensemble des maillons d'une entreprise étendue se communiquent des informations entre eux, comme les différents départements le font à l'intérieur d'une entreprise. Les entreprises qui utilisent les technologies de l'information (TI) savent qu'elles ont un plus grand potentiel de création de la valeur autant au plan de la négociation avec ses fournisseurs, qu'avec ses clients, étant donné qu'elles contrôlent de l'information dite « stratégique ».

Plusieurs entreprises ont introduit, au cours des dernières années, des changements majeurs au niveau du partage d'informations stratégiques. En effet, afin de procurer un avantage concurrentiel à l'entreprise, les dirigeants ont saisi le potentiel économique des TI. Pour ce faire, ils ont implanté des systèmes ERP (« Entreprise Ressource Planning »). Ces systèmes permettent de communiquer et d'analyser l'information du marché, de leurs clients et de leur gestion interne. Une fois cette information maîtrisée, les gestionnaires sont aptes à élaborer des stratégies de gestion de façon à ce que leur entreprise dégage un avantage concurrentiel.

Ce mémoire de recherche traite de l'importance d'extraire une valeur dans la gestion des flux d'informations d'une entreprise étendue. Une entreprise étendue générique agroalimentaire sera le contexte de cette analyse. Ce contexte permet de cerner ce problème de gestion de l'information puisque de nombreux intervenants sont impliqués. De plus, il est

important de gérer le partage de l'information pour satisfaire le consommateur. Or, le défi que pose une entreprise étendue agroalimentaire est l'unification des différents styles de gestion et la compréhension des diverses perceptions et attitudes entre les maillons de cette chaîne. La question qui concerne cette recherche est : Comment les acteurs peuvent-ils tirer profit de la coordination de la chaîne de valeur en utilisant des technologies de gestion ?

1.1 Problématique de recherche

Le partage d'information entre les organisations d'une entreprise étendue n'est pas une pratique qui va de soi. Elle représente un défi de taille en gestion, car les organisations ne sont pas nécessairement munies de technologies de gestion et de communication nécessaire à cette exécution. Dans le contexte de l'entreprise étendue on s'expose à l'environnement d'affaires de l'industrie et aux entreprises gérées individuellement.

Les entreprises d'une chaîne de valeur n'ont pas toutes la même perception de l'application des TI. Les gestionnaires ne perçoivent pas d'emblée les bénéfices potentiels de la communication de l'information entre les différents départements. Ils sont possiblement réticents à divulguer des informations sur leurs opérations à des fournisseurs, des manufacturiers ou encore à des concurrents. Les gestionnaires peuvent présenter une forte résistance au changement et avoir de la difficulté à transmettre leurs connaissances de peur qu'elles soient « volées ». Selon les principes de gestion de l'information (Cooper, 2000), ceci devrait être évité pour que les entreprises évoluent de façon efficiente. La définition des objectifs au niveau de chaque entreprise est la base de la réussite d'une entreprise étendue performante qui répond aux besoins de ses clients et utilisateurs finaux.

Selon Kotter (1995), le partage d'une vision commune pour une entreprise permet de créer une synergie et l'atteinte d'un avantage concurrentiel. La figure 1-1 montre les différentes étapes qu'une entreprise peut suivre afin de partager une vision commune. Or, par analogie, cette approche appliquée à l'entreprise individuelle pourrait aussi être appliquée à une entreprise étendue, puisque le but est de combler les besoins des clients. Si les besoins de

ces derniers ne sont pas comblés, une industrie de substitution peut apparaître. Un exemple d'industrie née au détriment d'industries existantes, sont celles des loisirs et passe-temps. Lorsque les jeux vidéo sont apparus, l'industrie du sport a souffert car ces nouveaux produits offraient des substituts. Les consommateurs qui avaient un budget de 150 dollars par saison, par exemple pour des loisirs, peuvent désormais répartir cette somme entre les activités sportives et les technologies électroniques, ce qui a mené à une érosion du marché pour l'industrie du sport.

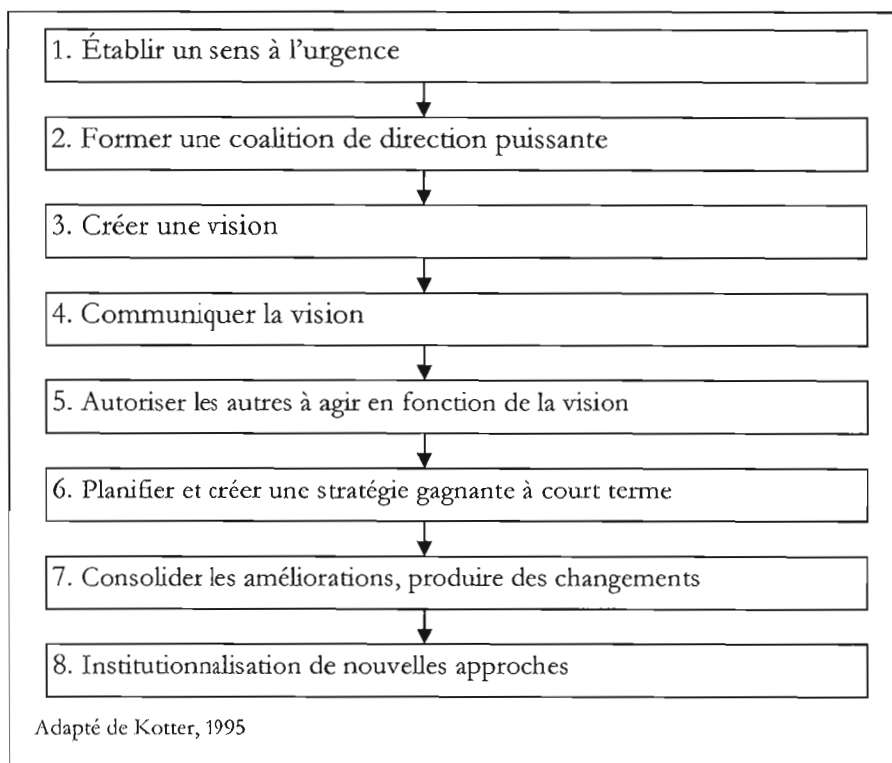


Figure 1-1 Étapes pour dégager un avantage concurrentiel

Le partage de la gestion de l'information et des connaissances apparaît comme une clé de succès pour les entreprises. Toutefois, peu d'auteurs abordent les questions technologiques en soutien à un partage d'information au sein d'une entreprise étendue. Bien que Casson (1997) et Street (1990) insistent pour dire que les flux d'informations sont aussi importants que les flux de productions, les entreprises d'une industrie ne partagent pas

facilement des informations. Selon Casson (1997), il faut distinguer les flux matériels et informationnels dans une industrie. Il montre, via un exemple générique (voir la figure 1-2), l'importance de partager l'information ainsi que le flux de la production dans une industrie.

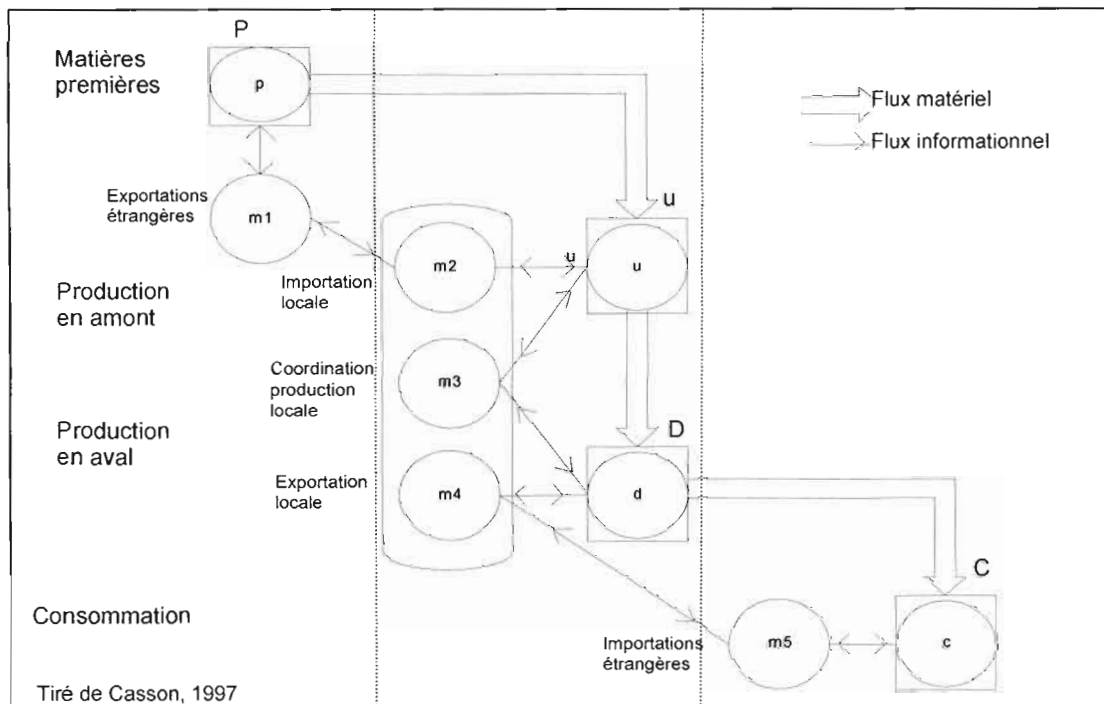


Figure 1-2 Flux de production et d'information pour une industrie

Ce qui doit être interprété dans la figure 1-2, c'est l'importance informationnelle de chaque intervenant dans la chaîne de valeur. Tel qu'illustré, la dénomination « **p** », signifie les matières premières provenant du producteur, les « **m** » représentent les manufacturiers, c'est-à-dire les étapes de transformation des matières premières, le « **u** » est l'étape de préparation au niveau de la transformation, tandis que le « **d** » est l'étape de finition et finalement le « **c** » est le consommateur. Le modèle de Casson exprime à la fois l'itinéraire que l'information suit et le cheminement du produit. Toutefois, dans cet exemple, l'entreprise manufacturière vend directement aux consommateurs, ce qui est plutôt rare, car habituellement on retrouve des réseaux de distribution bien établis. La tendance se situe au niveau de l'échange de l'information. En effet, l'information circule de façon bidirectionnelle

entre les différents intervenants de la chaîne, pour mettre à jour les résultats obtenus suite à la prise de décision. Cependant, la qualité de l'information échangée entre les différents maillons de l'entreprise étendue est importante. Casson (1997) a ainsi élaboré un schéma qui met en évidence les relations de confiance entre les intervenants du schéma précédent. La figure 1-3 montre bien qu'entre les manufacturiers, la communication repose sur des relations de confiance, car ces derniers travaillent conjointement, tandis que les relations avec les acteurs extérieurs, tel que les fournisseurs et les consommateurs sont laissées pour contre.

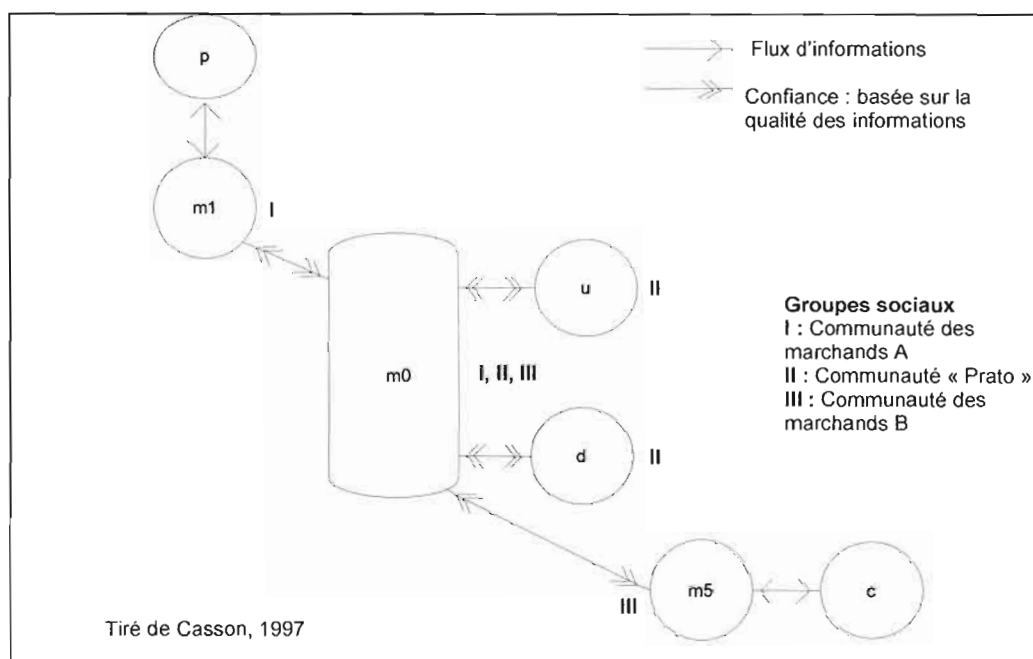


Figure 1-3 Relation de confiance pour le partage d'information entre les acteurs

Cette situation représente précisément la problématique de cette recherche. Avec les schémas de Casson apparaît une évolution au niveau du partage de l'information. En effet, l'information circule à travers l'entreprise étendue, mais on peut questionner la fiabilité de l'information, lorsqu'elle a arrive à sa destination finale. L'information n'est pas toujours gérée de façon efficace, car plusieurs maillons de l'entreprise étendue ne tirent pas avantage des bénéfices tangibles et intangibles d'une mise en commun de l'information stratégique.

À l'instar de Casson pour une industrie générique, Street (1990) s'est attardé à la dynamique générique au sein d'une entreprise étendue agroalimentaire. Les analyses systémiques réalisées faisaient ressortir les questions de gestion de l'information de certains acteurs dans la chaîne de valeur. La coordination entre les maillons d'une entreprise étendue a toujours existé selon le concept d'offre et de demande. On constate que les entreprises créatrices de valeurs sont celles qui « écoutent » les consommateurs. Cela signifie que c'est normalement le marché qui contrôle, de façon indirecte, les produits et les revenus des entreprises. Ce que les analyses de Street (1988a) ont montré, c'est que les consommateurs ne s'attardent plus seulement aux produits finaux et aux prix annoncés, mais s'intéressent au mode de production qui assure la qualité des produits et la protection des ressources naturelles. Une étude réalisée au Canada en 1990, stipulait que 75 % des répondants étaient prêts à payer 10 % pour des produits « verts » vendus en épicerie (Duhaime et al., 1996).

Ils sont plus impliqués dans la coordination de la chaîne de valeur. Ils veulent avoir les « bonnes » informations et jouent un rôle influent, tel qu'illustré à la figure 1-4.

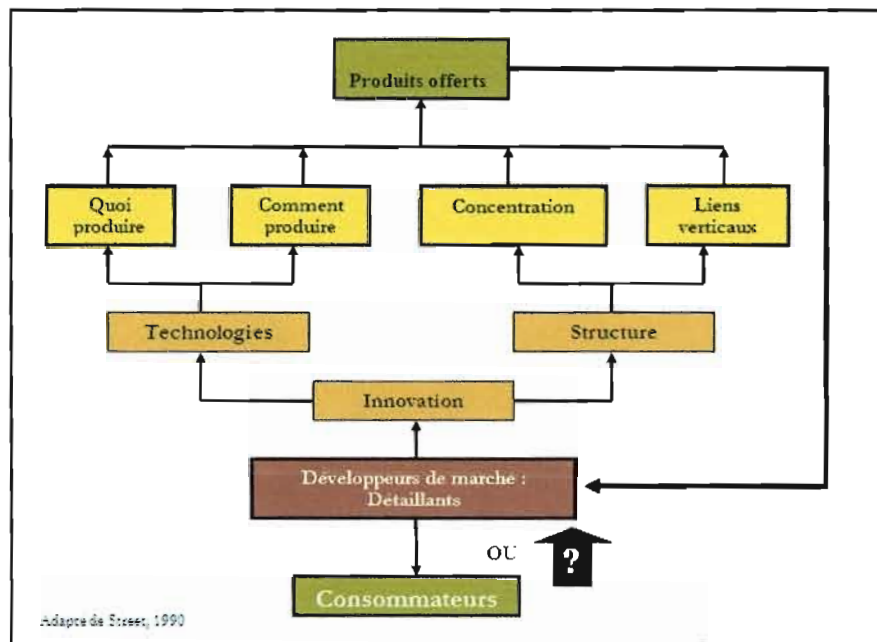


Figure 1-4 L'influence du consommateur

Or, il est très difficile pour un maillon de la chaîne de contrôler l'information des divers intervenants, puisque les entreprises gérées individuellement se concentrent sur l'obtention de l'avantage concurrentiel durable en économisant sur les coûts de production, en se différenciant des concurrents et en maintenant des bas prix sur le marché (Street, 1990). L'établissement actuel des stratégies de gestion se fait à l'intérieur de chaque maillon. Il ressort de cette situation une réduction des coûts de production pour les fournisseurs de matières premières. Ces deniers ne peuvent pas transmettre aux maillons en aval de la chaîne une augmentation des coûts.

On peut supposer que lorsque les maillons de la chaîne de valeur se regroupent et partagent l'information, de façon à faire bénéficier l'ensemble du système, un second problème se pose : la distribution de l'information de façon efficace et efficiente. Il existe plusieurs types de systèmes de gestion adaptés pour les entreprises, tels que les Systèmes d'Aide à la Décision (SAD), les Systèmes de partage de connaissances et les Systèmes d'Aide Exécutif. L'utilisation de ces systèmes repose sur le type de décision qui est demandé. Pour que ces systèmes soient performants, il est primordial d'identifier les besoins primaires qui devront être comblés dans un contexte décisionnel structuré et non structuré (Laudon et Laudon, 2001). Pour les décisions structurées, les TI supportées par des algorithmes, prévoient des solutions à l'avance pour plusieurs types de situation. Le cas de figure le plus connu est le système de gestion de Wal-Mart. Ce système est programmé en fonction du nombre d'items en inventaire en magasin. Lorsque l'inventaire atteint le seuil critique, une commande est automatiquement envoyée aux fournisseurs sans intervention humaine. Pour leur part, les décisions de type non structurées sont celles qui requièrent l'intervention du jugement et de l'analyse humaine. Il est impossible de programmer à l'avance des actions afin de remédier à certaines embûches.

Or, il s'avère que pour communiquer de l'information stratégique, il faut établir des systèmes flexibles, car il s'agit de décisions non structurées. Cela explique pourquoi l'établissement de systèmes d'aide à la décision pose une problématique associée à son adaptation au contexte et à son usage, surtout si l'objectif est de l'appliquer à divers intervenants de l'entreprise étendue.

La littérature permet de conclure que le modèle idéal pour l'entreprise étendue générique agroalimentaire n'est pas encore au point et dans cette étude des pistes de solutions sont proposées à ce problème. Donc, **la problématique de recherche est liée à l'influence et au partage des flux d'informations dans la gestion d'une entreprise étendue générique, dans un changement des processus en contexte de production agricole.**

1.2 Question de recherche

Cette recherche a pour but de répondre à la question principale suivante :
« **Comment les méthodes et les technologies de gestion permettront à une entreprise étendue de mesurer les répercussions de ses décisions sur les maillons de sa chaîne lorsqu'il y a un changement majeur dans les procédés liés à la gestion environnementale d'un produit alimentaire ?** »

Cette question de recherche est répondue de manière plus précise par des sous questions permettant d'expliquer les différentes structures de rétroaction au sein de l'industrie. À titre de questions secondaires, on pose les questions suivantes:

- ✓ Quelles sont les informations financières, informationnelles et matérielles qui permettent aux intervenants de tirer profit de cette mise en commun d'information ?
- ✓ Quelles seront les retombées au niveau stratégique pour chaque intervenant, suite à la diffusion de l'information ?
- ✓ Est-ce que les connaissances produites par chaque intervenant pourront être diffusées à l'entreprise étendue ?
- ✓ Est-ce que les technologies de gestion seront significatives pour augmenter l'efficacité et l'efficience pour chaque intervenant et pour l'entreprise étendue ?

1.3 Objectifs de la recherche

Cette recherche a pour objectif de démontrer comment les systèmes d'aide à la décision peuvent être applicables à des entreprises étendues. Pour ce faire, il faudra tout d'abord s'attarder à la gestion par les intervenants de la chaîne de valeur. À cet effet, la présente recherche complète deux autres recherches axées sur les perceptions et attitudes au niveau des producteurs et consommateurs dans l'industrie agroalimentaire québécoise. L'une de ces études s'interrogeait sur les activités et les préoccupations des producteurs agricoles face à la gestion environnementale à la ferme. Le but de cette étude était d'explorer les perceptions et comportements des producteurs agricoles pour la protection de l'environnement et leurs attitudes face au mode de production, afin de mieux gérer la dimension environnementale (Quan, 2003). La seconde étude permettait de comprendre les motivations des consommateurs pour les produits issus de processus de production reposant sur des systèmes de gestion environnementale (SGE) (Straub, 2004).

La valeur ajoutée de cette recherche est l'interaction et l'échange d'informations entre les acteurs de la chaîne de valeurs. Les fondements de la recherche serviront à la création d'un modèle de la dynamique des systèmes et de ce dernier découlera des indicateurs de performance et un tableau de bord pour l'entreprise étendue. L'objectif final de cette recherche est de permettre aux différents gestionnaires d'une industrie de visualiser, à l'aide d'un modèle de simulation, les avantages reliés à l'unification de l'information.

1.4 Organisation de la recherche

Afin de montrer comment se génère cette valeur ajoutée, cette recherche présentera au chapitre 2 une revue de littérature basée sur la chaîne de valeur qui intègre des notions sur les technologies de l'information (TI) permettant le partage d'informations, de connaissances et des prévisions. Outre la revue de littérature, il est intéressant de mettre en évidence les enjeux exposés dans cette problématique. En effet, les principaux acteurs, soient les producteurs agricoles et les consommateurs, évoluent dans un contexte où l'information n'est pas communiquée dans son ensemble. Les thèmes abordés dans cette revue de littérature sont

liés à la gestion dans une chaîne de valeurs, les systèmes d'aide à la décision et la dynamique des systèmes.

D'autre part, le chapitre 3 présente les méthodes de recherche utilisées afin d'élaborer le modèle de simulation ainsi que les indicateurs de performance et le tableau de bord associé à cette recherche. La modélisation des processus opérationnels sera aussi expliquée dans cette section de la recherche. Par ailleurs, le chapitre 4 traite de la conception des modèles de gestion proposés. En effet, les diagrammes d'influence ainsi que le modèle de simulation liés à la problématique seront détaillés selon la réalité du monde agro-alimentaire québécois. Les tableaux de bord identifiés pour les différents acteurs de la chaîne sont aussi présentés en détail et le calibrage de ceux-ci est expliqué.

Finalement, les résultats des simulations et de la rétroaction dans les décisions sont présentés au chapitre 5, alors qu'il est question d'analyser les résultats de la recherche. Il sera possible de trouver les réponses aux nombreuses questions de recherche suite aux différents scénarios de gestion effectués.

CHAPITRE II

REVUE DE LA LITTÉRATURE

2.1 Introduction

La revue de la littérature aborde trois aspects majeurs dans l'élaboration de cette étude. Tout d'abord, il est question de la coordination et de la gestion des dépendances dans la chaîne de valeur, traités à la section 2.2. Par la suite, afin de diffuser l'information aux différents intervenants, les systèmes d'aide à la décision, et plus précisément l'établissement des tableaux de bord sont expliqués en détail à la section 2.3. De plus, à la section 2.4, la rétroaction de l'information est exposée de façon à comprendre la dynamique des systèmes. Les systèmes d'aide à la décision et la rétroaction de l'information sont considérés comme des moyens pour acquérir et diffuser l'information afin d'améliorer la chaîne de valeur. Finalement, l'étude réalisée est située dans un contexte précis qui sera décrit à la section 2.5 de cette revue de la littérature. Un schéma ci-après (voir la figure 2.1) résume comment la revue de la littérature est détaillée dans cette étude.

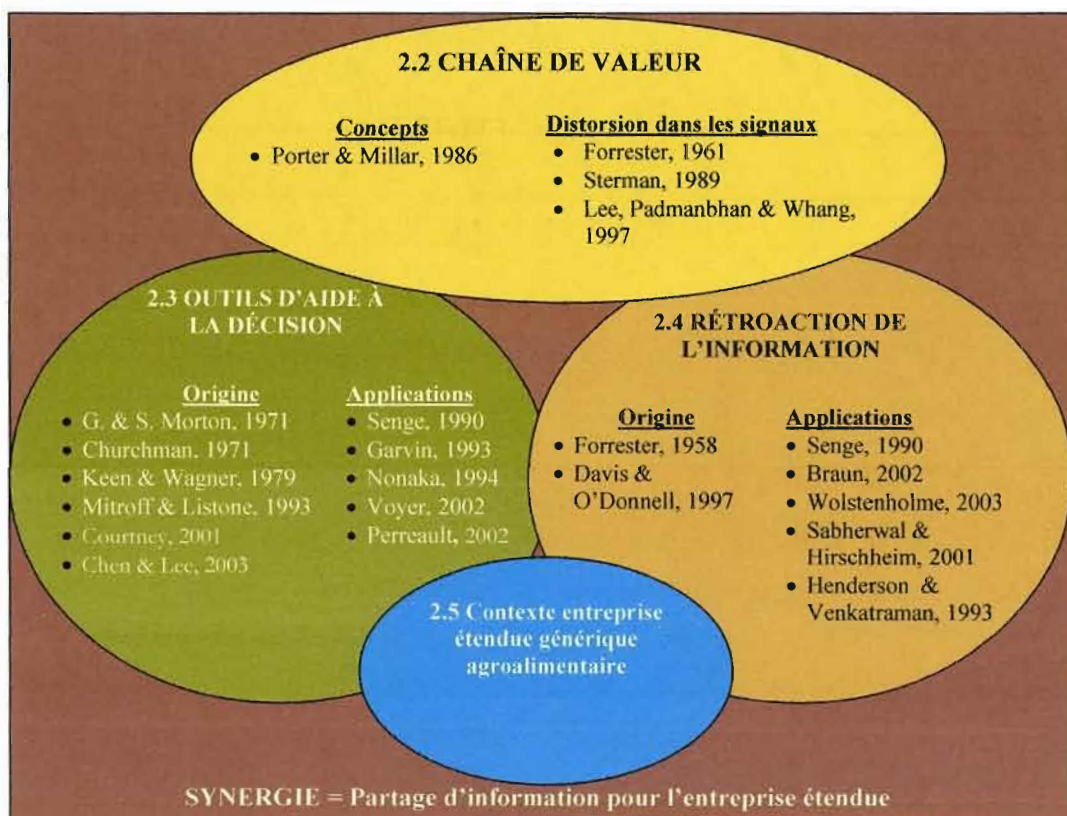


Figure 2-1 Thèmes littéraires abordés pour la revue de littérature

2.2 La chaîne de valeur

2.2.1. Définition

Le concept de la chaîne de valeur est décrit comment une entreprise structurée. En effet, Porter (1985) a utilisé le terme chaîne de valeur afin d'identifier comment il est possible d'apporter de la valeur pour une organisation. La figure 2.2 montre ce que le principe d'ajout de la valeur signifie pour une entreprise.

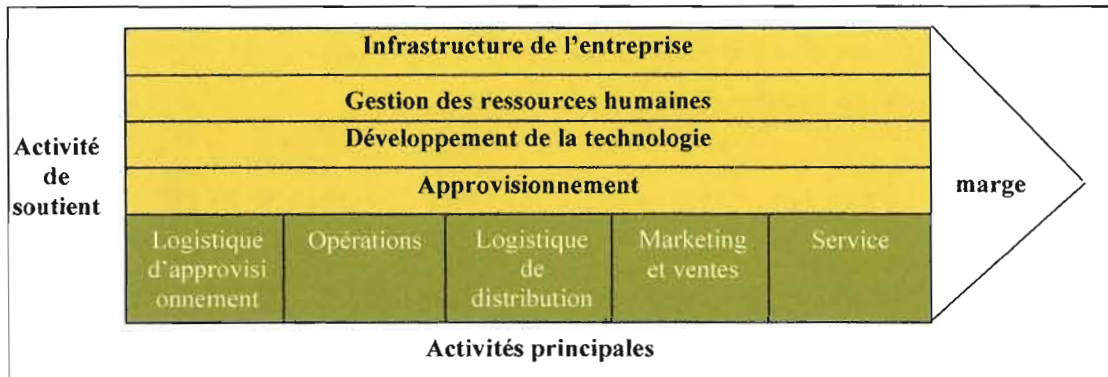


Figure 2-2 Chaîne de valeur selon Porter (1985, p.37)

Cette chaîne de valeur est celle retrouvée dans une entreprise, avec les départements qui supportent l'atteinte des objectifs des entreprises. Cette figure montre qu'une entreprise est composée d'activités interdépendantes (principales) qui génèrent des relations prépondérantes. À leur tour, ces activités sont appuyées par des activités de soutien, tel que l'infrastructure de l'entreprise, composé de la direction générale et des finances. Le but, est d'ajouter de la valeur à chaque étape du processus afin de procurer à l'entreprise une marge de profit. D'autre part, ce même modèle a été adapté pour l'industrie par Porter et Millar (1986) afin de montrer que l'ajout de la valeur est omniprésent afin de satisfaire les besoins des consommateurs (voir la figure 2.3).

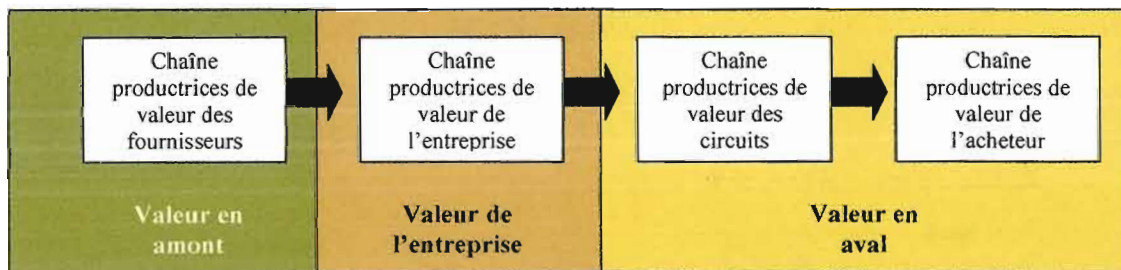


Figure 2-3 Le système de valeur pour l'industrie (Porter et Millar, 1986)

Ces deux modèles montrent qu'une entreprise étendue bénéficie pleinement de coordination dans une chaîne de valeur. Chaque intervenant qui la compose comprend sa structure organisationnelle et identifie les processus qui permettent à l'entreprise de créer de

la valeur. Cette théorie est applicable autant pour le produit que pour l'information qui sera nécessaire pour la réalisation d'un produit par d'autres pairs.

D'autre part, Porter (1985) a dégagé les forces qui sont présentes pour segmenter un marché dans une industrie. En effet, il est primordial de bien identifier cinq variables, que sont les entrants potentiels, les fournisseurs, les concurrents déjà dans l'industrie, les acheteurs et les produits substitués.

2.2.2 L'effet de la distorsion des signaux dans la chaîne de valeur

Il est aussi important de comprendre que certains problèmes peuvent se produire même si les intervenants sont de bonne foi. Le concept de la distorsion dans les signaux signifie que les commandes transmises aux fournisseurs varient grandement entre les vendeurs et les acheteurs. En d'autres mots, il s'agit d'un problème de gestion de l'information au sujet de la demande. Cela engendre des problèmes liés aux carnets de commandes et aux inventaires. Forrester (1961) est le premier à avoir constaté que certains comportements non désirés dans les organisations pouvaient entraîner des erreurs lors de la transmission de commandes. Par ailleurs, Sterman (1989) a expérimenté avec le jeu de la bière en démontrant les effets de la distorsion dans les signaux, alors que quatre joueurs de la chaîne de valeur élaboraient des décisions sur la maintenance de leur inventaire sans communiquer entre eux. Cela reflétait une structure très linéaire et tout reposait seulement sur un intermédiaire. Suite à cette expérimentation Sterman (1989) a conclu que les entreprises avaient des perceptions erronées sur la rétroaction de l'information. Finalement, Lee, Padmanabhan et Whang (1997 (b)) ont trouvé les sources qui causent les effets de distorsions dans les signaux. Il s'agit de :

- La mise à jour des prévisions de la demande;
- Les commandes groupées;
- La fluctuation des prix;
- La pénurie et rationnement de jeux.

2.2.3 Application de la théorie

Une étude réalisée par Higuchi et Troutt (2004) sur les produits de consommation à cycles de vie courts, tel que les Tamagotchi¹, a montré que les flux d'informations dans la chaîne de valeur sont très importants. En effet, dans ce cas, les manufacturiers et les détaillants ont été victimes de l'effet de la distorsion dans les signaux, c'est-à-dire une demande irréaliste. La figure 2-4 illustre la situation que cette entreprise étendue a vécue en 1996.

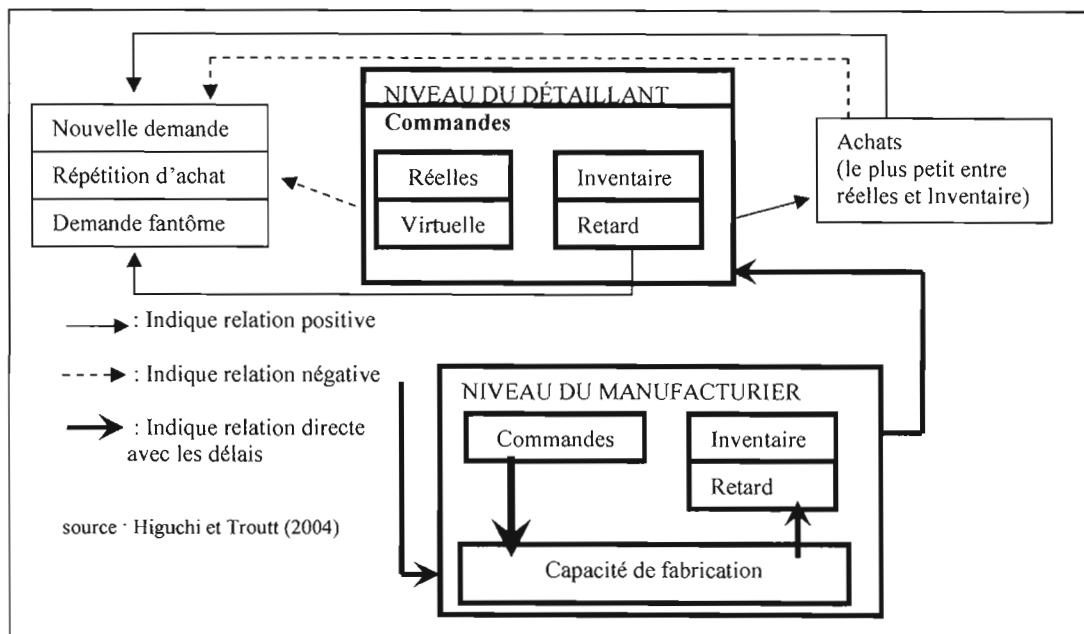


Figure 2-4 Cadre conceptuel de l'entreprise étendue du Tamagotchi

Le temps de transmission trop rapide des informations sur la demande du marché et la capacité de production des jeux Tamagotchi sont les principales embûches que l'entreprise étendue a dû surmonter. L'estimation de la demande par les détaillants et le manque de coordination entre les maillons n'ont pas permis de créer de la valeur, afin de dégager un avantage concurrentiel à ce produit.

¹ Jeux électroniques portatifs pour enfants qui simulaient les besoins vitaux d'un être humain.

2.3 Les systèmes d'aide à la décision (SAD) : Politiques publiques

Les SAD sont des systèmes de gestion pour dirigeants permettant d'établir des décisions. Ces derniers ne considèrent pas seulement les « mauvaises situations », mais toute situation qui nécessite une réflexion plus poussée. Par ailleurs, ce qui est commun dans les entreprises, c'est d'analyser de façon rationnelle les perspectives techniques et d'omettre les autres perspectives. Pour supporter des styles de gestion tel que « Leibnizian » (Analytique-Déductif) et « Lockean » (Inductif-Consensuel), des indicateurs de performance axés seulement sur des modèles rationnels, c'est-à-dire où l'environnement externe n'est pas considéré, ont été mis en œuvre. Par conséquent, les aspects sociaux, moraux, humains et éthiques ont été délaissés. Or, la tendance est plutôt à l'intégration de ces perspectives afin de concrétiser le contexte lors de la prise de décision (Mitroff et Linstone, 1993).

2.3.1 Théories et concepts

Gorry et Scott Morton (1971) ont combiné deux théories provenant d'Anthony (1965) et de Simon (1960), afin d'expliquer une première version des types de décisions. Le tableau 2-1 explique la synergie des théories mises en commun.

| Adapté de Anthony Simon ↓ → | Planification stratégique (Au-dessus des buts et mission de l'inc.) | Contrôle de gestion (Guider l'organisation vers les buts) | Contrôle opérationnel (Première ligne de contrôle) |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Désorganisé | E-Commerce | Gestion de carrière | Plaintes |
| Semi-Organisé | Prévision | Budgétisation | Affectation |
| Organisé | Dividendes | Achat | Facturation |

Tableau 2-1 Structuration des problèmes pour les Outils d'aide à la décision

De cette façon, Simon (1960) décrit deux types de problèmes : ceux qui existeront continuellement et ceux qui sont plus difficiles à détecter, qui ne sont pas préprogrammés.

Par ailleurs, Simon décrit trois phases :

1. L'intelligence qui consiste à rechercher l'environnement du problème;
2. Le design où l'on développe des solutions alternatives;
3. Le choix, c'est-à-dire analyser les différentes solutions et choisir celle qui convient à la situation.

Anthony (1965) présente la structure décisionnelle selon la hiérarchie des gestionnaires impliqués. Il a élaboré une pyramide de la gestion traditionnelle selon le type de gestion ciblée (voir la figure 2-5).

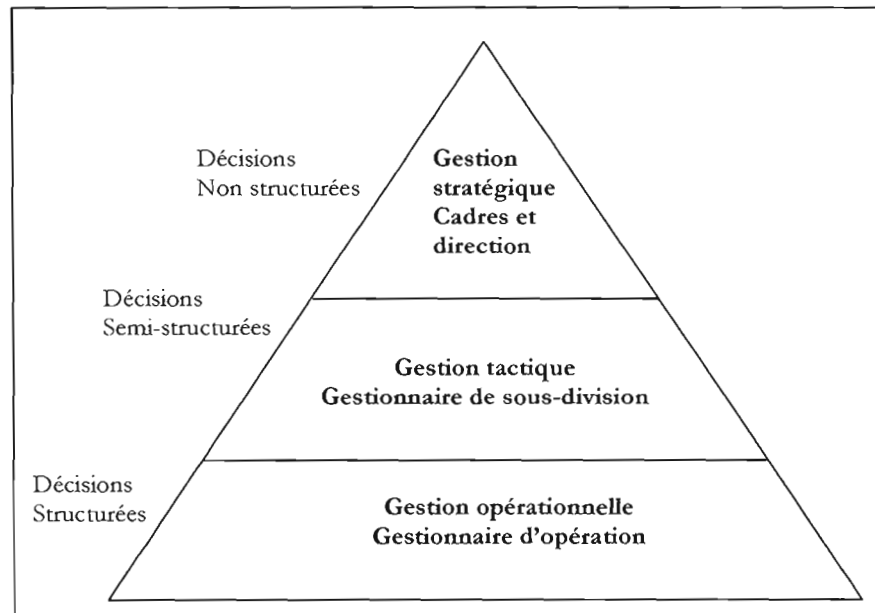


Figure 2-5 Pyramide pour processus de décision

Gorry et Scott Morton (1971) définissent les SAD comme un « computer system » en mesure d'évaluer des problèmes de tout ordre. Le SAD doit être en mesure d'évaluer l'information qui provient de l'extérieur de l'entreprise, comme par exemple les tendances et les estimés de l'industrie, mais aussi tous les aspects de la gestion interne. Il faut des bases de données relationnelles et un langage flexible. De plus, le modèle doit être interactif pour répondre à différentes contraintes. On parle de systèmes tels que « l'Interactive Financial

Planning System» (IFPS), Lotus 1-2-3 et Excel, qui seront associés à des systèmes d'indicateurs de performance.

D'un autre point de vue, Keen et Wagner (1979) préfèrent les modèles avec une rétroaction entre le système et les gestionnaires. De cette façon, le modèle peut être amené à changer des solutions alternatives pour remédier au problème. Le SAD a évolué de façon à ce qu'il soit plus flexible lors de l'élaboration des solutions alternatives pour remédier au problème. Par cette modification, les dirigeants responsables peuvent adapter les modèles en incorporant des éléments de diverses solutions. Dans un même ordre d'idées, on trouve des systèmes, tel que le GDSS (« Group decision support systems ») et le GSS (« Group Support Systems ») pour effectuer des « brainstorming » et établir une meilleure communication entre les membres d'une équipe pour une solution optimale. Le modèle de prise de décision s'est par la suite développé selon les étapes illustrées à la figure 2-6 (Keen et Wagner, 1979).

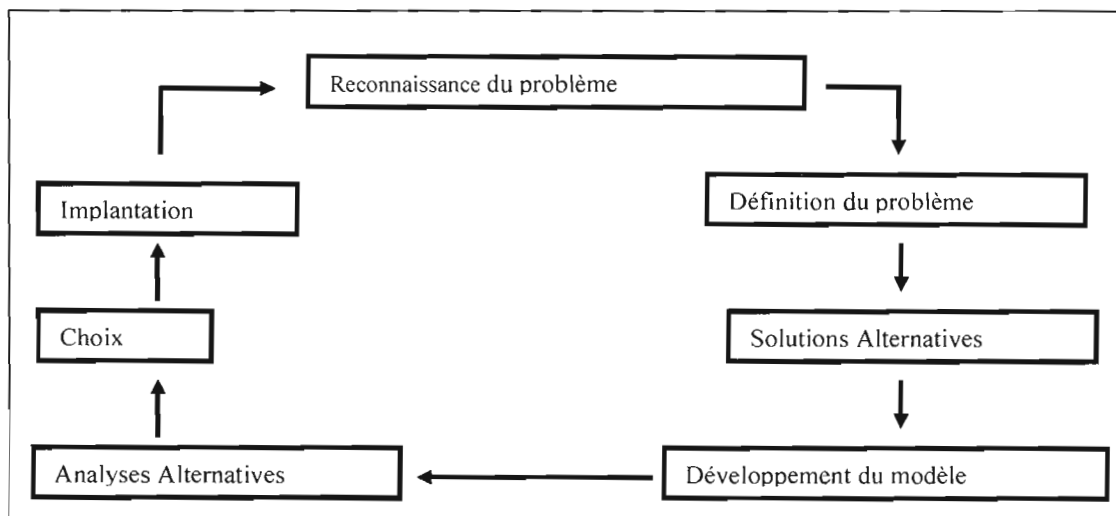


Figure 2-6 Modèle de prise de décision

Finalement, il est important de situer les SAD dans le contexte de l'économie actuelle. Comme il a été mentionné, les SAD résolvent en majeure partie les problèmes organisationnels, semi-structurés ou plus particulièrement, les parties structurées du problème. Le futur réserve encore plus de contraintes, car la chaîne de valeur entre les producteurs, les fournisseurs et les consommateurs sera liée et l'information partagée sera

cruciale pour les intervenants de cette chaîne. Par ailleurs, les externalités de l'entreprise suite à la globalisation des marchés auront de grandes répercussions sur les décisions à venir. De plus, on constate que la responsabilité sociale se rapproche des problèmes non structurés que Gorry et Scott Morton (1971) appelaient dans la version originale des SAD.

Le nouveau paradigme du SAD incorpore un modèle mental dans sa structure pour analyser le problème. Cette partie du modèle est influencée par son environnement direct et influencera, à son tour, chaque étape du modèle. C'est pour cela que les perspectives sont élaborées selon les besoins à combler. On peut parler de rétroaction, car lorsqu'une étape est franchie, l'étape suivante prendra en considération des nouvelles données. Il n'y a pas seulement les aspects techniques importants à considérer pour remédier à un problème de gestion, mais aussi les autres perspectives qui nécessitent la réflexion humaine. Ces perspectives sont d'ordre organisationnel et personnel, ce qui signifie que l'entreprise peut créer de la connaissance autant au niveau collectif que pour les individus qui la compose (Churchman, 1971). La figure 2-7 illustre bien cette perspective.

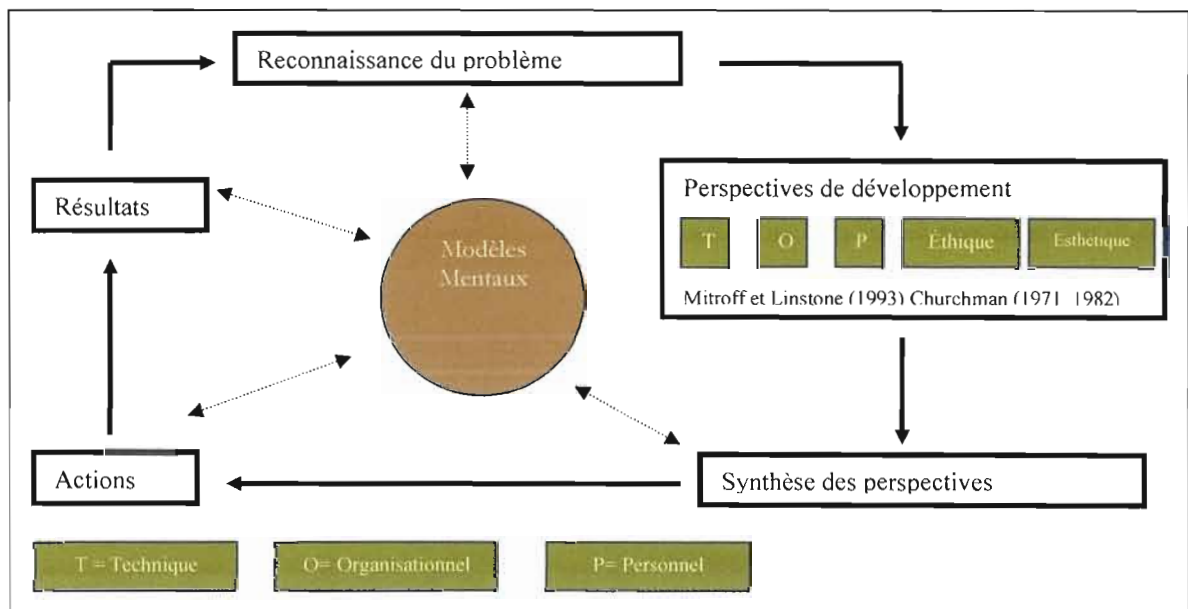


Figure 2-7 Système d'aide à la décision du XXIe siècle (Courtney, 2001)

Finalement, Chen et Lee (2003) ont ajouté une nouvelle perspective aux systèmes d'aide à la décision, soient des outils cognitifs. Ceux-ci consistent à humaniser les outils d'aide à la décision en faisant référence à des cas déjà vécus. En effet, le système d'aide à la décision cognitif permet de dégager des connaissances managériales suite à l'expérimentation faite par le passé, soit à l'intérieur de l'entreprise ou par d'autres entreprises. Garvin (1993) parle de cinq jalons pour construire une entreprise intelligente et l'apprentissage par l'expérience passée est non négligeable lorsqu'une situation similaire se présente dans une organisation. Le SAD cognitif est constitué d'un Intranet afin que les gestionnaires impliqués dans ce partage d'information puissent y accéder de façon conviviale. Le système de traitement des problèmes, constitué de trois sous-systèmes, soit les cas mémorisés, la carte cognitive et l'élaboration de scénarios, supporte l'Intranet. Ces sous-systèmes sont alimentés à leur tour par des domaines de gestion des connaissances publiques et privées qui puisent l'information de bases de données. Le but de ces nouvelles technologies est de faire de la rétrospection (cas déjà vécus) de l'introspection (les besoins présents) et de la prospection (utilisation des différents scénarios déjà générés). La figure 2-8 illustre ces propos à l'aide d'un diagramme.

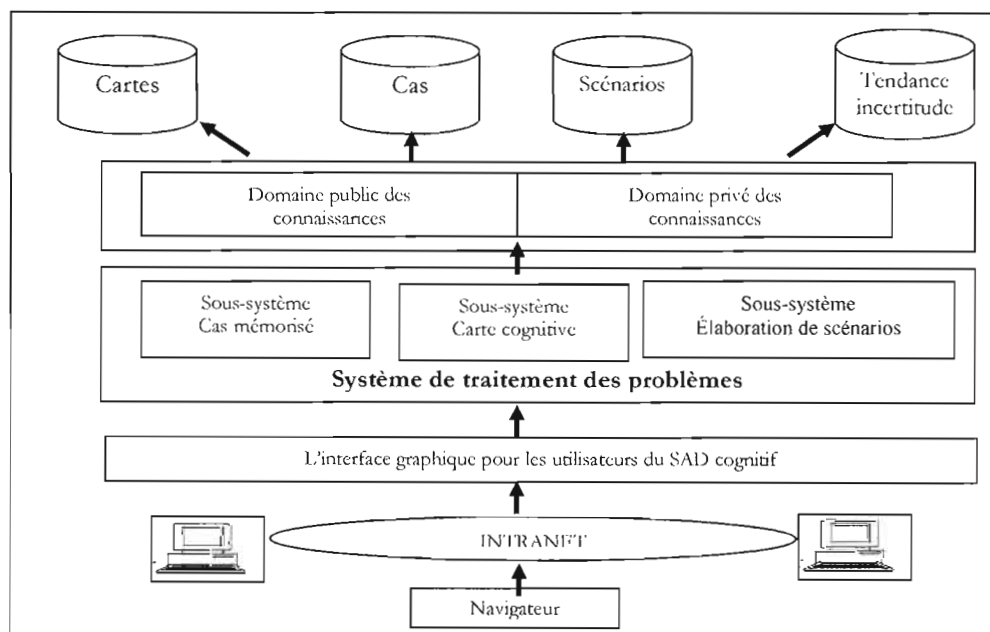


Figure 2-8 Système d'aide à la décision cognitif (Chen, 2003)

2.3.2 Concepts de gestion étroitement liés aux outils d'aide à la décision

Suite à la définition des origines des technologies de gestion, certains concepts clés ont été abordés en prémisses, soit l'entreprise apprenante et la création et le partage des connaissances. Afin de mieux comprendre ces concepts en gestion, voici un survol des principaux auteurs.

Tout d'abord, le concept d'entreprise apprenante repose sur « des endroits où les gens élargissent continuellement leurs aptitudes à créer les résultats qu'ils désirent réellement, des endroits où des nouveaux modes de pensée sont cultivés, où l'aspiration collective est laissée libre d'agir à sa guise et où les gens ne cessent d'apprendre comment apprendre tous ensemble » (Senge, 1990, p.1). En d'autres mots, il suffit de cultiver une mentalité d'entreprise qui converge vers l'atteinte d'objectifs et l'épanouissement de la curiosité intellectuelle. D'autre part, Garvin (1993) a élaboré cinq jalons qui favorisent la création et le partage de connaissances pour une organisation. Les cinq jalons sont les suivants :

1. La résolution systématique des problèmes;
2. L'expérimentation de nouvelles approches;
3. L'apprentissage à partir des expériences propres et des enseignements passés;
4. L'apprentissage à partir des expériences et des succès des autres;
5. Le transfert de la connaissance à travers l'organisation.

Finalement, un auteur reconnu dans ce domaine est Nonaka (1994), alors qu'il aborde les connaissances tacites et explicites. Les connaissances tacites sont des données non codifiées, non publiées, donc elles sont sous-entendues, tandis que les connaissances explicites sont codifiées et elles sont disponibles à l'intérieur de l'entreprise. Le tableau 2-2 résume l'interaction que les deux types de connaissances impliquent pour une entreprise.

| | Vers une connaissance tacite | Vers une connaissance explicite |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| D'une connaissance tacite | Socialisation Individuel -> Groupe Ex : Observation | Extériorisation Ex : Articulation → Hypothèses |
| D'une connaissance explicite | Intériorisation Ex : connaissances internes | Combinaison Individuel -> Groupe Ex : Savoir Global |

Tableau 2-2 Création des connaissances et diffusion dans une organisation (Nonaka, 1994)

2.3.3 Tableaux de bord

Afin de mettre en place des systèmes d'aide à la décision, il convient de définir les tableaux de bord et les indicateurs de performance, mais aussi d'expliquer leur création et leur fonctionnement.

2.3.3.1 Définitions

Voyer (2002, p. 39) définit les tableaux de bord : « ... une façon de sélectionner, d'agencer et de présenter les indicateurs essentiels et pertinents, de façon sommaire et ciblée, en général sous forme de coup d'œil accompagné de reportage ventilé ou synoptique, fournissant à la fois une vision globale et la possibilité de forer dans les niveaux de détail. » De plus, les indicateurs utilisés dans les tableaux de bord sont des mesures de performance exprimées sous forme de ratio (Perreault, 2002). Il existe différentes catégories d'indicateurs de performance selon Perreault (2002). Le tableau 2-3 illustre bien les propriétés des différentes catégories.

| <i>Indicateurs selon « Contenant »</i> | | <i>Indicateurs selon « Contenu »</i> | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Indicateurs Généraux | Indicateurs Particuliers | Indicateurs Purs | Indicateurs Croisés |
| S'adressent aux résultats globaux de l'entreprise selon les 5 buts visés : <i>Productivité, rentabilité, liquidité, compétitivité et continuité</i> | S'intéressent aux résultats particuliers des 5 secteurs d'activités : <i>Direction, production, marketing, finance et ressources humaines</i> | Comparent les valeurs prévues et actuelles pour une même information. | Comparent deux informations l'une à l'autre selon les ratios prévus et actuels. |

Tableau 2-3 Indicateurs de performances (Perreault, 2002)

Par la suite, il faut faire interagir les catégories entre-elles de façon à exploiter les possibilités de croisement pour l'établissement d'indicateurs de performance. Donc, les tableaux de bord et les indicateurs de performance permettent aux gestionnaires d'avoir une vision d'ensemble de l'état de l'entreprise. Par le même fait, ils peuvent exécuter du forage de données afin de visualiser la situation réelle dans les niveaux inférieurs de la hiérarchie.

2.3.3.2 Illustration des tableaux de bord et indicateurs de performance

En soi, les tableaux de bord ne sont pas difficiles techniquement à développer, mais ils doivent être exécutés selon les règles de l'art. Voyer (2002) propose cinq étapes pour concevoir un tableau de bord :

- ✓ Étape 1 : L'organisation du tableau de bord
- ✓ Étape 2 : L'identification des préoccupations de gestion et des indicateurs de performance
- ✓ Étape 3 : Le design des indicateurs et du tableau de bord
- ✓ Étape 4 : L'information et la réalisation du système de tableau de bord
- ✓ Étape 5 : La mise en œuvre du tableau de bord

La figure 2-9 présente un exemple de tableau de bord tiré de Voyer (2002, p. 45)

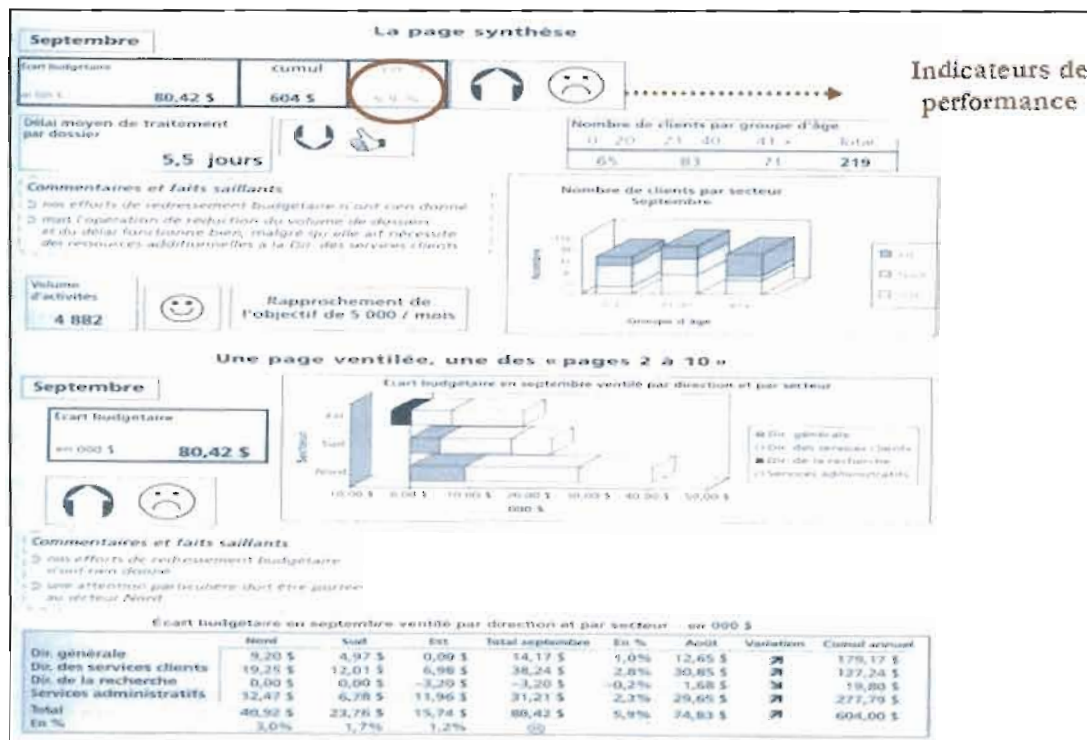


Figure 2-9 Exemple d'un Tableau de bord (Voyer, 2002)

2.3.4 Application de la théorie

Les moyens technologiques qui soutiennent le processus de prise de décision ont fait l'objet d'une étude dans l'industrie agroalimentaire américaine afin de constater leur importance auprès des maillons de la chaîne de valeur (Sonka et al., 1999). En effet, cette étude a montré que l'utilisation de technologie permet l'échange d'information et engendre le processus de création des connaissances. L'étude a montré que le modèle mental se crée à partir de connaissances tacites suite à la mise en commun d'informations des intervenants impliqués. Afin de maximiser les efforts des producteurs et détaillants locaux en Illinois, leur association a créé un regroupement virtuel nommé *Cyberfarm*. Le but de ce site Internet est d'optimiser les performances de leur entreprise suite à ce partage d'information. Les constations ont été fructueuses car la mise en commun des informations et connaissances pour les divers intervenants impliqués ont permis d'économiser sur leurs coûts respectifs de production.

2.4 La dynamique des systèmes

L'évolution rapide des technologies a provoqué des changements au niveau de la gestion des entreprises. Les systèmes de gestion ont permis d'accroître la valeur ajoutée à l'entreprise. Ces systèmes se présentent sous plusieurs formes et depuis plus de 50 ans la dynamique des systèmes et ses principes ont été évalués comme crédibles et novateurs (Coyle, 1998). On peut consulter à ce sujet le programme de recherche de Kirkwood à Arizona State University (www.public.asu.edu/~kirkwood/).

2.4.1 Théories et concepts

La dynamique des systèmes a été introduite par Jay W. Forrester alors qu'il tentait de résoudre une problématique liée aux cycles de l'offre et la demande des produits de General Electric (Forrester, 1995). C'est en esquisant sur une feuille de papier que l'idée de l'interaction entre les parties du système est survenue. La dynamique des systèmes repose sur trois éléments fondamentaux, soit :

- La connaissance explicite du sujet;
- Le diagramme d'influence;
- Un modèle de simulation par ordinateur.

Pour résoudre un problème, il faut connaître le contexte, la problématique et les enjeux. Pour cette raison la connaissance explicite du sujet apporte des résultats pertinents lorsque l'intervenant ne connaît pas l'ampleur de la problématique. Par ailleurs, avant de modéliser une situation, il faut s'assurer de posséder l'ingrédient principal, soit une intention bien définie (Sterman, 1988). Les gestionnaires peuvent ensuite se questionner et questionner le modèle de la bonne façon.

Le diagramme d'influence est la seconde étape de ce processus de modélisation des systèmes. Le diagramme d'influence met en valeur les relations de « cause à effet » de façon graphique afin de représenter les relations qualitatives à l'intérieur des systèmes (Coyle, 1998). L'objectif ultime de l'application de ces principes est de mettre en interrelation les

variables d'un modèle en tenant compte du micro et du macro environnement selon un axe de temps. Par ailleurs, c'est à cette étape que le concept de rétroaction s'établit dans la constitution d'un modèle systémique. En effet, le cœur de la simulation dynamique repose sur la rétroaction que les systèmes subissent suite à des prises de décisions. Par exemple, les chercheurs Davis et O'Donnell (1997) ont bien défini l'importance de la rétroaction puisqu'elle prend toute son importance lorsque les réponses attendues ne sont pas celles produites dans la réalité. Ces auteurs ont établi un schéma (figure 2-10) qui explique comment le rôle de la rétroaction change la situation présentée.

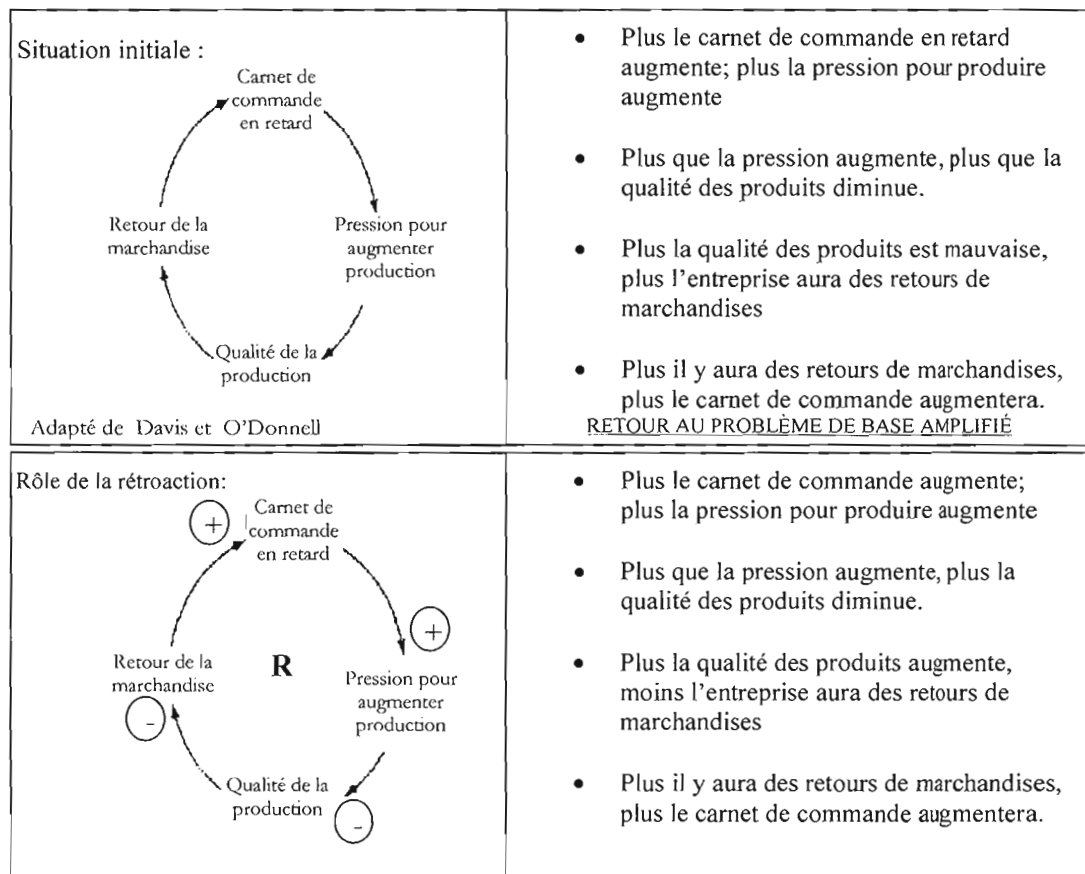


Figure 2-10 Le rôle de la rétroaction

Dans ce cas concret, la rétroaction qui se fait entre la pression pour produire plus de produits et la qualité des produits aura un impact prépondérant sur les retours de marchandises. Effectivement, la rétroaction permet à l'entreprise de réaliser que la pression

imposée est néfaste, car la qualité des produits en sera affectée. Dans la situation initiale, la rétroaction n'est pas utilisée et le problème de base est alors amplifié. En outre, la dynamique des systèmes propose, avec le diagramme d'influence, d'incorporer la rétroaction entre les différentes entités des systèmes. Un diagramme d'influence est composé de boucles de rétroaction qui déterminent l'impact d'un effet de renforcement ou d'équilibrage. Afin d'arriver à analyser les boucles de rétroaction, la polarisation sera une étape prédominante pour comprendre l'interaction entre les intervenants. La polarisation des liens entre les variables consiste à identifier si la relation de dépendance est positive ou négative. Il suffit de polariser une flèche par un signe positif ou négatif. La définition d'une boucle de renforcement, c'est une valeur qui a permis au système de diverger de son processus de croissance ou de décroissance, tandis que la boucle d'équilibrage montre une valeur qui tend de manière asymptotique vers un but. Par ailleurs, la notion du délai est prédominante dans l'analyse de la simulation dynamique. En effet, il faut prendre en compte les délais entre la prise de décision, l'exécution des processus et les résultats. Les délais représentés dans les boucles de rétroaction créent de l'instabilité, car ils nécessitent un écoulement du temps et cela a pour effet de créer une tendance d'oscillation du système (Sterman, 2001).

La simulation par ordinateur permet à la fois de combiner les données qualitatives et quantitatives dans un modèle où la rétroaction et les délais sont pris en compte dans le calcul. On trouve dans ce type de modèle des variables de niveaux et de taux. Les niveaux sont des variables dépendantes dans une relation de cause à effet. Ce sont ces variables qui stockent l'information et qui reflètent le résultat des décisions. Les décisions sont illustrées par les taux, qui ont pour but d'affecter la variable de niveaux de façon positive ou négative. Dans le calcul des variables de niveaux et de taux, les délais associés aux opérations des équations différentielles, rendent la simulation réaliste. De plus, on retrouve des constantes, qui initient les variables de niveaux et permettent d'effectuer les calculs des équations différentielles de premier-ordre. Les modèles de simulation systémiques de gestion peuvent être exercés via des logiciels spécialisés tels Powersim, Stella II et Vensim. Ces logiciels permettent aux gestionnaires d'établir leur modèle pour résoudre leur problématique, car ce sont des logiciels conviviaux nécessitant peu de connaissances techniques. Donc, le but de l'exercice du modèle de simulation est d'identifier les variables de niveaux (variables indépendantes) et les

variables de taux (variables de changements). La figure 2-11 montre la relation entre ces deux types de variables.

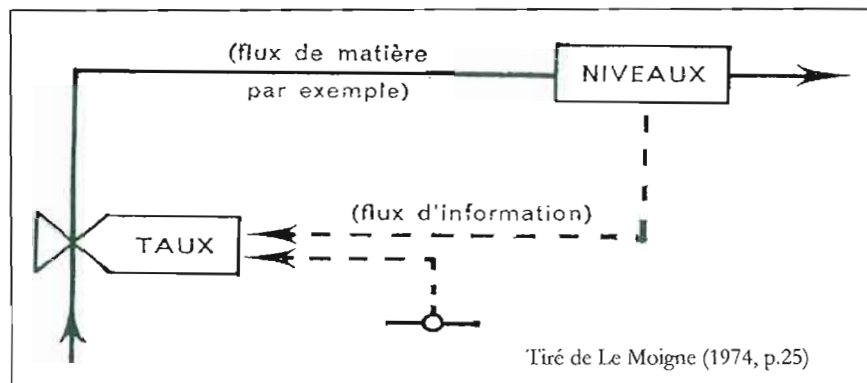


Figure 2-11 Flux liés à la simulation dynamique

2.4.1.1. Différents types de modélisation

Afin de résoudre les problématiques managériales, il est essentiel de modéliser l'environnement, les variables endogènes et exogènes du problème. Pour obtenir des résultats, il est nécessaire de suivre une méthode de recherche. Pour ce faire, Sterman (1991) analyse les avantages et les inconvénients de trois types de modélisation permettant de résoudre des problèmes en gestion, soit l'optimisation, l'économétrie et la simulation. Tout d'abord, Sterman (1991) suggère l'optimisation lors de la conception des modèles. En premier lieu, on retrouve la *fonction à optimiser* avec la définition de buts et d'objectifs spécifiques. Deuxièmement, il est important d'établir les *variables de décision* pour représenter les choix que les gestionnaires ont à faire pour remédier au problème. Finalement, il faut prendre en compte les *contraintes* liées aux variables de décision afin qu'elles soient en harmonie avec le contexte et qu'elles soient réalisables. Toutefois, l'utilisation de l'optimisation n'est pas toujours la solution idéale selon les cas analysés. En effet, l'optimisation suppose souvent que les modèles ont une tendance linéaire et ignore la notion de rétroaction. L'utilisation de cette méthode de modélisation est donc la solution idéale pour résoudre des problèmes statiques. Il est rare que l'optimisation parvienne à cibler les problèmes dynamiques d'ordres sociaux, économiques et écologiques.

L'économétrie, quant à elle, est la modélisation utilisée lorsqu'il est question d'analyse statistique d'ordre économique ou encore pour élaborer des prévisions à propos des performances d'un système. Il est primordial dans une telle modélisation d'établir les relations entre les variables afin d'élaborer des équations mathématiques qui reflètent les notions de variables dépendantes et indépendantes. Cependant, l'économétrie se constitue essentiellement de données quantitatives à contenu économique; or dans le mandat des gestionnaires, il est important d'analyser les aspects relationnels, comportementaux et permettre l'accessibilité à l'information qualitative. Ce type de modélisation n'est donc pas nécessairement adapté pour l'étude de problèmes complexes où les systèmes sont interconnectés.

Les modèles de la dynamique des systèmes sont en définition, la description d'une situation ou d'une hypothèse dynamique. Ils clarifient ce qui pourrait arriver dans une situation où le contexte se modifierait quelque peu. Étant donné que chaque situation est distincte, il est impossible d'élaborer des formules mathématiques préétablies, car les variables dépendantes peuvent changer à tout moment. C'est pour cette raison que Senge (1990) a élaboré des archétypes des systèmes afin de modéliser les structures à l'origine des problématiques les plus courantes dans les entreprises.

2.4.1.2. Archétypes des systèmes

Les archétypes sont les modèles génériques des structures de comportement les plus fréquents dans les organisations. Le but des archétypes est d'accélérer le processus d'analyse du problème, en aidant les gestionnaires à identifier plus rapidement les symptômes qui affectent les performances de l'entreprise. Les archétypes peuvent être utilisés selon deux perspectives, soit du point de vue d'un diagnostique ou d'un pronostique. Lorsqu'il est question d'un diagnostique, les archétypes aident les gestionnaires à reconnaître, tandis que lorsqu'il s'agit d'un pronostique, l'archétype devient un moyen de planification. Il est toutefois important de comprendre qu'un archétype n'est pas spécifique à un seul problème, il est plutôt générique, ce qui signifie que différentes organisations peuvent se baser sur le même archétype sans pour autant affronter les mêmes difficultés de gestion.

Braun (2002) présente dix archétypes repris de Senge (1990) afin de pouvoir élucider différentes situations de gestion qui se produisent régulièrement dans les organisations. Ces archétypes sont nommés comme suit :

- ◆ Limite de la Croissance
- ◆ Déplacement du problème
- ◆ Érosion des objectifs
- ◆ Escalade
- ◆ Le succès engendre le succès
- ◆ La tragédie des Communs
- ◆ La solution « FIX » qui échoue
- ◆ Croissance et Sous investissement
- ◆ Adversaires Accidentels
- ◆ Principe d'attraction

Les archétypes ne sont toutefois pas tous adaptés à la problématique étudiée. C'est donc dans cet esprit qu'il est primordial d'expliquer l'archétype qui pourrait représenter le sujet étudié. Pour ce faire, un de ces archétypes est la **Tragédie des « commons »**, étant donné qu'il décrit une ressource limitée qui est utilisée sur une base individuelle, mais au détriment du patrimoine global. Le diagramme d'influence de cet archétype est illustré sur la figure 2-12.

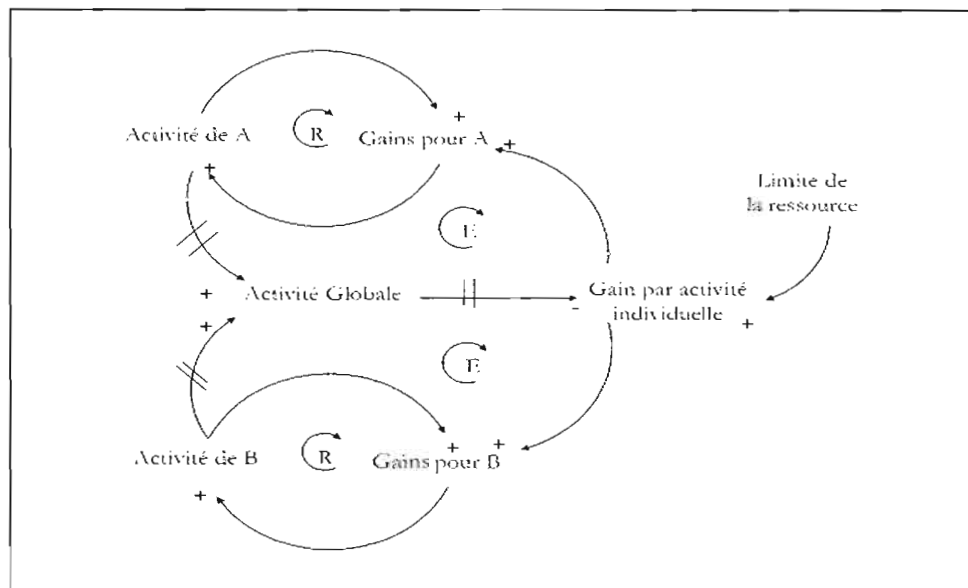


Figure 2-12 Archétype Tragédie des commons

Voici une brève explication des boucles de rétroaction de cet archétype. Tout d'abord, les boucles de l'activité A et B sont toutes deux des boucles de renforcement qui ont le même comportement, c'est-à-dire qu'elles sont identiques. Cela signifie que plus l'activité de A (ou B) augmente, plus A (ou B) aura des gains. Étant donné que les gains sont profitables pour les entreprises, les activités de A et B continueront d'augmenter et la boucle se répètera. D'autre part, suite à un délai dans le temps, les activités de A et B étant grandissantes, elles permettront à l'activité globale d'augmenter aussi. Toutefois, si l'activité globale augmente, le gain par activité individuelle diminuera. Cela engendre une boucle d'équilibrage, car selon la logique de cette boucle on constate que plus l'activité A (ou B) augmente, plus l'activité globale augmente. Plus l'activité globale augmente, plus les gains par activité individuelle diminuent. Plus les gains d'activité individuelle augmentent, plus les A (ou B) augmente, et plus A (ou B) augmente, plus l'activité A (ou B) augmente. Il est à noter qu'une influence externe intervient dans cet archétype, soit la limite de la ressource. Celle-ci spécifie que plus la ressource limite augmente, plus il y aura un gain individuel pour l'activité.

Par exemple, lorsqu'il est question de la sauvegarde d'une ressource naturelle, la tragédie des commons s'explique comme suit. Supposons que l'activité A est représentée par une entreprise agricole qui est renommée pour produire des produits « bio », tandis que l'activité B est associée à une autre entreprise agricole qui produit selon les normes standards. L'activité B changera de procédé de fabrication au cours des années afin de produire, elle aussi des produits « bio », étant donné que le marché de l'agroalimentaire est en pleine expansion avec ce type de produits. Donc, plus les deux activités produiront, plus elles auront des gains. On constate que si les deux activités profitent de façon croissante, cela aura un effet positif sur l'activité globale, qui dans l'exemple proposé est le marché des produits « bio ». Après un certain temps, les deux entreprises agricoles subiront des baisses au niveau de leur gain individuel, car la concurrence sur ce marché sera plus féroce et les coûts de production afin de préserver la ressource naturelle de façon « écologique » engendreront des pertes financières. De plus, la limite de la ressource naturelle atteint sa limite dans le temps, plus la ressource naturelle sera rare, plus les gains seront importants pour les entreprises agricoles. Cet archétype illustre des théories économiques de base, soit l'offre et la demande

d'un produit, mais surtout celle de l'externalité. Donc, si les coûts de production dans un marché de niche sont plus élevés qu'un marché de masse, ces mêmes coûts permettent aux entreprises agricoles de faire des profits, les deux entreprises étudiées risquent de retourner à la production selon les normes standards et à épuiser plus rapidement la ressource naturelle.

D'autre part, Wolstenholme (2003) suggère des archétypes génériques selon deux boucles de rétroaction. Ce qui caractérise ces nouveaux archétypes repose sur cinq volets :

1. Ils sont composés de boucles de rétroaction selon des conséquences attendues;
2. Ils sont composés de boucles de rétroaction selon des conséquences inattendues;
3. Intervention du délai avant que les conséquences inattendues se manifestent;
4. La limite organisationnelle qui cache les conséquences inattendues;
5. Pour chaque « archétype problème », il y a un « archétype solution ».

La figure 2-13 illustre schématiquement les propos de Wolstenholme (2003).

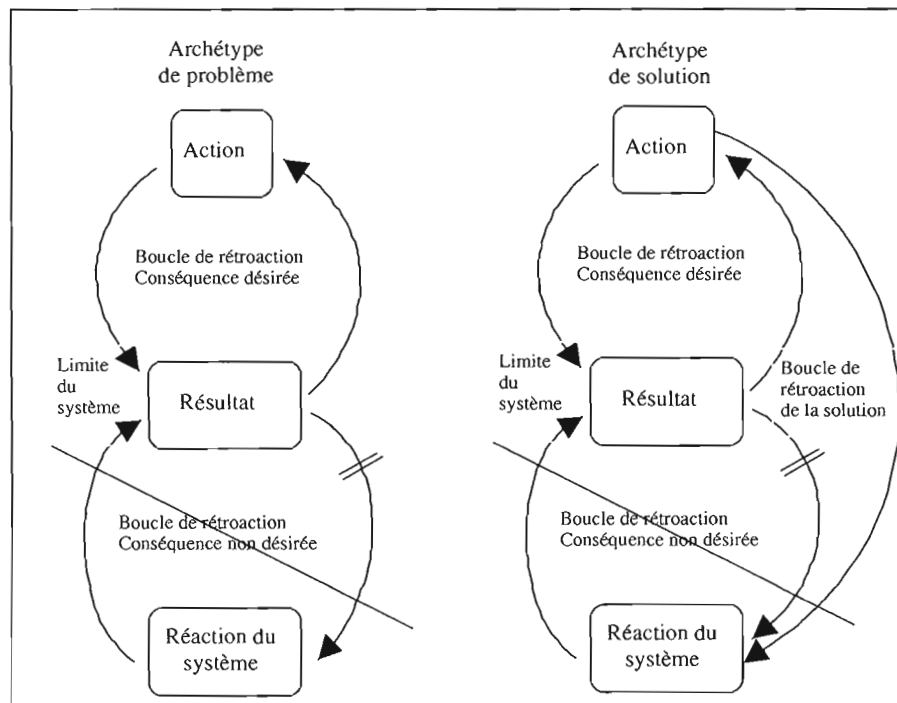


Figure 2-13 Archétypes selon deux boucles

2.4.2 Concepts de gestion étroitement liés à la dynamique des systèmes

Un concept fondamental en gestion c'est la convergence des acteurs, que ce soit pour une entreprise ou une entreprise étendue, vers un même objectif. Une fois la mise en commun des objectifs effectuée, il faut créer des stratégies de gestion. Ces dernières sont supportées par l'infrastructure informationnelle, soit les TI. C'est suite à ce constat que Henderson et Venkatraman (1993) ont élaboré l'alignement stratégique afin que la dynamique des systèmes soit conforme aux objectifs fixés. La figure 2-14 illustre le concept de l'alignement stratégique.

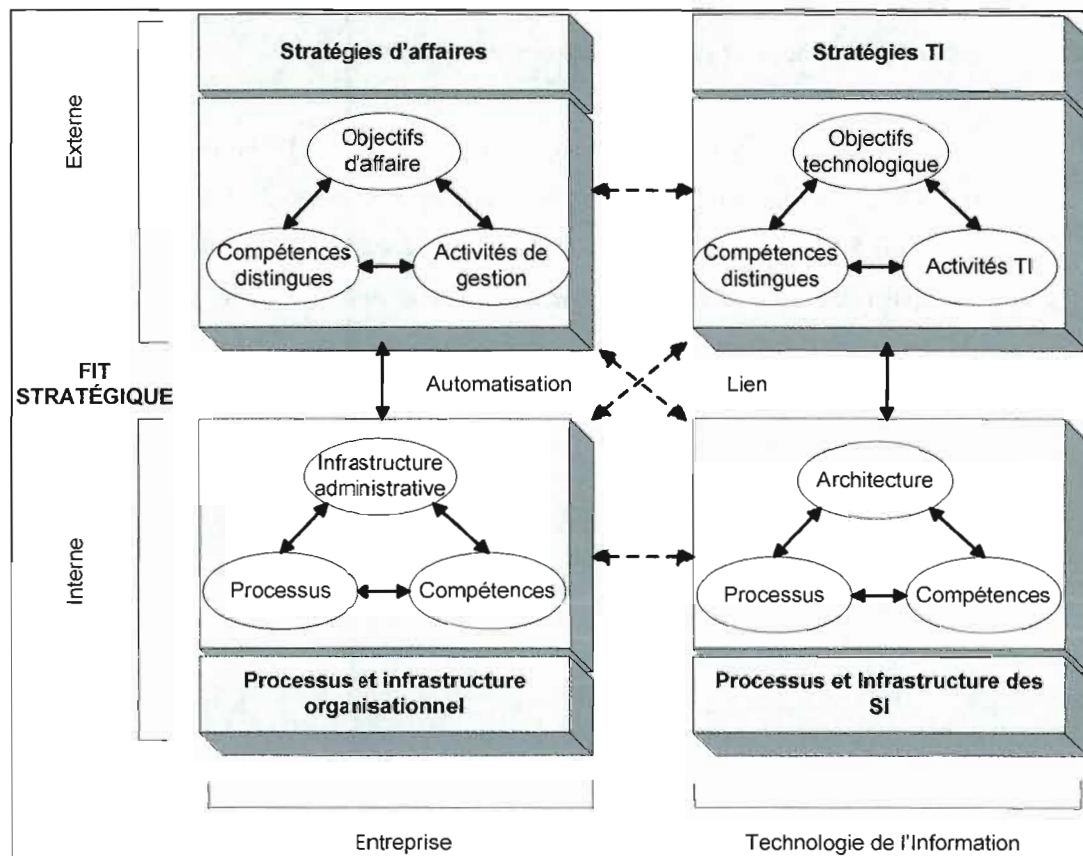


Figure 2-14 Alignement stratégique de Henderson et Venkatraman (1993)

On constate que le modèle de la figure 2-14 comporte deux types d'intégration entre les domaines de l'entreprise et des TI : les liens externes qui représentent l'intégration stratégique, et les liens internes, attribués à l'intégration opérationnelle. Selon le modèle, il est important que les stratégies de gestion et les stratégies des TI soient établies en fonction l'une de l'autre, de façon à ce que l'environnement externe soit mieux contrôlé. Les stratégies TI supportent en quelque sorte les stratégies de gestion, car elles augmentent les performances de l'organisation. D'autre part, au niveau interne, il est important que les infrastructures et processus au niveau organisationnel et au niveau des TI convergent dans le même sens. Cela permet une cohérence et les effectifs internes sont utilisés à bon escient. Ce qui est pertinent à retenir, c'est l'interaction entre les deux niveaux de gestion et de comprendre à quel point une entreprise peut bénéficier si elle acquiert cette connaissance.

Parallèlement, Sabherwal, Hirschheim, et Goles (2001) ont montré que même si les entreprises avaient le meilleur alignement stratégique, ils omettaient la notion du temps et de la rétroaction. Lorsqu'une entreprise atteint les objectifs fixés, il ne faut pas qu'elle prenne pour acquis cette réussite. Il faut qu'elle soit constamment à jour dans les développements de ces concurrents et de ses partenaires afin de suivre ce nouvel élan. La figure 2-15 montre l'impact de la rétroaction dans le temps selon les alignements stratégiques élaborés.

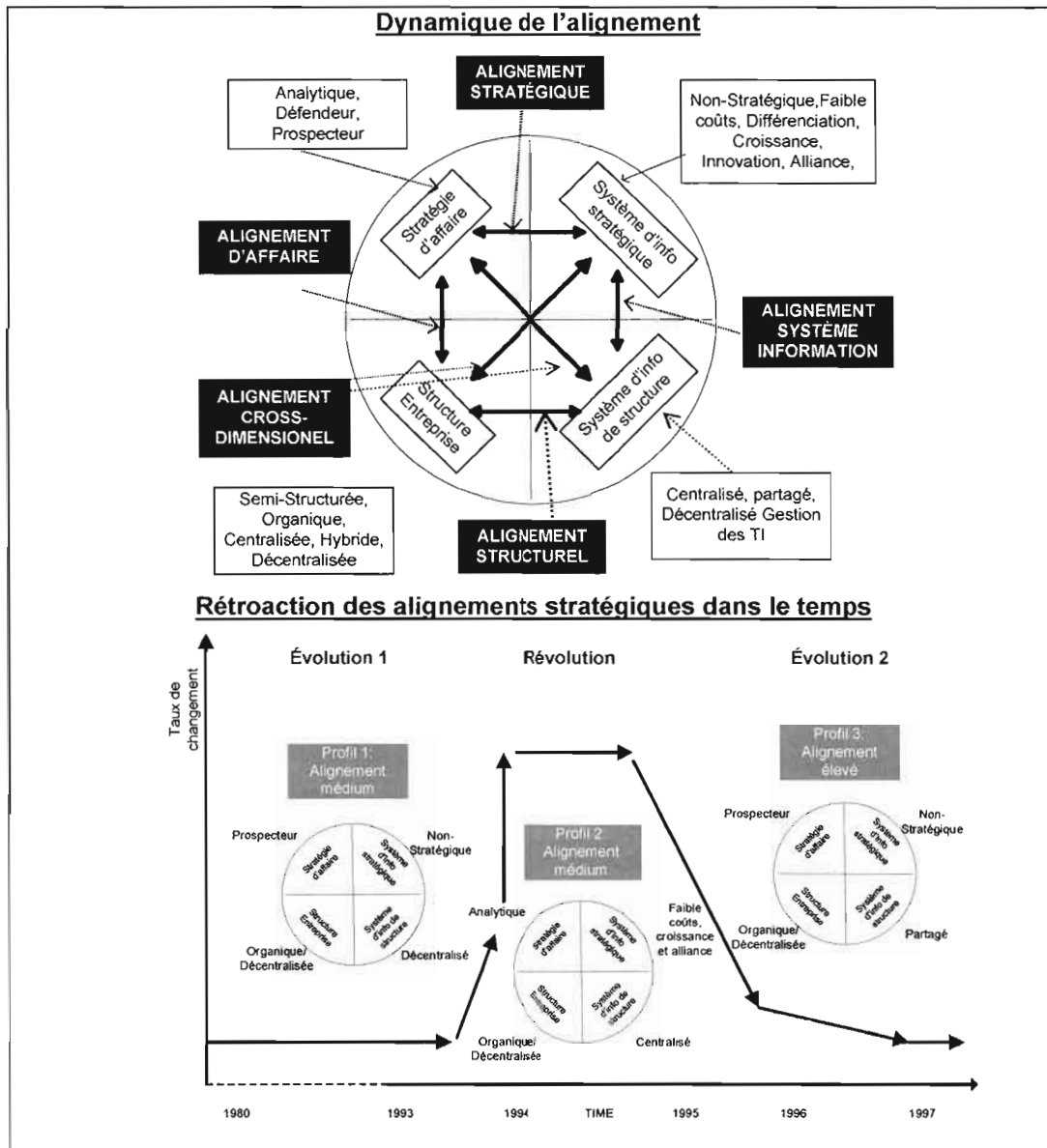


Figure 2-15 Alignement stratégique dynamique

2.4.3 Application de la théorie

La dynamique des systèmes a été utilisée dans plusieurs études où l'étude des relations de « cause à effet » était la motivation des chercheurs. Ce qui est important, c'est le contexte qui entoure les variables dépendantes et indépendantes. Street (1990) s'est intéressé à la dynamique des systèmes au niveau de la chaîne de valeur agroalimentaire. Le premier but était d'identifier la structure du marché agroalimentaire en ciblant le cycle de concentration pour commercialiser un produit alimentaire. Pour ce faire, il a élaboré un diagramme d'influence qui explique comment ce cycle naît (figure 2-16). En second lieu, il a établi les liens qui créent de la valeur pour l'entreprise étendue. Le but étant d'identifier les flux d'informations et les flux matériels. L'étude tend à démontrer l'influence du marché sur les maillons de la chaîne.

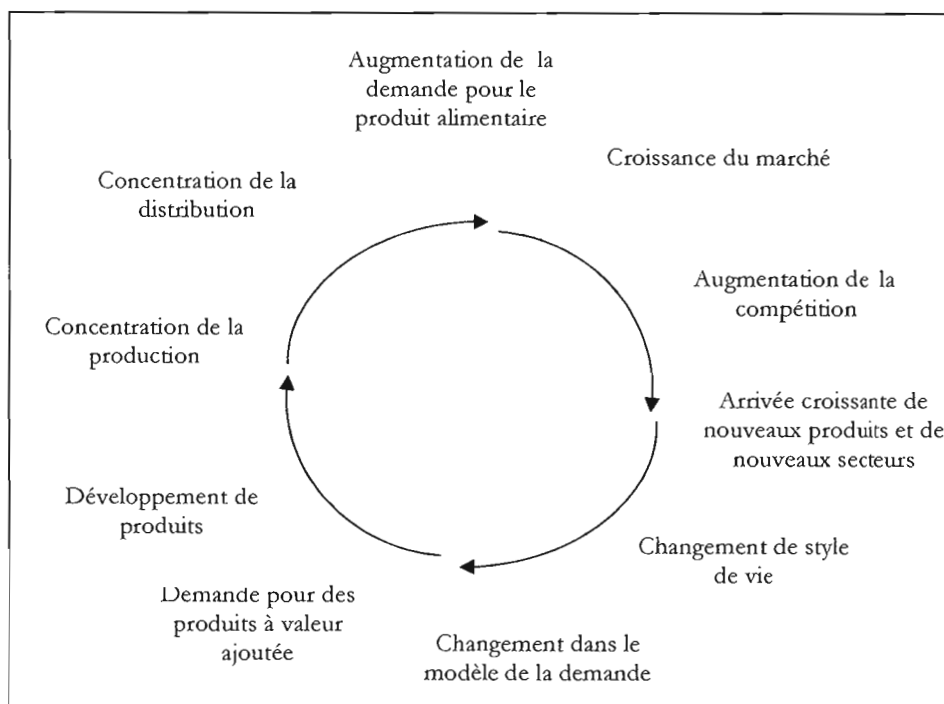


Figure 2-16 Description de la dynamique du système selon Street (1990)

2.5 Contexte

2.5.1 Contexte de la recherche

L'économie québécoise repose sur une dynamique d'offre et de demande dans le marché. Un survol des données montre que les prix à la consommation pour les aliments achetés au magasin² sont en augmentation, car l'indice est passé de 111,4 points en septembre 2007 à 117,7 en septembre 2008. Pourtant, les dépenses personnelles des consommateurs continuent aussi d'augmenter à raison de 5 % entre le deuxième trimestre de 2007 et le deuxième trimestre de 2008³. De telles constatations permettent de réaliser que l'économie québécoise est stimulée par la demande des consommateurs et que les industries réagissent face à ce phénomène grandissant de l'endettement des foyers, où les consommateurs dépensent plus qu'ils ne gagnent. Selon statistique Canada pour chaque dollar gagné, 1.25\$ de dépenses lui est associé en au deuxième trimestre de 2008⁴.

Le secteur agroalimentaire n'échappe pas à cette réalité, et l'industrie entière est remise en question, autant au niveau des producteurs, des manufacturiers que des détaillants. En effet, les consommateurs sont de plus en plus informés sur les produits offerts sur le marché agroalimentaire⁵ et savent, ce qu'ils désirent acheter. La demande de ces derniers devient, par conséquent, le besoin à combler pour tous les intervenants impliqués dans la transformation de la matière première jusqu'au produit fini.

2.5.2 Industrie agroalimentaire et consommateur

À première vue, le fait que les consommateurs détiennent de l'information sur les produits disponibles sur le marché constitue un progrès intéressant. Effectivement, auparavant les consommateurs ne savaient pas toujours ce qu'ils mangeaient et connaissaient

² Institut de la Statistique du Québec : Indice des prix à la consommation – novembre 2008

³ Institut de la Statistique du Québec : Dépenses personnelles en biens et services – septembre 2008

⁴ Statistique Canada : Compte du bilan national, Le Quotidien – 15 septembre 2008

⁵ Site informationnel du MAPAQ :

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Consommation/Qualitedesaliments/securitealiments/securitealiments.htm>.

peu les impacts de ces produits sur leur santé et sur la ressource naturelle utilisée. Toutefois, l'information que les consommateurs reçoivent est filtrée par différents intermédiaires qui ne pourraient divulguer que les informations qui les avantagent. Les différents intermédiaires liés à l'information des consommateurs sont représentés par les médias écrits et visuels, les différents organismes à but non lucratifs qui soutiennent des causes et les détaillants alimentaires. Ceux-ci ont innové depuis les dix dernières années en commanditant plusieurs émissions liées à la nourriture, en publiant des circulaires « nouvelle génération⁶ » et en invitant des chefs renommés⁷ dans leurs supermarchés afin d'enseigner de nouvelles méthodes pour cuisiner et ainsi « lancer » des nouvelles tendances alimentaires.

2.5.3 Consommateurs et enjeux environnementaux

D'autre part, étant donné les nouvelles pratiques de gestion orientées « clients », les organisations étudient les externalités qu'elles dégagent auprès de la population. À cet égard, les organisations sont plus attentives aux messages transmis par leurs clients à propos de problématiques sociétales. Par le même fait, les consommateurs ont des attentes plus élevées, maintenant qu'ils savent que les entreprises les écoutent, étant donné qu'elles portent des actions favorables à leur cause, tel que la mise en place de sacs réutilisables et des crédits sur la facture des consommateurs lorsqu'ils utilisent leurs sacs. Ce mouvement a donc soulevé une prise de conscience sociétale face à la protection des ressources naturelles. Aujourd'hui, les consommateurs sont potentiellement plus sensibilisés à la protection de l'environnement⁸, ils essaient de poser des gestes concrets afin de mener à terme leur conviction. Encore une fois, les consommateurs sont amenés à porter des réflexions sur leurs habitudes de consommation et également ils porteront des jugements sur les individus et les entreprises qui n'entameront cette nouvelle mentalité.

⁶ Nouvelle génération fait référence à l'ajout d'information pour conseiller les consommateurs : ex les recettes de la semaine.

⁷ Voir les sites Internet de Sobey's : www.iga.net et www.sobeys.com et Métro : www.metro.ca.

⁸ Programme de sensibilisation des municipalités québécoise tel que Chambly : www.ville.chambly.qc.ca

L'industrie agroalimentaire sera confrontée elle aussi à cette tendance qui, remet en cause les procédés de production et de transformation des matières premières. L'industrie essaie de répondre à la demande des consommateurs, en utilisant des procédés dits plus respectueux de l'environnement afin de répondre aux attentes du marché. À cet effet, l'Union des Producteurs Agricoles a déposé, en octobre 2007, un mémoire sur les stratégies gouvernementales de développement durable (UPA, 2007). Par ailleurs, la traçabilité des viandes québécoises, tel que pour le secteur bovin, ovin et porcine est devenue aussi un enjeu pour cette même industrie. À cet effet, Agri-Traçabilité a vu le jour le 25 septembre 2001⁹ pour effectuer un suivi sur les produits finis une fois que ceux-ci aient été transformés en produits comestibles. Ces mesures ont été mises en place afin de répondre à la demande des consommateurs soucieux de la qualité des aliments qu'ils consomment et surtout pour réagir rapidement lors d'événements de contamination des viandes. Cette traçabilité des aliments peut aujourd'hui permettre de connaître la provenance de l'animal consommé mais aussi les méthodes d'élevage et de production qui ont été utilisées.

2.5.4 Industrie agroalimentaire et les producteurs

Les producteurs agricoles du Québec font donc face à un problème sociétal qui remet en cause leur mode de production. En effet, ces derniers sont confrontés à une nouvelle demande de la part des consommateurs, ce qui exige une réingénierie des processus de production. Afin de répondre à la nouvelle demande, les producteurs doivent utiliser les ressources qu'ils ont à leur disposition et assumer les coûts de production. Par la suite, le produit exigé par les consommateurs sera vendu à travers le réseau de distribution et le prix final sera exorbitant, car le processus de fabrication ressemble à de la production artisanale, où les coûts sont beaucoup élevés que pour de la production de masse.

⁹ Informations sur le site internet de Agri-Traçabilité : www.agri-tracabilite.qc.ca.

2.5.5 Producteurs et enjeux environnementaux

Tout comme les consommateurs, les producteurs sont sensibles à la protection des ressources naturelles, or ils font l'objet de critiques si les méthodes de production endommagent l'environnement¹⁰. Pour eux, la protection de l'environnement nécessite des investissements de grande envergure, et il est difficile pour plusieurs d'entre eux de couvrir ce type de dépenses dû aux revenus d'entreprises modestes qu'ils possèdent. Toutefois, quelques producteurs québécois ont pris l'initiative de réorganiser leurs processus de production de façon dite « biologique » afin de répondre aux demandes des consommateurs et des écologistes.

2.5.6 Système de gestion environnemental

Afin d'être constants avec les demandes de la population, les gestionnaires impliqués dans la chaîne agroalimentaire québécoise s'intéressent de plus en plus aux normes ISO14000. Ces normes, présentes dans tous les pays, sont un moyen de gérer les externalités d'une entreprise, entre autres les impacts environnementaux, de manière directe ou indirecte (Pun et al., 2002). Pour plusieurs auteurs (ISO 1996a, 1996b; Lee, W., 1997; Wever, 1996), les Systèmes de Gestion Environnementaux (SGE) sont le résultat d'une adaptation des normes de la série ISO14000 et des préoccupations managériales liées à l'environnement. De telles mesures ont été prises afin que les gestionnaires puissent être en mesure d'évaluer l'efficience et l'efficacité des nouveaux processus de gestion, en harmonie avec l'environnement. De plus, les SGE ont surtout été élaborés en fonction de stratégies de gestion basées sur la qualité totale (Beaumont et al., 1993), afin de dégager un avantage concurrentiel (Pun et al., 2002).

Toujours dans le même ordre d'idées, le processus de prise de décision pour incorporer un tel Système de Gestion de l'Environnement nécessite une réflexion stratégique

¹⁰ Voir le site de la Fédération des producteurs de Porcs du Québec. www.fppq.upa.qc.ca.

autant au niveau des processus internes, que des alliances avec les partenaires (Yiridoe et al., 2003). Un modèle de facteurs de décision en faveur d'un SGE a été élaboré par Sroufe et al. (1998) afin de montrer les sources exogènes qui peuvent nuire ou appuyer l'implémentation d'un SGE au sein d'une organisation (figure 2-17).

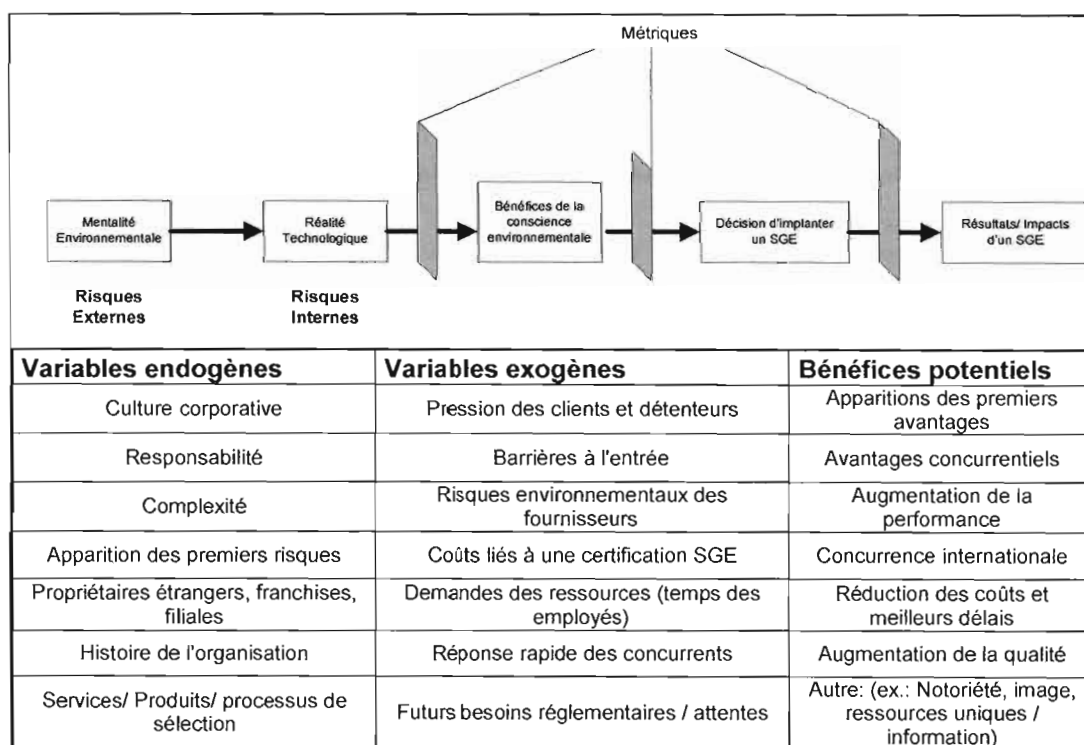


Figure 2-17 Sources d'information pour implanter un SGE (Sroufe et al., 1998)

Comme le montre cette figure, le but d'un SGE est de dégager des bénéfices à long terme. Pour ce faire, il faut suivre les étapes et être outillé avec les technologies appropriées au secteur. Il va de soi, que l'aval des fournisseurs, l'amont des clients, l'anticipation des nouvelles règles environnementales sont des facteurs exogènes prépondérants à la réussite de l'implantation d'un projet de cette envergure. Ce type de réflexion amène donc les gestionnaires à se positionner de façon proactive non réactive face à la percée d'un concurrent.

Une étude a été menée au Canada en 2000 (Yiridoe et al., 2003) auprès de 41 organisations canadiennes qui respectent au moins une norme ISO. Suite à cette étude, il a été possible d'établir les coûts liés à l'implantation d'un EMS au Canada qui variait de 5 000\$ à 60 000\$ autant pour les coûts internes que les coûts externes. Les coûts liés à la gestion interne, soient la formation des employés, les heures de travail consacrées à la conception des processus du SGE et la documentation, seront dans la plupart des cas plus élevés que les coûts externes (frais de consultant, frais d'enregistrement, acquisition d'information et promotions - marketing).

Une étude plus récente, menée au Québec (D-Y. Martin et al., 2007), simule les coûts pour une entreprise productrice de porcs en tenant compte de la gestion du lisier. Les coûts estimés tiennent compte des réalités québécoises, telles que les deux types d'appareils pour gérer efficacement le fumier, soit le séparateur de fumier, et l'entreposage de ce dernier et aussi la possibilité d'obtenir des subventions des paliers de gouvernements. La figure 2-18 montre les coûts pour de tels travaux sur les fermes québécoises.

| COÛT DES INVESTISSEMENTS DU SYSTÈME DE TRAITEMENT (INCLUANT UNE SUBVENTION DU PROGRAMME PRIME-VERT À 70 %) | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------------------------|
| | Coût | Coût après subvention (30%) | Durée de vie | Amortis- sement | Coût du capital | Total amortissement et capital |
| | (\$) | (\$) | (ans) | (\$/an) | (\$ an) (6 %) | (\$/an) |
| Équipement de séparation* | 145 000 | 43 500 | 15 | 2 900 | 1 305 | 4 205 |
| Conditionnement et entreposage** | 43 000 | 13 800 | 25 | 552 | 414 | 966 |
| Total | 188 000 | 57 300 | | 3 452 | 1 719 | 5 171 |

* Incluant séparateur, périphériques et abri pour recevoir l'équipement
 ** Incluant une plate-forme d'entreposage recouverte et étanche pour 300 jours (35 000 \$) et deux cellules de conditionnement (8 000 \$)

Figure 2-18 Coûts liés à l'implémentation des systèmes pour la gestion du lisier
(D-Y. Martin et al., 2007)

2.6 Synthèse de la revue de littérature, synergie entre les thèmes

À présent que l'ensemble des principaux thèmes ont été élaborés, il est important de montrer les liens qui les unissent. Tout d'abord, la chaîne de valeur (entreprise étendue générique) est le sujet de l'étude. L'élaboration d'un système de diffusion et de partage de l'information est importante pour rendre cette chaîne de valeur efficiente. Pour se faire, la littérature qui aborde les systèmes d'aide à la décision a été présentée. Finalement, la rétroaction dans les systèmes permet de comprendre la dynamique entre les maillons de la chaîne de valeur.

Les travaux de recherche présentés (Higuchi et Troutt, 2004; Sonka et al., 1999; Street, 1990) sont très importants dans la réalisation de l'étude. En effet, ceux-ci ont permis de montrer les concepts prépondérants isolés dans des contextes précis. Il reste à montrer la synergie de ces différents concepts pour le contexte de l'entreprise étendue agroalimentaire. Ceci est présenté au chapitre 3 où sont élaborées les étapes de réalisation de la synergie entre les maillons de la chaîne de valeur, les systèmes d'aide à la décision et la rétroaction de l'information dans la dynamique des systèmes.

CHAPITRE III

MÉTHODE DE RECHERCHE

3.1 Contexte de la recherche

Le but du projet de recherche est de modéliser les flux d'informations, financiers et matériels entre les intervenants de l'entreprise étendue générique. Considérant que dans l'économie québécoise, plusieurs industries ne diffusent pas d'informations entre les acteurs, il est pertinent de présenter un modèle qui optimise les informations et qui illustre les gains que chaque intervenant peut obtenir lors de tels échanges. La figure 3-1 illustre la situation actuelle d'une entreprise étendue selon les concepts de la chaîne de valeur introduite par Porter (Porter et Millar, 1986).

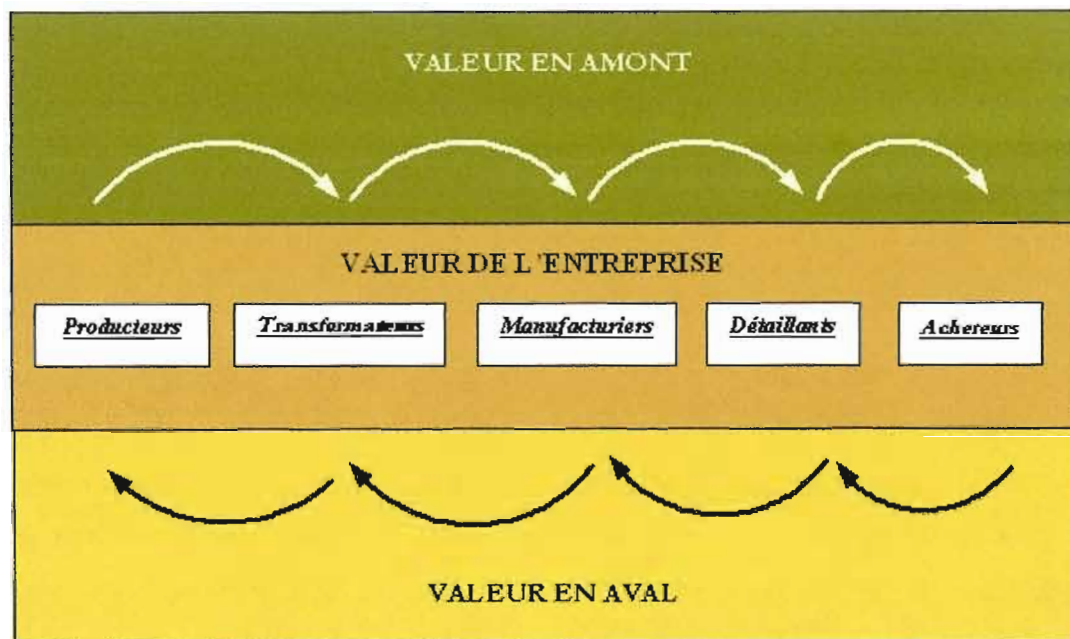


Figure 3-1 Chaîne de valeur pour l'entreprise étendue

Cette figure reprend sommairement la problématique soulevée par Casson (1997), alors que les flux d'informations ne sont pas redistribués à l'ensemble des maillons de l'entreprise étendue. En effet, ce sont seulement les intervenants immédiats, en amont et en aval d'un maillon, qui bénéficient du partage d'information. De plus, on peut observer de la distorsion dans les signaux (Lee et al., 1997a), étant donné que certaines informations pertinentes sont transmises par différents intermédiaires et non par la source initiale. Par exemple, dans une chaîne de valeur générique classique, cela signifie qu'un transformateur a un échange informationnel, financier et matériel avec ses producteurs et ses manufacturiers, mais il n'y a peu de liens avec les détaillants et les acheteurs.

Afin d'améliorer la situation, il est essentiel que chacun des maillons de l'entreprise étendue prenne connaissance de son propre flux d'informations, c'est-à-dire sa gestion interne, et par la suite communique des indicateurs (ou objectifs) de performance à l'ensemble des membres de l'entreprise étendue. Ces indicateurs de performance sont illustrés dans des tableaux de bord et servent de sources fiables pour le partage d'informations. Toutefois, avant d'identifier

des indicateurs de performance et d'élaborer des tableaux de bord, il est primordial de comprendre les besoins informationnels à combler pour chaque maillon de l'entreprise étendue (figure 3-2).

| <u>Producteurs</u> | <u>Transformateurs</u> | <u>Manufacturiers</u> | <u>Détaillants</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BESOINS EN AMONT Informations relatives à leurs fournisseurs de matières premières, ex.: la qualité des produit. | BESOINS EN AMONT Informations relatives aux producteurs, coûts de production, rendement, respect des normes. | BESOINS EN AMONT Informations relatives aux producteurs et aux transformateurs, coûts de production, rendement . | BESOINS EN AMONT Informations relatives aux producteurs, aux transformateurs et aux manufacturiers . |
| BESOINS ENTREPRISE Connaître le rendement interne et partager les connaissances au sein de l'entreprise. | BESOINS ENTREPRISE Connaître le rendement interne et partager les connaissances au sein de l'entreprise. | BESOINS ENTREPRISE Connaître le rendement interne et partager les connaissances au sein de l'entreprise. | BESOINS ENTREPRISE Connaître le rendement interne et partager les connaissances au sein de l'entreprise. |
| BESOINS EN AVAL Connaître la demande réelle des produits et connaître les informations stratégiques des partenaires de l'industrie. | BESOINS EN AVAL Connaître la demande réelle des produits et connaître les informations stratégiques des partenaires de l'industrie. | BESOINS EN AVAL Connaître la demande réelle des produits et connaître les informations stratégiques des partenaires de l'industrie. | BESOINS EN AVAL Connaître la demande réelle des produits et les besoins des commateurs. |

Figure 3-2 Besoins à combler pour l'entreprise étendue agroalimentaire

À la figure 3-2, on remarque que par la position qu'occupe un intervenant de l'entreprise étendue, il a besoin de flux distincts d'information pour prendre des décisions. **Le contexte de l'étude permet de comprendre les impacts sur la gestion de l'environnement, suite à des changements au niveau des procédés de la production agricole.** Il est donc important d'établir les répercussions liées à un tel changement dans ce type d'entreprise étendue. C'est pour cette raison que les producteurs, les transformateurs et les manufacturiers utilisent de l'information liée à la demande des divers produits, car si les coûts de changements dépassent un seuil critique de rentabilité, ces derniers ne pourront rentabiliser leurs investissements. Pour être en mesure de fixer la demande d'un produit, il faut connaître le comportement du marché (Kotler, 2000), c'est-à-dire :

- le volume total du produit qui pourrait être vendu à un groupe de clients identifiés;
- la zone géographique ciblée ;
- la période donnée.

Or, comme illustré à la figure 3-2 les producteurs ne connaissent que la demande (valeur en aval) des transformateurs, qui eux connaissent seulement la demande des manufacturiers, qui eux connaissent seulement la demande des détaillants. C'est donc dire que pour cette entreprise étendue, il n'y a que le détaillant qui connaît la demande réelle des consommateurs, étant donné que c'est ce dernier qui vend directement le produit fini aux consommateurs. Cette problématique est liée directement avec la distorsion dans les signaux expliquée précédemment dans la revue de la littérature.

Donc la situation idéale serait que chacun des maillons de l'entreprise étendue partage l'information stratégique. Pour ce faire, les indicateurs de performance dans les tableaux de bord et la rétroaction seront utilisés afin de comprendre la dynamique de ce système. Il est possible de visualiser ceci à titre d'exemple à la figure 3-3.

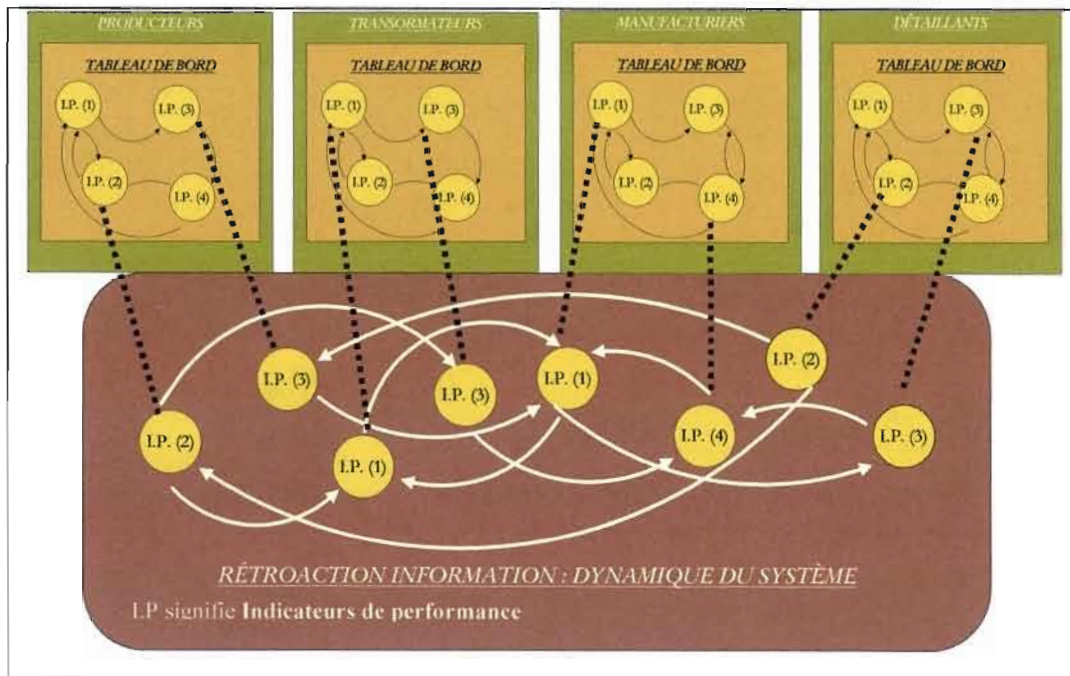


Figure 3-3 Illustration du tableau de bord proposé

On remarque qu'une fois les indicateurs de performance mis en commun, l'entreprise étendue peut bénéficier d'un partage de l'information et des connaissances (Churchman, 1971) afin de soutenir la prise de décision. La rétroaction générée dans ce nouveau système permet d'identifier et de gérer les impacts suite à des décisions prises ultérieurement. Le but ultime est de mieux comprendre comment la technologie liée à l'aide à la décision dans une entreprise étendue peut contribuer à la performance du système.

3.2 Méthode de recherche

Afin de mesurer la contribution de la technologie dans l'aide à la décision, certaines étapes de recherche ont été nécessaires. En effet, pour mesurer la contribution de la technologie nous avons dû comparer la situation du maintien du statu quo, soit celle décrite à la figure 3-2, avec la nouvelle situation générée avec des scénarios. De cette façon, l'ajout de valeur pour l'entreprise étendue suite à l'analyse des écarts peut être enregistré. La figure 3-4 montre la hiérarchie des étapes de la recherche. Le modèle décrit ci-dessous fait référence à

un modèle générique utilisé en économie, soit le modèle intrant-transformation-extrant (Bédard et Miller, 1995).

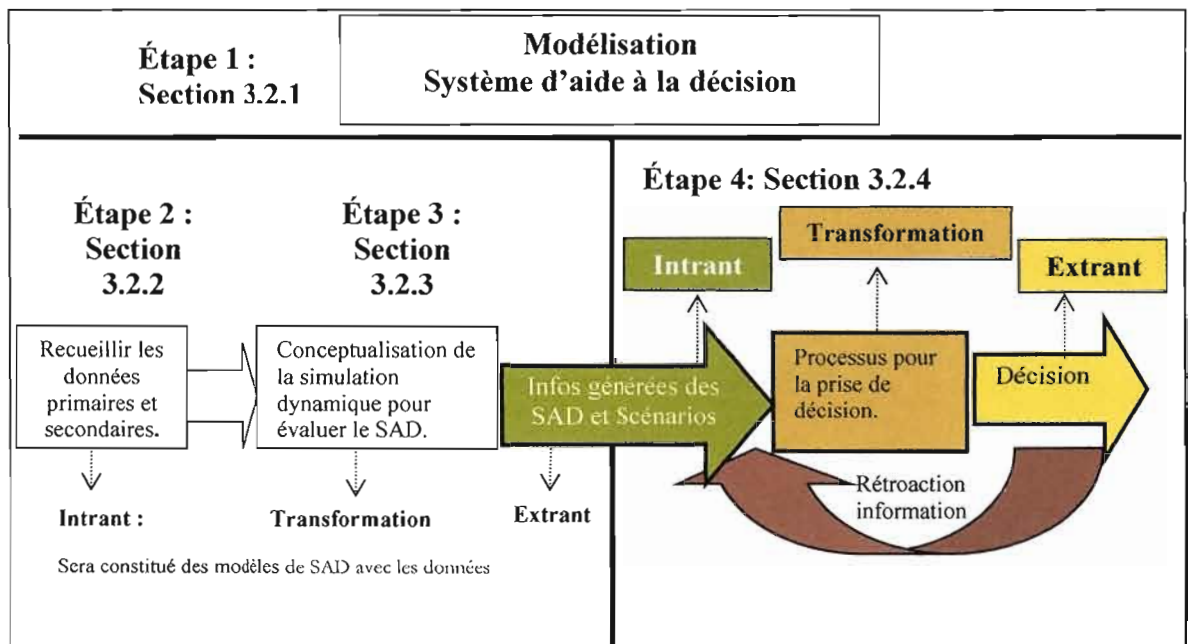


Figure 3-4 Conceptualisation de réalisation du système d'aide à la décision

Afin de mieux comprendre cette figure, voici brièvement comment le déroulement de l'étude s'est effectué. Tout d'abord, il a fallu déterminer les indicateurs de performance et les tableaux de bord qui répondaient le mieux aux besoins d'une entreprise étendue générique agroalimentaire. La description des étapes à suivre pour la modélisation de ces outils est élaborée plus en profondeur à la section 3.2.1.

D'autre part, les étapes subséquentes de la recherche dépendent de la modélisation, car si cette dernière n'est pas bien effectuée, l'application du projet ne pourra se concrétiser. La cueillette de données est donc l'étape qui a suivi la modélisation du système d'aide à la décision. Les détails sont fournis à la section 3.2.2.

La troisième étape est dédiée au design de la modélisation systémique de l'entreprise étendue générique. Celle-ci a permis de faire des projections selon les systèmes d'aide à la

décision élaborés. La section 3.2.3 explique plus en détail les implications de la simulation dynamique pour effectuer les choix des indicateurs de performance. Comme la figure 3-4 le montre, suite à la simulation dynamique un extrait est produit et, dans ce cas-ci, l'extrait est de l'information et des scénarios pour aider le processus de prise de décision des gestionnaires.

Finalement, l'étape 4 consiste à établir le lien entre les systèmes d'aide à la décision et le processus de prise de décision. C'est à partir de cette étape qu'il est possible de répondre aux questions de recherche, car les indicateurs représentent la dynamique du système de l'entreprise étendue. De plus, il faut comprendre le lien entre la figure 3-1 et la problématique posée. La problématique touche les technologies de la décision en soutien au partage d'information afin de mieux coordonner l'entreprise étendue. L'environnement d'affaires de l'entreprise étendue a un impact significatif dans l'élaboration des décisions. Le contexte de l'étude est lié à la gestion de l'environnement naturel en lien avec les processus de production à la ferme. À titre d'exemple, les préoccupations environnementales sont surtout liées à la pollution de l'eau et des terres par le lisier porcin et la solution résulte dans la production porcine dite « biologique ». Cela implique l'ensemble des maillons de l'entreprise étendue. Les impacts analysés tiennent compte des perceptions et attitudes, des producteurs agricoles et des consommateurs. En résumé, l'étape 4 prend l'information et les scénarios des tableaux de bord (intrants), ajoute le contexte de l'étude, suit les étapes du processus de prise de décision (Gorry et Scott Morton, 1971) et finalement projette des scénarios suite à la prise de décision. La rétroaction est aussi utilisée pour démontrer, cette fois-ci, l'impact des facteurs environnementaux. La section 4.2.4 traitera plus en profondeur de ce sujet.

3.2.1 Modélisation des systèmes d'aide à la décision

Tout d'abord, avant d'élaborer les systèmes d'aide à la décision, il faut identifier les réels besoins en information des intervenants de la chaîne de valeur. Pour cela, des intervenants des maillons impliqués dans l'industrie agroalimentaire ont été consultés afin de

faire ressortir les besoins informationnels autant pour leur gestion d'entreprise que pour l'ensemble de l'entreprise étendue.

Au niveau de la gestion d'une entreprise, les experts rencontrés ont les mêmes préoccupations, c'est-à-dire connaître la marge bénéficiaire de leurs produits. Au niveau des producteurs agricole, la Fédération des Producteurs de Porcs du Québec publie¹¹ des indicateurs de marché tel que les prix moyens des porcs vendus hebdomadairement ainsi que le nombre de porcs vendus pour l'ensemble des producteurs. Au niveau du maillon des manufacturiers, les experts rencontrés ne sont pas liés à l'industrie porcine, néanmoins ils sont des utilisateurs de tableaux de bord et transigent autant avec des producteurs de matières premières qu'avec les détaillants. Le premier expert interviewé, Michel Lacoste contrôleur chez Sleeman Unibroue inc., a été rencontré le 1 décembre 2007 afin de lui présenter un tableau de bord utilisant la dynamique des systèmes. Le but de cette rencontre était de valider les indicateurs importants pour un tableau de bord dans une compagnie manufacturière, spécialisée dans les produits haut de gamme. Sleeman Unibroue est une entreprise qui s'apparente aux produits de niche de cette présente étude, étant donné que les prix des produits sont plus coûteux que les produits de consommation courante telle que les bières des brasseries Labatt ou Molson. Monsieur Lacoste utilise depuis plus de 11 ans les tableaux de bord afin de d'élaborer ses décisions et recommandations stratégiques à la haute direction. Son regard sur cette recherche a permis comprendre les enjeux d'entreprises qui se différencient avec des produits haut de gamme. À la lumière de cette rencontre de deux heures, Monsieur Lacoste a été en mesure d'apporter une critique sur les indicateurs choisis, telle l'importance à accorder à la marge bénéficiaire. Cette information était intégrée dans la dynamique du système, mais n'était pas mise de l'avant dans les indicateurs dynamiques. Selon Monsieur Lacoste, la marge bénéficiaire représente l'information clé lors de la prise de décision. Il va de soi que les informations concernant les données sur les inventaires sont

¹¹ http://www.fppq.upa.qc.ca/macros/m_stats.mac/menu.

aussi importantes, mais les décisions stratégiques ne sont pas basées sur de telles informations. Il s'agit alors de données dites opérationnelles.

D'autre part, pour Louis Fortier, Vice-Président marketing chez Agropur Fromages Fins, les données opérationnelles, telles que les inventaires, les ventes et les prix sont analysées hebdomadairement afin d'agir rapidement sur les inventaires périssables. Monsieur Fortier a été rencontré à ses bureaux le 6 décembre 2007 dans le but de lui présenter un tableau de bord pour l'ensemble de l'industrie agroalimentaire. Monsieur Fortier compte plus de 16 ans d'expérience dans l'industrie agroalimentaire québécoise au sein d'entreprises manufacturières ainsi que 10 ans en publicité. Il a occupé des postes prestigieux de Vice-Président Ventes- Marketing chez Labatt, Unibroue et maintenant chez Agropur Fromages Fins. En tant que stratège marketing, il utilise depuis plusieurs années les tableaux de bord pour faire des suivis de ventes quotidiennes, mais surtout pour mettre en place des offensives de vente et de marketing. Suite à la présentation du tableau de bord de cette recherche, la réaction de cet expert fut positive et a grandement apprécié les éléments de présentation visuels de la dynamique du système avec les illustrations. De plus, dans ses fonctions, Monsieur Fortier a souvent été impliqué dans la commercialisation de produits de niches, et connaissant la problématique de la présente recherche, il est d'avis que l'industrie peut « commercialiser » des comportements d'achats si l'ensemble des acteurs unissent leurs efforts. La stratégie proposée par Monsieur Fortier est fort simple, il pourrait s'agir de créer une norme « verte », de faire des promotions et des publicités afin d'encourager une modification d'achat chez les consommateurs.

Finalement, au niveau des détaillants, Sylvain Savage acheteur porcs et agneaux pour Sobey's, a été interviewé par téléphone afin de comprendre les processus opérationnels pour l'achat des produits porcins auprès des détaillants. Monsieur Savage a une excellente connaissance du marché et était la personne de choix pour expliquer les stratégies de prix des produits de porcs. Par ailleurs, Sobey's a une entente de commercialisation d'un produit de niche avec une entreprise intégrée de porcs biologiques, ce qui représente à l'heure actuelle le seul produit de niche sur le marché agroalimentaire. Monsieur Savage a été en mesure d'expliquer les notions de saisonnalité du porc dans la vente aux consommateurs et aussi

d'identifier les fréquences promotionnelles pour les produits conventionnels et les produits de niche. Les informations transmises par cet expert ont permis d'identifier plusieurs relations de causalité dans le modèle de simulation. Afin de combler la demande des consommateurs, Sobey's utilise des prévisions quotidiennes pour effectuer les achats adéquats de porcs. Les prévisions sont calculées en fonction de l'historique des ventes et reflètent par le fait même la demande des consommateurs.

La mise en commun de ces informations permet à l'ensemble de l'industrie de connaître l'état général de chaque maillon, tout en y incorporant la dynamique qui existe entre eux. La conceptualisation du tableau de bord est basée sur les notions managériales et suit les étapes proposées par Voyer (2002). L'étape de la modélisation des systèmes d'aide à la décision, soit les tableaux de bord, est donc une phase clé dans la réalisation du projet. Les besoins informationnels ont donc été ciblés, lors de la conception des tableaux de bord sinon ces derniers ne seront pas adéquats.

3.2.1.1 Modélisation des indicateurs de performance

Suite à la définition des besoins informationnels du tableau de bord et des attentes technologiques des différents gestionnaires, il est nécessaire d'identifier les indicateurs de performance qui permettent de cibler des ratios. Afin d'élaborer les meilleurs indicateurs de performance, la méthode de conception utilisée est celle suggérée par Perreault (2002), soit identifier les catégories d'indicateurs selon leur contenant et leur contenu.

3.2.2 Données primaires et secondaires

Les données qui constituent les modèles conceptuels des tableaux de bord et des indicateurs de performance proviennent d'une part, de données primaires recueillies par des collaborateurs au projet, soit des étudiants de M.Sc. en agroéconomie de l'Université McGill. Leurs recherches (Quan, 2003; Straub, 2004) consistaient à dégager les attitudes et les perceptions économiques des producteurs et des consommateurs en gestion

environnementale. Une activité de synthèse réalisée par V. Lagos (2006), a permis d'unifier les données en provenance des études réalisées auprès des producteurs et des consommateurs. D'autre part, l'économiste principal de l'Union des Producteurs Agricoles (UPA), Monsieur Gilbert Lavoie a agi à titre d'informateur clé pour des données relatives à l'industrie agroalimentaire québécoise. Au niveau des producteurs agricoles, les informations proviennent de la Fédération des Producteurs de Porcs du Québec (FPPQ). Monsieur Charles Gagné, économiste, a répondu aux questions concernant la vente des porcs et les marges bénéficiaires attribuées en fonction des pièces de viandes vendues. Finalement, les données secondaires proviennent principalement du Ministère Agriculture Pêcheries et Alimentation du Québec. Ces données servent à quantifier les indicateurs de performance et les tableaux de bord. Cette étape est importante, car des données réelles étaient nécessaires lorsque pour simuler divers scénarios.

3.2.3 Conceptualisation de la simulation dynamique pour évaluer le Système d'Aide à la Décision

Les méthodes de la dynamique des systèmes permettent de visualiser et de projeter différents scénarios. Ces différents scénarios comprennent des indicateurs de performance et permettent d'identifier quels sont les indicateurs clés. La figure 3-5 illustre ce que nous avons modélisé une fois les indicateurs de performance créés.

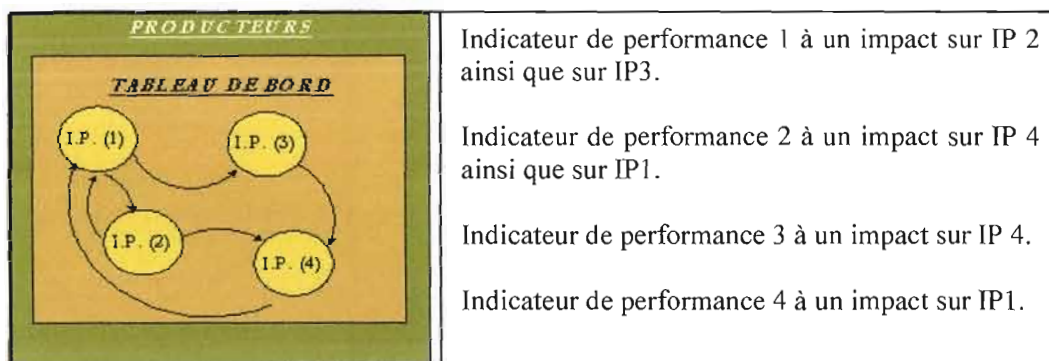


Figure 3-5 Exemple de la dynamique des systèmes pour les tableaux de bord

3.2.3.1 Modélisation de la simulation dynamique

Afin d'illustrer la modélisation de la simulation dynamique, la figure 3-6 schématise le processus de modélisation suivi pour atteindre les objectifs du projet (Sterman, 2000). Cette figure sera commentée selon la perspective de la dynamique des systèmes à l'intérieur du projet de recherche, et non pas pour le projet en entier.

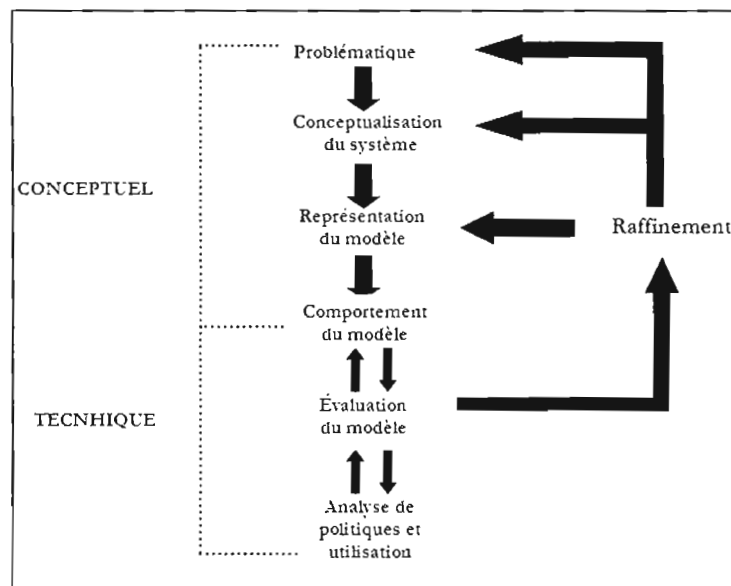


Figure 3-6 Processus de modélisation

Tout d'abord, la *Problématique* est celle qui a été discutée tout au long de cette recherche, soit l'influence des flux d'informations dans la gestion d'une entreprise étendue générique. D'autre part, la *Conception du modèle* est la partie où un diagramme d'influence générique fait l'étude des tableaux de bord et des indicateurs de performance. Le but du diagramme d'influence est de montrer les relations de « cause à effet » en utilisant les indicateurs de performance comme sujet d'analyse. En effet, ce que le diagramme d'influence apporte à l'étude est une hypothèse dynamique (Sterman, 2000, 2001; Jouy, 2002) des influences liées à l'utilisation des tableaux de bord et des indicateurs de performance qui le composent, dans une entreprise étendue. Les variables dépendantes et indépendantes ont déjà

été identifiées afin de créer cette synergie. Ce diagramme d'influence illustre les impacts de la microstructure sur le macro comportement de l'entreprise étendue.

De plus, la *Représentation du modèle* est la portion de l'étude où le modèle de simulation est calibré avec les données afin de créer des scénarios de gestion selon l'information générée par les tableaux de bord. Cette représentation du modèle a été faite avec le logiciel spécialisé Powersim[®]. L'obtention des résultats implique la traduction du diagramme d'influence en un modèle « niveaux-taux », tel que Le Moigne (1974) l'a proposé. Ce sont avec les données primaires et secondaires recueillies que le modèle de simulation est quantifié. Par la suite, le *Comportement du modèle* est l'étape où les variables de niveaux sont simulées dans le temps. En effet, c'est ici que la notion de rétroaction prend son sens à travers l'axe du temps, étant donné que plusieurs relations de « cause à effet » produisent une dynamique de l'évolution des indicateurs dans le temps. Suite à cette étape, le modèle a été *Évalué*, ce qui consiste à porter un jugement sur la qualité du modèle élaboré préalablement (Sterman, 2000). L'évaluation du modèle est donc l'étape la plus cruciale avant la prise de décisions au niveau stratégique, car si les paramètres sont mal identifiés et que les comportements attendus ne se produisent pas comme ils devraient, il se pourrait que les conclusions à dégager de la lecture du tableau de bord soient erronées. C'est pour cette raison que le *Raffinement* du modèle est nécessaire. À cette étape il est possible de redéfinir certains paramètres concernant la conceptualisation et la représentation du modèle, afin de corriger des lacunes qui n'avaient pas été envisagées au départ.

Finalement, une fois que le processus reprend son cours, la dernière étape est *l'Analyse et l'utilisation*, qui consiste à élaborer et à calculer des scénarios pour projeter les résultats dans les tableaux de bord.

Dans cette étude, il faut retenir que les technologies ont permis d'extraire différents scénarios selon les décisions qui devaient être prises. Par exemple suite à l'élaboration de plusieurs tableaux de bord, soit pour chaque maillon de l'entreprise, nous avons pu analyser la dynamique de chacun de ces systèmes de gestion. Les scénarios se traduisent donc selon différents critères :

- Le modèle de tableau de bord choisi (indicateurs de performance inclus);
- Les objectifs recherchés;
- La pondération des variables de taux ;
- L'axe de temps nécessaire.

Une fois les scénarios générés, il faut traiter l'information pertinente selon les besoins fixés par les gestionnaires impliqués (producteurs, transformateurs, manufacturiers et détaillants) et ensuite choisir les indicateurs de performance et tableaux de bord qui conviennent.

3.2.4 Processus de prise de décision

Le processus de prise de décision repose essentiellement sur les mentalités des différents gestionnaires, selon l'entreprise qu'ils gèrent et selon le type de décision (Anthony, 1965). Toutefois, les gestionnaires de l'entreprise étendue impliqués dans le processus de prise de décision doivent tenir compte des externalités. Ces externalités se traduisent par des effets externes négatifs, des externalités négatives, des pressions sociales et des stratégies d'intervention (Bédard et Miller, 1995). Dans le contexte de la recherche, les facteurs qui influencent l'entreprise étendue sont liés aux systèmes de gestion environnementale, c'est-à-dire aux choix de gestion des ressources naturelles.

En ayant un contexte, des indicateurs de performance pour chacun des maillons de l'entreprise et des objectifs d'atteinte de la performance, les ingrédients sont réunis pour générer un tableau de bord global d'une entreprise étendue agroalimentaire générique et simuler des scénarios pour les indicateurs retenus. Pour ce faire, un modèle de simulation « niveaux-taux » a été utilisé. Les étapes de conception seront les mêmes qui ont été expliquées antérieurement, toutefois le contenu et la problématique de modélisation sont différents. Les étapes illustrées à la figure 3-6, seront une nouvelle fois expliquées, mais c'est le **contexte global de l'étude** qui est le centre, c'est-à-dire le comportement de l'entreprise étendue suite à l'unification de l'information. Seulement les étapes de la problématique de

modélisation, de la conception du modèle et de la représentation du modèle seront expliquées. Les autres étapes, bien que la problématique soit différente, demeurent les mêmes.

Problématique : La problématique de modélisation est liée au changement de processus de production pour les producteurs agricoles qui introduisent des méthodes de gestion de l'environnement. Cela nécessite que les produits soient de nature « écologiques » et par conséquent les coûts de production sont plus élevés. L'utilisation du SGE sera la recommandation pour produire un produit de niche écologique.

Conceptualisation du système : Le diagramme d'influence est générique et implique tous les intervenants de la chaîne de valeur: producteurs, manufacturiers, détaillants et consommateurs. Les relations « cause à effets » sont axées sur le partage des coûts de production et les ventes au détail.

Représentation du modèle : Le diagramme d'influence est traduit en modèle quantitatif. Ce dernier a été calibré avec les données qualitatives des sondages (producteurs et consommateurs) que les collaborateurs à l'Université McGill ont réalisés, ainsi que les données économiques liées à la production porcine québécoise actuelle¹².

Finalement, cette deuxième simulation dynamique montrera des résultats pour illustrer l'ensemble des acteurs de l'industrie agroalimentaire, car nous avons plusieurs scénarios qui illustrent la situation dans 10 ans et 20 ans, selon l'adoption ou non d'un système d'aide à décision global. Encore une fois, l'extrait est l'information générée.

¹² Données publiées sur le site internet de la Fédération des Producteurs de Porcs du Québec : www.fppq.upa.qc.ca.

3.3 Synthèse des méthodes de recherche utilisées

La méthode de recherche qui a été utilisée pour cette étude a repris les grands thèmes élaborés dans la problématique. En effet, l'optimisation des échanges d'information entre les acteurs de la chaîne de valeurs nécessite des étapes de planification pour la cueillette des données, la conceptualisation de la dynamique de ce système et la confection des indicateurs de performance.

Le prochain chapitre illustre la conception du modèle via le diagramme d'influence et aussi les variables qui constituent le modèle de simulation. Les indicateurs de performance de même que le calibrage de l'ensemble des variables y sont présentés.

CHAPITRE IV

CONCEPTUALISATION ET ÉVALUATION DU MODÈLE

4.1 Introduction

Le but ultime de cette recherche est d'étudier la pertinence de mettre en œuvre pour une entreprise étendue, des échanges informationnels, matériels et financiers au moyen de la dynamique des systèmes. Pour ce faire, utiliser un modèle de simulation dynamique a été préconisé afin d'inclure ces différents flux et de les projeter dans des indicateurs de performance. Avec ces simulations, il est possible d'illustrer des scénarios permettant ainsi aux intervenants d'une industrie de comprendre les impacts majeurs de la diffusion de l'information sur leur organisation.

Pour débiter, un diagramme d'influence et un modèle de simulation dynamique représentant la situation actuelle ont été élaborés et sont présentés aux sections 4.2 et 4.3. Ensuite, à la section 4.4, les indicateurs de performance choisis pour diffuser adéquatement les flux sont présentés. Ces indicateurs sont tirés des scénarios générés par le modèle de simulation préalablement présenté. C'est sous cette forme que le tableau de bord dynamique est présenté. Finalement, à la section 4.5 la calibration du modèle de simulation est disponible pour tous les acteurs de la chaîne agroalimentaire à l'étude.

4.2 Diagramme d'influence - Présentation de la situation actuelle

Afin d'introduire l'industrie agroalimentaire, le diagramme d'influence élaboré représente la production porcine au Québec (voir la figure 4-1). Ce modèle est en fait une

hypothèse dynamique générique qui peut être adapté à un autre secteur de l'agroalimentaire, pourvu qu'il s'appuie sur une ressource naturelle, un producteur, un manufacturier, un détaillant et des consommateurs. Les relations causales sont décrites pour comprendre la dynamique de ce diagramme.

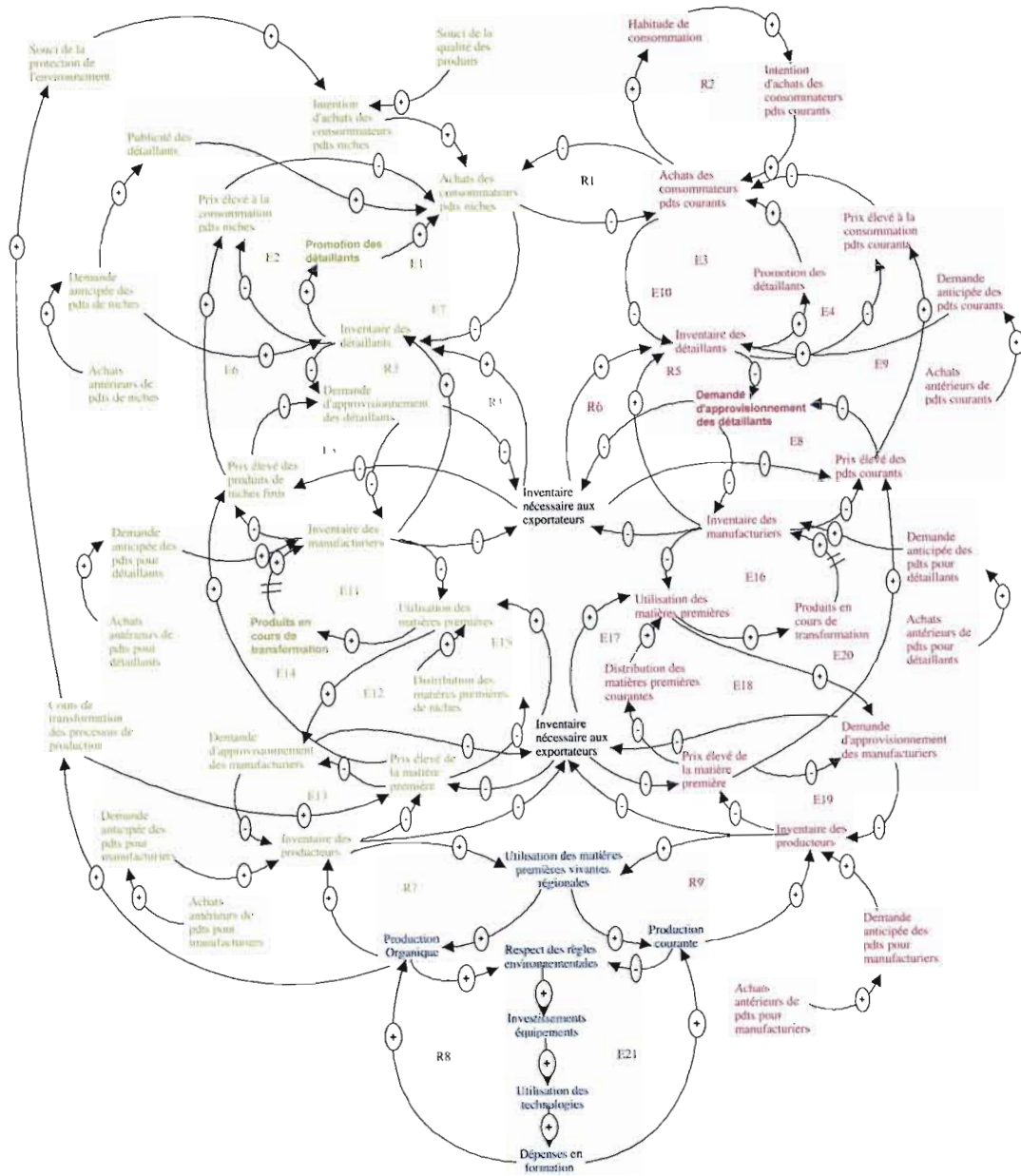


Figure 4-1 Diagramme d'influence chaîne agroalimentaire et deux produits concurrents

Le diagramme de la figure 4-1 montre des relations unidirectionnelles entre un client et un fournisseur de produit. En effet, les consommateurs de porc ont pour intermédiaire le détaillant alimentaire, tandis que ce dernier transige exclusivement avec les manufacturiers (abattoirs de porc). En aucun cas, les détaillants vont directement acheter le porc chez le producteur agricole. Les producteurs ont une offre de produits selon la demande des manufacturiers et non pas selon la demande des détaillants.

D'autre part, les consommateurs achètent des produits offerts à leur supermarché alimentaire. L'offre aux consommateurs résulte de demandes antérieures faites par ceux-ci, soit par leurs achats ou leur préférence. Les détaillants peuvent innover et introduire des nouveaux produits pour créer des substituts aux achats courants. Le diagramme d'influence met en évidence les interrelations entre deux produits qui répondent au même besoin, soit la consommation de viande porcine. Le premier produit (produit de niche) est produit à la ferme selon les normes ISO 14002 et prend en compte l'implantation d'un Système de Gestion de l'Environnement (SGE), tandis que le produit courant est un produit de masse le même produit, à l'exception que ses procédés de production ne suivent les normes ISO 14002. L'impact d'un SGE sur la qualité du produit est important, car il s'agit de la nourriture que l'animal a consommée pendant sa croissance, de l'environnement dans lequel il a été produit et de la gestion des déchets organiques de l'animal dans son milieu.

4.2.1 Dynamique entre consommateurs et détaillants

La dynamique de ce système se joue au niveau du consommateur et du détaillant et par la suite les autres acteurs interviennent pour combler les besoins. La première strate de cette dynamique, illustrée à la figure 4-2, identifie les échanges d'information, monétaires et des produits entre ces deux principaux acteurs. Il est important de spécifier que le produit de niche sera toujours par définition le produit substitut au produit courant, d'une part parce qu'il a une valeur ajoutée extrinsèque et d'autre part parce qu'il coûte plus cher à produire.

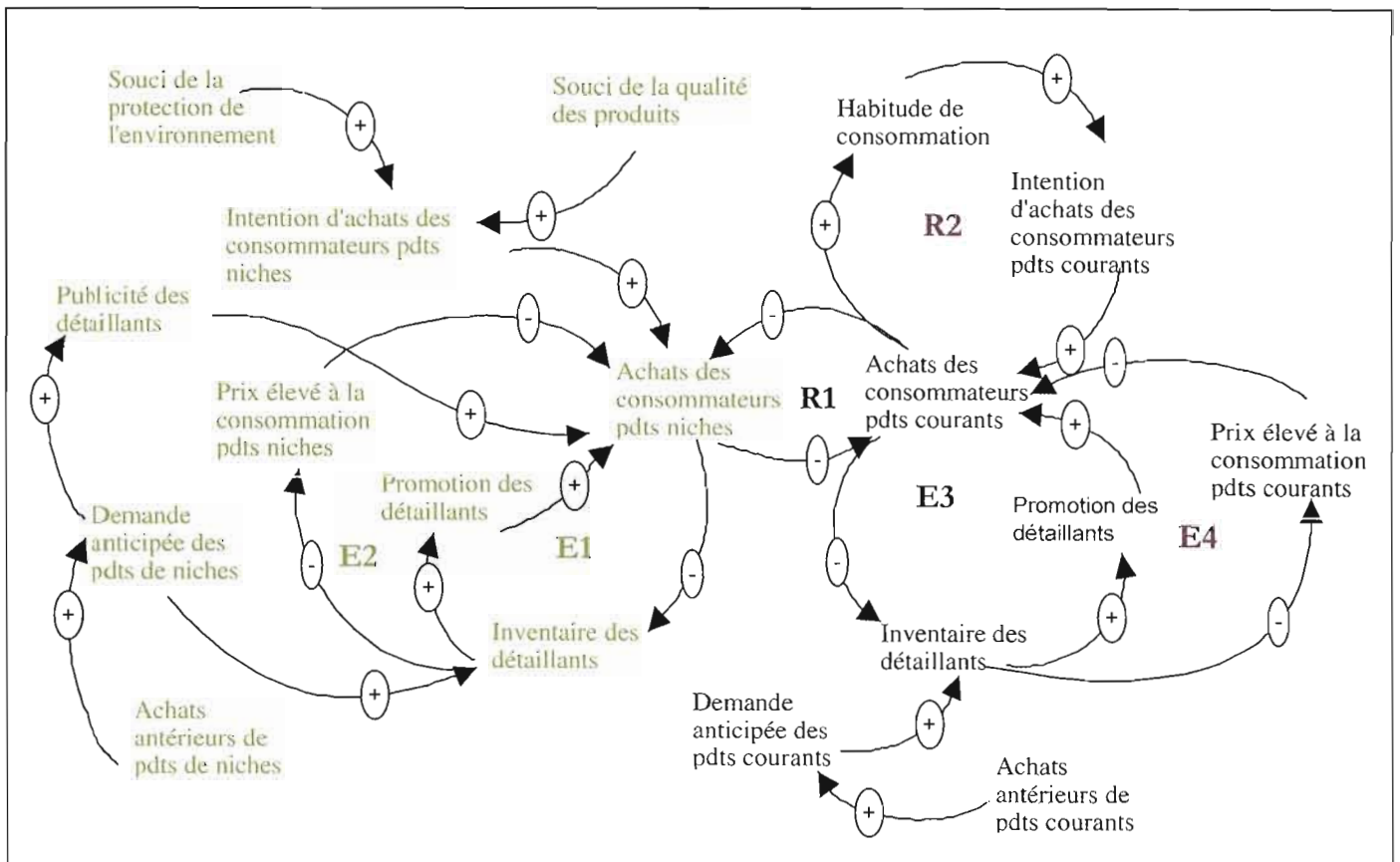


Figure 4-2 Dynamique du système pour les consommateurs et les détaillants.

Pour débiter l'analyse, la boucle de renforcement R1 (voir figure 4-3) illustre l'interaction entre deux produits qui répondent au même besoin. Celle-ci stipule que plus les achats des consommateurs seront concentrés sur les achats de produits de niches, moins les produits courants seront consommés. En effet, il y a un effet de substitution entre les produits. La situation est la même pour les produits courants; plus les consommateurs vont acheter ces produits, moins ils vont acheter les produits de niches.

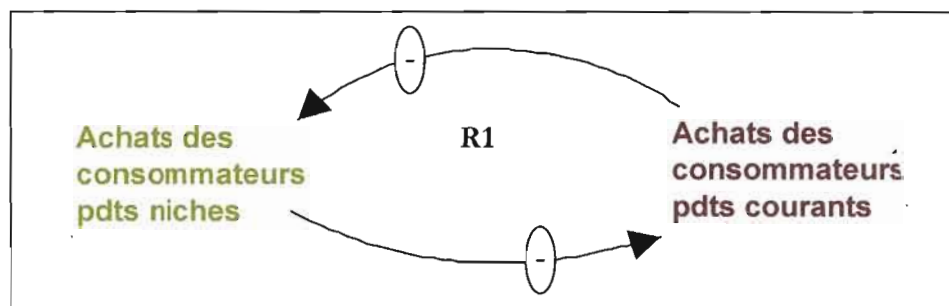


Figure 4-3 Boucle de renforcement R1

La problématique de cette recherche repose sur cette rétroaction de renforcement, étant donné que les achats représentent le déclenchement de la dynamique du système. L'achat, ou le non achat d'un produit au détriment de l'autre produit, enclenche le processus de gestion d'inventaire et celui de la transmission des commandes. C'est lorsque le consommateur choisit d'acheter l'un ou l'autre des produits porcins qu'il enclenche le processus de commercialisation des produits. Les boucles d'équilibrage E1 et E2 (voir figure 4-4) expliquent les motivations et impacts des achats de produits de niches.

Tout d'abord, cela débute par la volonté des détaillants de commercialiser un produit de niche. Pour en faire le lancement, il faut un incitatif au niveau du prix pour briser les habitudes de consommation et favoriser l'achat d'un produit qui pourrait, à long terme, modifier les comportements d'achat. C'est dans cette optique que les inventaires des détaillants sont importants et jouent un rôle clé. Car *plus l'inventaire est élevé, plus il est facile de faire des promotions*, en accordant des rabais sur le prix du porc ou sur un produit croisé (ex. : donner un sachet de sauce pour apprêter avec le porc). *Les promotions ont une incidence positive sur les achats de produits de niche, ce qui augmente le nombre de produits vendus*. Toujours en considérant un inventaire de produits de niches élevé, cela a un impact négatif sur le prix du produit. En effet, les détaillants ont pu négocier un prix de « gros » auprès des manufacturiers afin de vendre à un prix moins élevé. Est-il moins élevé que le prix du produit courant? Cela n'a pas d'importance. Même si le prix du produit de

niche est un peu plus élevé, le consommateur sait qu'il bénéficie qu'une « offre spéciale » pour un produit qui correspond plus à ses valeurs.

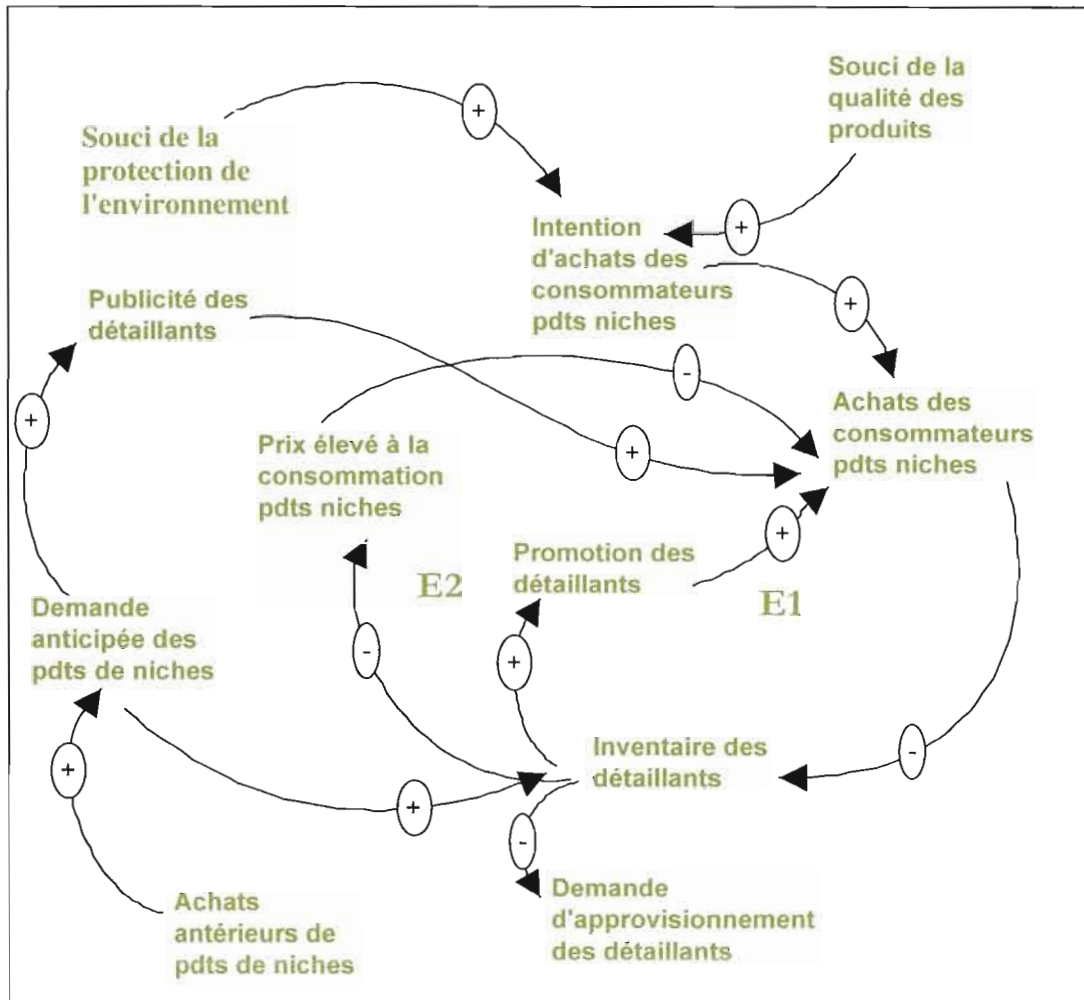


Figure 4-4 Boucles d'équilibrage E1 et E2

Par ailleurs, il est important de faire la différence entre les intentions d'achats et les achats. Plusieurs consommateurs révèlent de manière abstraite des intentions d'achat, mais ils sont influencés par le prix une fois sur les lieux de l'achat et n'achèteront pas le produit, tel qu'ils l'affirment lors de sondages (Arcand et al., 2007). C'est pour cette raison que le diagramme d'influence intègre certains éléments qui ne provoquent pas de rétroaction, mais qui peuvent avoir des impacts sur le comportement d'achat. Il est question des *intentions*

d'achat, qui sont stimulées positivement par le souci de la qualité d'un produit et aussi par les enjeux environnementaux. Ce sont des notions de perceptions des consommateurs et que chaque personne réagit différemment. *Toutefois, il est aisé d'affirmer que moins les intentions d'achat sont élevées, moins il y a d'achats.*

D'autre part, au niveau des détaillants, une fois le produit établi auprès des consommateurs, *l'historique des ventes devient prédominant sur les activités de publicité et sur la gestion de l'inventaire.* En analysant les ventes selon les mois et les tendances, les gestionnaires du commerce au détail peuvent déceler les moments opportuns pour faire la promotion du produit pour augmenter les ventes. Ces analyses permettent d'anticiper les ventes et c'est selon ces données que toute l'industrie va se baser pour procéder à la production du produit de niche. Les inventaires sont gérés selon cette prémisse et ensuite les achats réels viendront confirmer les besoins à combler. *En mettant en évidence les anticipations positives de la demande, les détaillants augmentent la publicité et augmentent ainsi les inventaires.*

Tout le processus décrit ci-haut pour un produit de niche correspond aussi au même processus pour un produit courant. Les boucles de rétroactions E3 et E4 (voir figure 4-5) reflètent une situation identique, à l'exception des éléments externes qui motivent les intentions d'achat pour un produit courant.

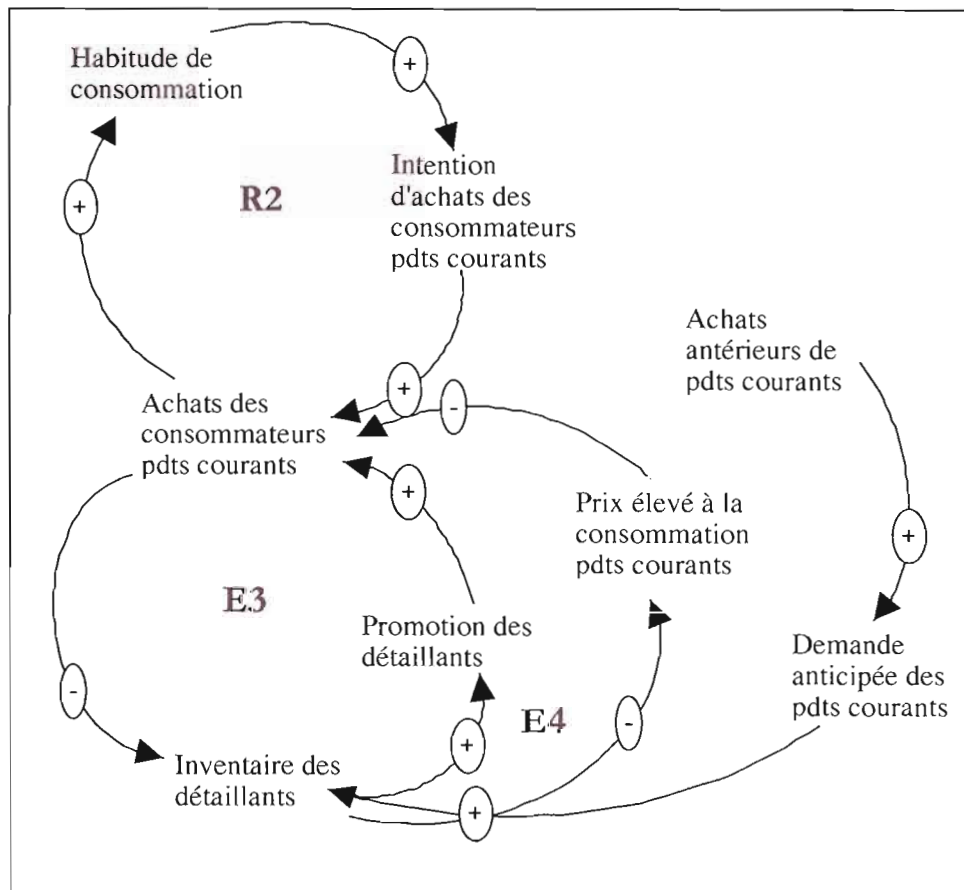


Figure 4-5 Boucles d'équilibre E3 - E4 et boucle de renforcement R2

Les produits courants, par définition, sont des produits que les consommateurs vont se procurer typiquement et qui ne sont pas différenciés. Il est important dans la dynamique de ce système de mettre en parallèle deux produits concurrents en interaction, car outre la valeur ajoutée au produit de niche qui est intangible, le prix aura l'impact le plus marquant. Or, dans le processus d'achat d'un produit courant, une nouvelle rétroaction s'ajoute, soit la boucle R2 qui correspond au renforcement du comportement d'achat. De manière générale, *plus le consommateur achète le produit courant, plus il se crée une habitude de consommation. Plus l'habitude de consommation est ancrée dans les mœurs des consommateurs, plus les intentions d'achat sont élevées. Finalement, plus les intentions sont élevées, plus l'achat du produit sera effectué.*

4.2.2 Dynamique entre les détaillants et les manufacturiers

Les détaillants doivent transiger avec les manufacturiers, c'est-à-dire les abattoirs, afin de maintenir leur niveau d'inventaire selon leur prévision des ventes. Le diagramme de la figure 4-6 représente cette situation pour les produits de niches et courants.

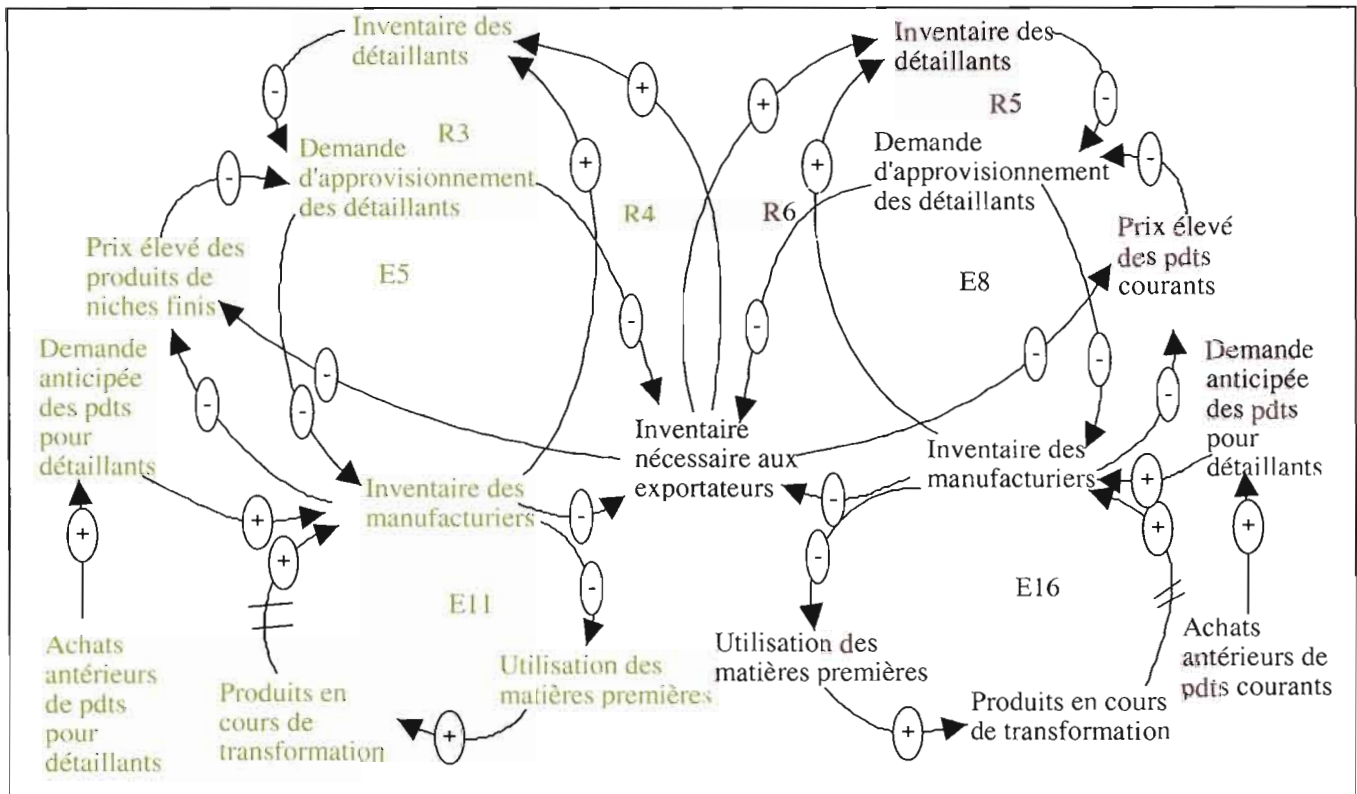


Figure 4-6 Dynamique entre détaillants et manufacturiers

Tel que présenté à la section 4.2.1, les inventaires des détaillants permettent d'établir les commandes nécessaires auprès des manufacturiers par des flux informationnels. Comme il a été montré, les manufacturiers n'ont pas un accès direct aux demandes des consommateurs. Parfois, les détaillants vont stimuler la chaîne d'approvisionnement locale et importer des produits. Les boucles de rétroaction R3, R4 et E7 (figure 4-7) mettent en évidence ceci. (Il s'agit des boucles R5, R6 et E8 pour les produits courants).

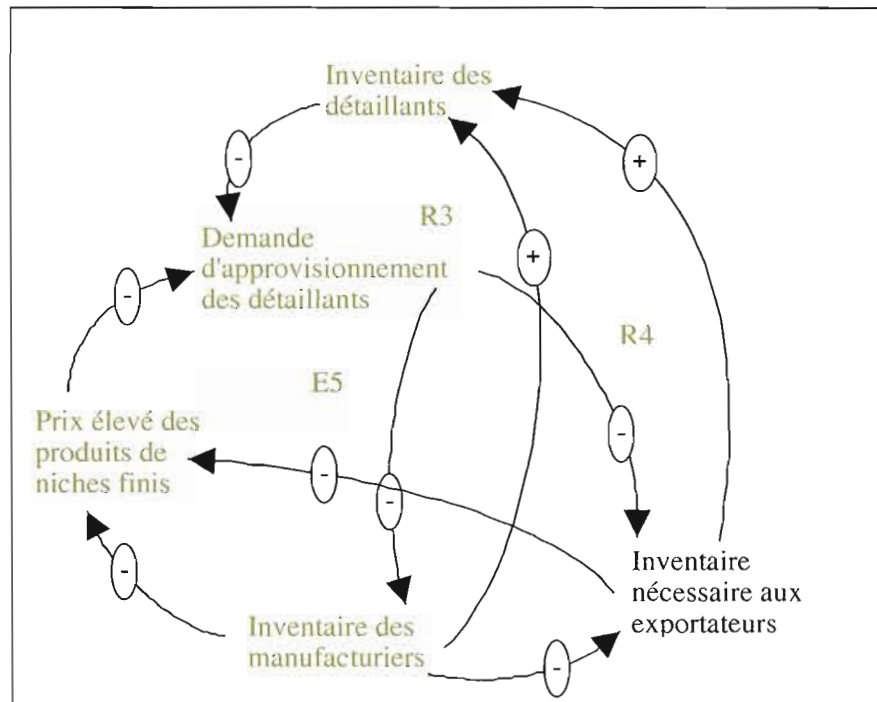


Figure 4-7 Boucles de renforcement R3 – R4 et boucle d'équilibre E5

Plus l'inventaire des détaillants est élevé, moins la demande en produits sera élevée. D'autre part, plus les demandes provenant des détaillants augmentent, plus les inventaires des manufacturiers diminuent. Toutefois, pour palier à de telles situations et maintenir un équilibre dans la chaîne, les manufacturiers utilisent aussi la même règle de décision que les détaillants pour établir la demande, c'est-à-dire qu'ils se basent sur les ventes antérieures et les facteurs de saisonnalité afin d'obtenir un inventaire qui rencontre la demande.

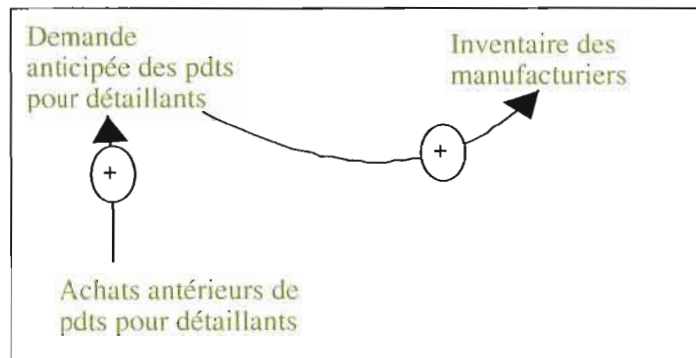


Figure 4-8 Explication de l'inventaire des manufacturiers

Selon la boucle de renforcement R3, *plus les inventaires des manufacturiers sont élevés, plus ils peuvent vendre les produits finis aux détaillants et ainsi augmenter l'inventaire de ces derniers*. La boucle R4 s'interprète exactement de la même façon, à l'exception que se sont les exportateurs qui combent le besoin d'approvisionnement des détaillants. Les inventaires des manufacturiers ont aussi un impact sur les inventaires nécessaires aux exportateurs. En effet, *plus les inventaires régionaux sont élevés, moins il y a une nécessité que les inventaires des exportateurs soient élevés. De plus, plus les inventaires sont élevés, moins élevés sont les prix des produits vendus*. Cette affirmation constitue le début de la boucle d'équilibrage E5, car *plus les prix sont élevés, moins élevée sera la demande des détaillants et une demande moins élevée nécessite moins d'inventaire de la part des manufacturiers et des exportateurs*.

Aussi, *lorsque les inventaires des manufacturiers diminuent, plus ils doivent acquérir des matières premières. Plus ils utilisent ses matières, plus ils produiront des produits finis*. Cette analogie fait référence à la boucle E11 (voir figure 4-9) (E16 pour les produits courants), alors qu'elle vient se greffer à la synergie entre les inventaires des détaillants et des manufacturiers, ce qui permet de répondre à la demande d'approvisionnement des détaillants. Cette boucle identifie clairement les flux matériaux entre ces acteurs.

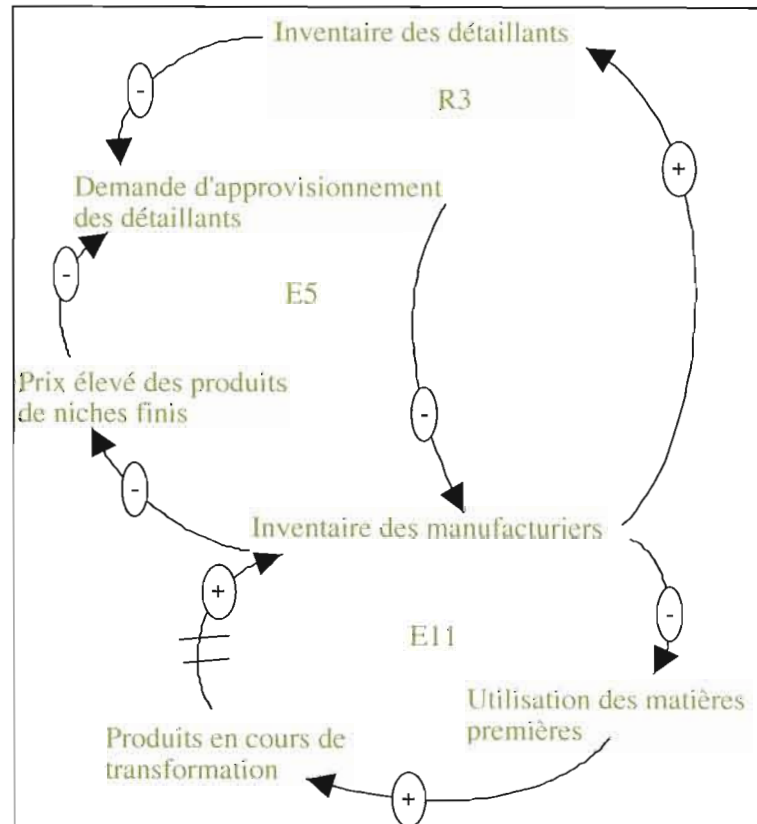


Figure 4-9 Boucle d'équilibrage E11

La situation de maintien d'inventaire élevé peut devenir délicate. Il s'agit de produits périssables et les stratégies de prix ne peuvent pas toujours être appliquées. Dans cette optique, il est aisé de constater que le détaillant a une marge de manœuvre pour négocier les prix. Le flux financier (figure 4-10) entre ces acteurs se concrétise par ce rapport de force dans la négociation et c'est ce que la boucle d'équilibrage E6 montre pour les manufacturiers régionaux et en E7 pour les exportateurs.

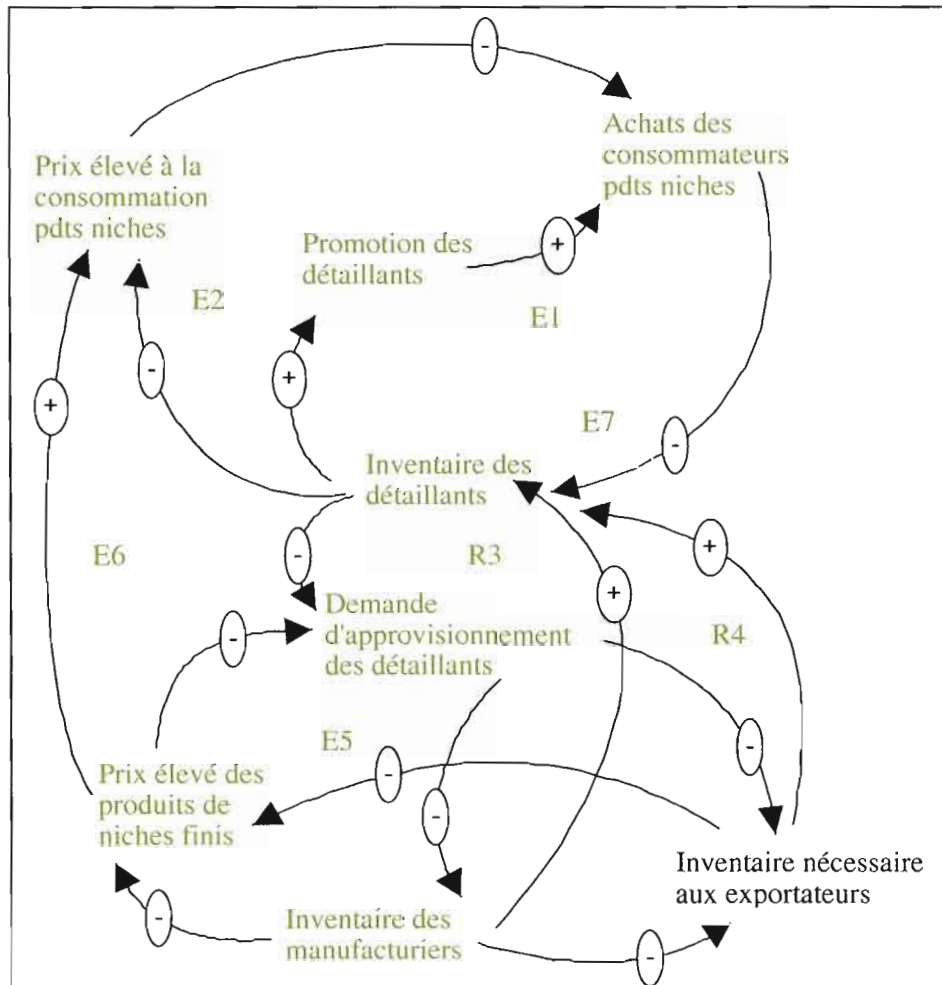


Figure 4-10 Flux financier représenté par les boucles d'équilibre E6 et E7

L'explication de la rétroaction est la suivante; *plus les inventaires des manufacturiers et des exportateurs sont élevés, moins les prix des produits finis sont élevés. Plus les prix des manufacturiers sont élevés, plus les prix à la consommation le sont aussi. Lorsque les prix à la consommation sont élevés, moins il y aura d'achat pour ce produit. Toutefois, lorsqu'il y a augmentation des achats de ce produit, les inventaires des détaillants sont à la baisse et la demande d'approvisionnement augmente. Lorsqu'il y a augmentation de la demande des détaillants, les inventaires des manufacturiers diminuent. Et la chaîne complète la rétroaction à partir de ceci.*

Ces rétroactions fonctionnent de la même façon pour les produits de niches et courants. La production d'un produit n'a pas d'impact direct sur l'autre à l'intérieur d'un certain seuil. Toutefois, il a été montré que ce qui aura une incidence se situe au niveau des détaillants et du prix offert aux consommateurs.

4.2.3 Dynamique entre les manufacturiers et les producteurs

Selon une structure analogue, les manufacturiers deviennent à leur tour les maîtres de l'information concernant la demande de matières premières envers les producteurs. Si les manufacturiers peuvent avoir accès à la demande des détaillants, les producteurs eux, n'ont accès qu'à la demande des manufacturiers, ce qui est très loin de la demande initiale des consommateurs. Ce niveau est très particulier, étant donné que les producteurs sont dépendants de la dynamique dans la chaîne.

Les tendances actuelles et les préoccupations des consommateurs en matière de protection de l'environnement, sont au cœur du positionnement du produit de niche dans cette industrie. Toutefois, les acteurs principaux pour permettre la production de ce produit ne connaissent pas le potentiel de marché réel, mais savent que des investissements majeurs doivent être effectués pour répondre à de telles attentes. La dernière section du diagramme d'influence unit les manufacturiers avec les producteurs, tout en considérant les impacts négatifs sur les ressources naturelles. La figure 4-11 illustre ces propos.

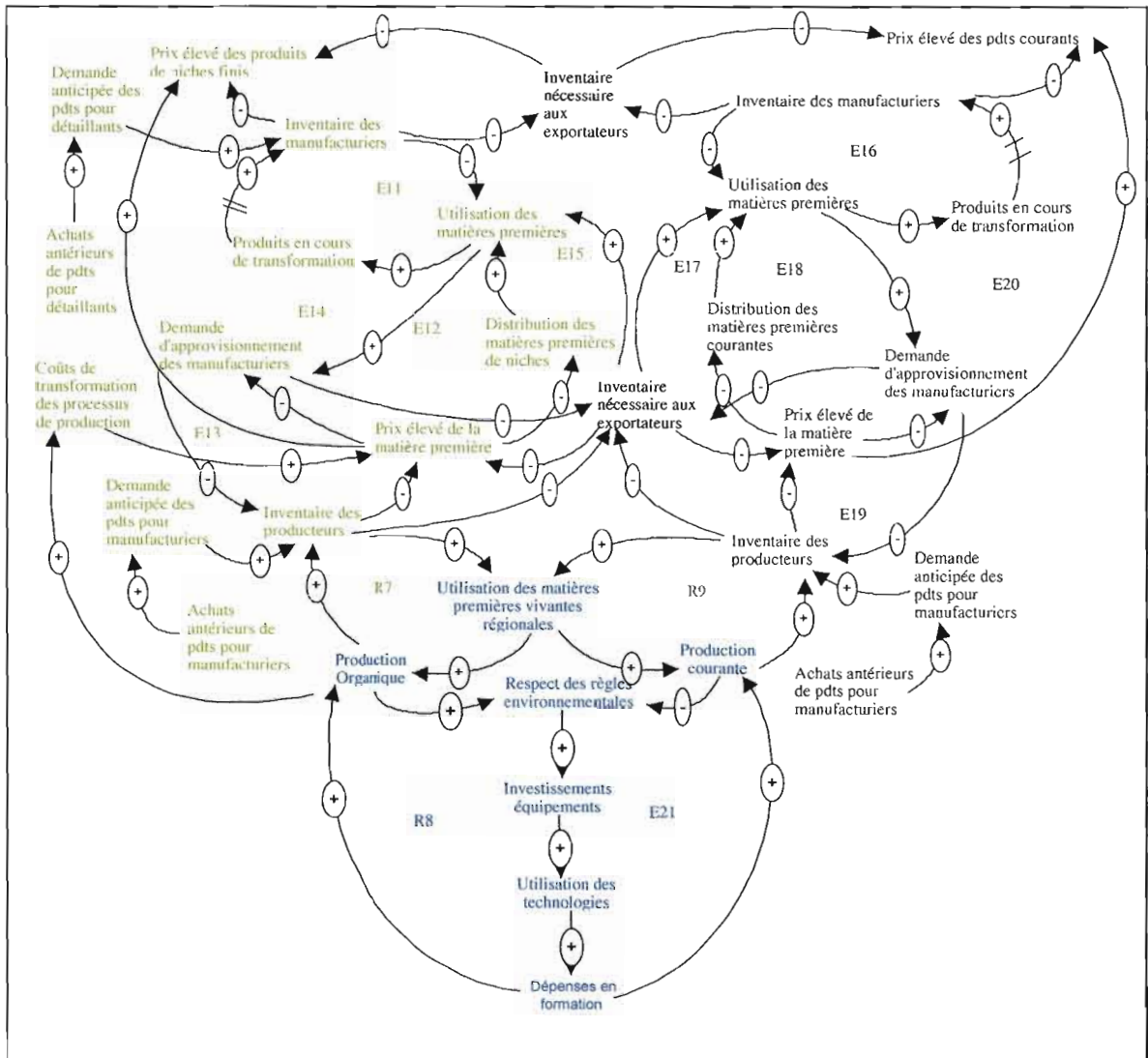


Figure 4-11 Dynamique entre manufacturiers, producteurs et ressources naturelles

À partir du moment où les *manufacturiers utilisent plus de matières premières pour les transformer en inventaire de produits finis, la demande d’approvisionnement de ceux-ci augmente auprès des producteurs*. Les boucles d’équilibrage E12, E13 et E15 (figure 4-12) pour les produits de niches (E17, E18 et E19 pour produits courants) explique cette rétroaction.

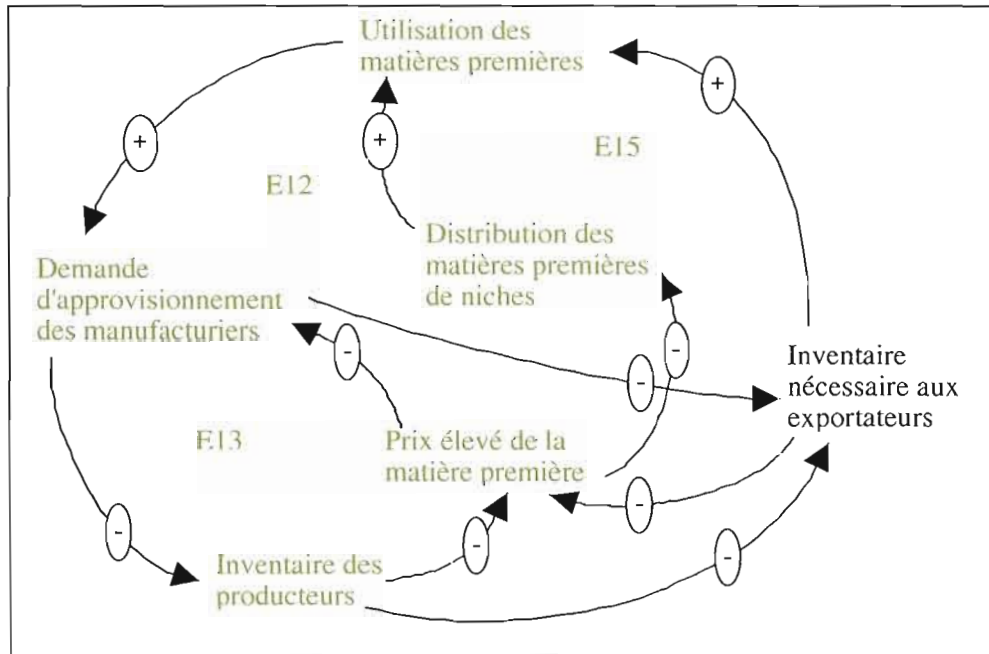


Figure 4-12 Boucles d'équilibrage E12, E13 et E15

Par ailleurs, *plus les producteurs répondent à la demande, moins ils ont d'inventaire*. Toutefois, ils utilisent les mêmes stratégies que leurs prédécesseurs, soit les manufacturiers et évaluent la demande avec des modèles de prévisions de la demande en fonction des ventes passées.

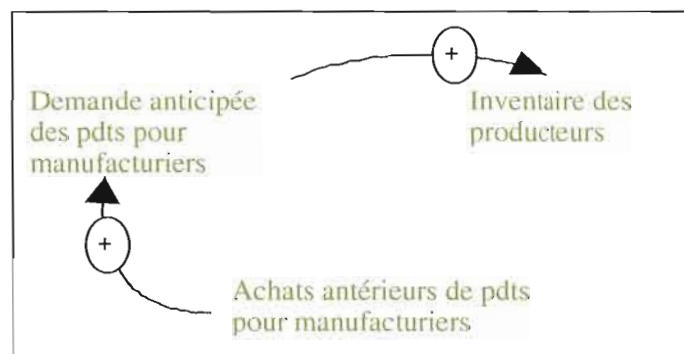


Figure 4-13 Explication de l'inventaire des producteurs

Donc, lorsque les inventaires sont élevés, cela a pour impact un prix à la baisse de la matière première. Si les prix sont élevés, la demande des manufacturiers diminue pour ce produit (boucle E13) au détriment du produit courant. C'est à ce moment que toute la dynamique du système prend son importance en incorporant à la fois les flux informationnels, financiers et matériaux. La boucle d'équilibrage E12 correspond à l'échange des matières premières une fois le prix établi. Plus le prix est élevé, moins il y a de distribution des matières et les manufacturiers vont commander auprès des exportateurs. Autrement dit, plus il y a de la distribution de matières premières, plus les manufacturiers peuvent les utiliser à bon escient. La figure 4-14 illustre l'impact des flux financiers sur la chaîne agroalimentaire. Les boucles de rétroaction ont été réduites de façon à montrer les interrelations entre les deux produits et l'importance que le prix prend dans cette structure économique. Il s'agit des boucles d'équilibrage E14 pour le produit de niche et de la boucle E20 pour le produit courant, positionnés dans le modèle afin de clarifier l'explication.

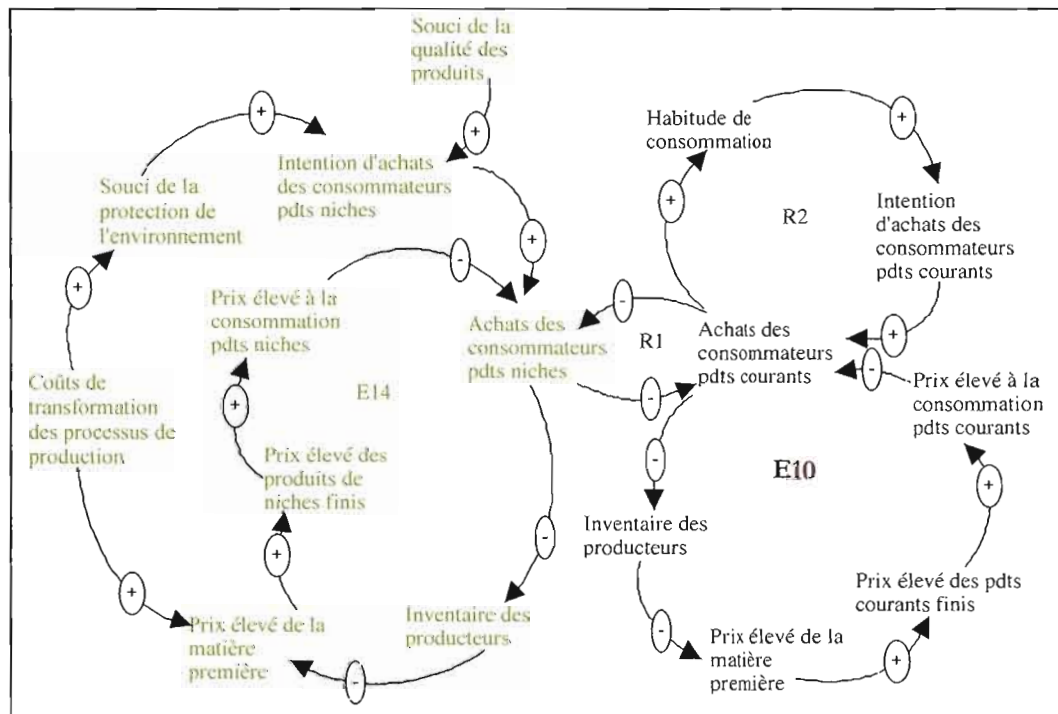


Figure 4-14 Interaction des produits de niches et courants pour les consommateurs

Au niveau des producteurs agricoles, le prix de la matière première a un impact majeur sur la demande provenant des manufacturiers, étant donné qu'ils doivent transmettre ces coûts aux détaillants. Idéalement, les manufacturiers désirent des prix peu élevés provenant des producteurs car ils peuvent par la suite ajouter leurs coûts de production et leur marge de profit. Le même exercice est fait pour les détaillants et le but ultime est d'offrir le produit à un prix que les consommateurs sont prêts à payer. Or, *si le prix de la matière première d'un produit de niche est élevé*, dû à son processus de production qui satisfait les normes environnementales, *le prix des produits finis de niche seront plus élevés*. Dans la même optique, *lorsque ces prix sont plus élevés, le prix de ventes aux consommateurs pour un produit de niche est aussi plus élevé*. C'est à cet instant que le choix du consommateur peut changer radicalement et il est incité à choisir le produit de consommation courant. Il enclenche alors la boucle de rétroaction E20 au détriment de la boucle E14. Le début des activités de la boucle d'équilibrage E20 affecte de façon considérable les achats de produits de niche et par le même fait les *inventaires des producteurs augmenteront*. Le problème dans cette situation, c'est que le produit de viande porcine est un produit périssable et vient à expiration à un moment précis. Si les prix sont trop élevés, l'inventaire pour sa part ne deviendra pas trop élevé car les producteurs subiront des pertes et la pression pour faire diminuer les prix est quasi nulle. Pour que la stratégie des prix fonctionne de façon efficiente et efficace, il est primordial que les producteurs soient mieux directement informés de la demande des consommateurs afin de prévoir le processus d'élevage des porcs en fonction de cette réalité. Ils pourraient, par la suite, utiliser la stratégie d'inventaire pour faire varier le prix.

4.2.4 Dynamique entre les producteurs et la ressource naturelle

La dernière section de la dynamique du système repose sur la ressource naturelle et son impact sur la production d'un produit de niche. En effet, la différenciation de produit pour le porc repose sur les processus et les procédés de fabrication pour produire un porc, les éléments nécessaires sont la nourriture, l'environnement et la gestion des déjections. Voici une illustration (figure 4-15) des échanges entre ces deux paliers.

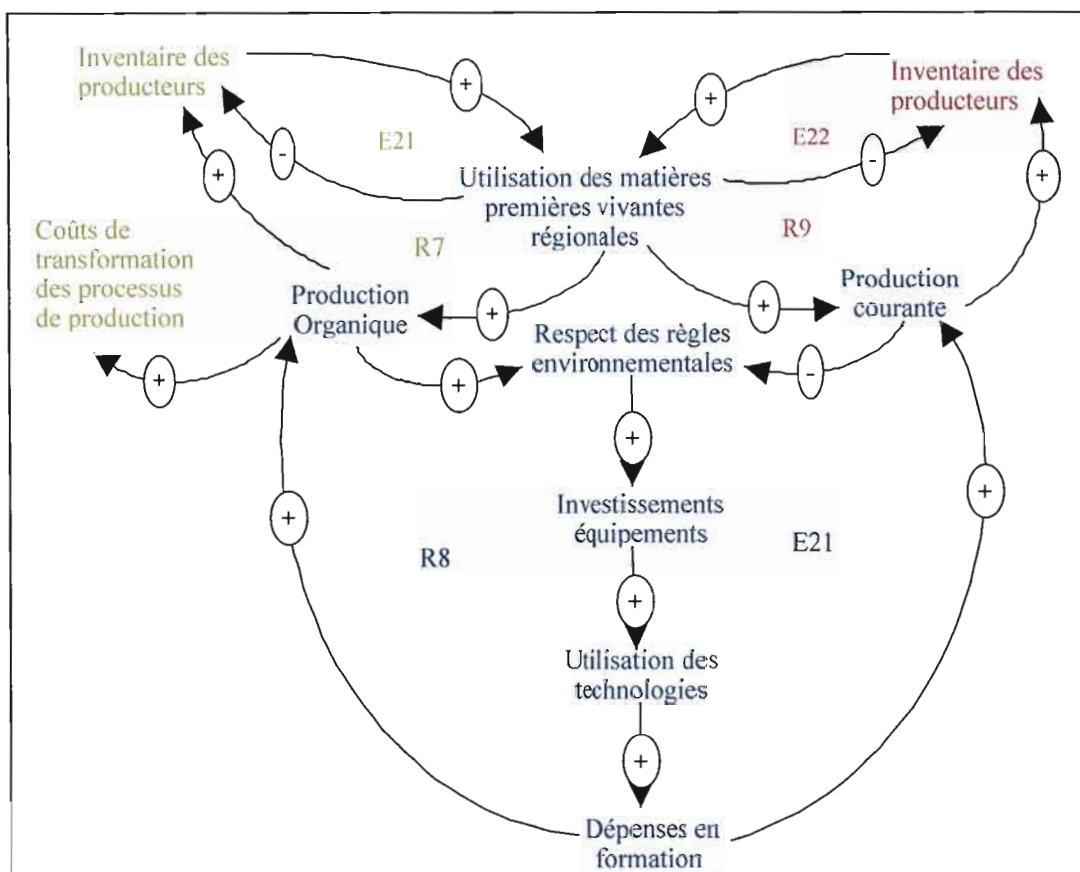


Figure 4-15 Dynamique pour les ressources naturelles des produits de niches et courants

Tel que la boucle de renforcement R7 le montre, *plus les inventaires sont élevés, plus les producteurs ont besoin d'utiliser les ressources vivantes. Plus l'utilisation des ressources est réalisée, plus la production organique augmente afin de faire augmenter les inventaires des producteurs*. La même explication s'applique pour la boucle R9. Là où l'implémentation d'un SGE fait la différence, c'est au niveau du respect de l'environnement. La production organique, par définition tient compte des externalités négatives que certains processus de production peuvent avoir sur les composantes de l'environnement. Par exemple, la gestion du purin peut avoir des impacts majeurs sur la qualité de l'eau et de la terre. Ces ressources naturelles sont ingérées dans la nourriture des porcs et constitue une partie de la viande que les consommateurs mangent. *Plus la gestion organique est appliquée par les producteurs, plus les ressources environnementales sont gardées intègres*. Ce type de

gestion environnemental *engendre toutefois une augmentation des coûts de production et demande l'ajout d'équipements plus sophistiqués*. Pour utiliser ces nouveaux procédés à bon escient, *les employés ont besoin de formations adéquates permettant de rentabiliser les investissements*. Lorsque tous ces éléments, tributaires l'un de l'autre, sont mis en place, les producteurs répondent aux normes des SGE. C'est ce que la boucle R8 illustre, tandis que la boucle E21 ne tient pas compte des impacts sur l'environnement et évite les investissements dans la production selon les normes des SGE.

4.3 Modèle de simulation dynamique – Présentation de la situation actuelle

Un modèle de simulation niveaux-taux a été créé pour représenter la production porcine au Québec. Ce modèle, est en fait un modèle générique qui peut être adapté à un autre secteur de l'agroalimentaire, pourvu qu'il comprenne une ressource naturelle, un producteur, un manufacturier, un détaillant et des consommateurs.

Le modèle générique du porc est présenté en quatre sous-secteurs principaux, afin de discerner les activités de chaque maillon. Le but du modèle est de caractériser les flux d'informations entre les intervenants et d'incorporer la notion d'offre et de demande. À chaque niveau, la notion d'intrant, de transformation et d'extrant est employée (Bérard et Miller, 1995) afin de comprendre le processus de gestion de chacun.

La figure 4-16 illustre la chaîne de valeur de l'agroalimentaire, avec un produit courant et un de produit de niche présents chez les producteurs, les manufacturiers et les détaillants. Ces deux produits sont ensuite en concurrence sur le marché des consommateurs et il y a un impact sur la gestion environnementale.

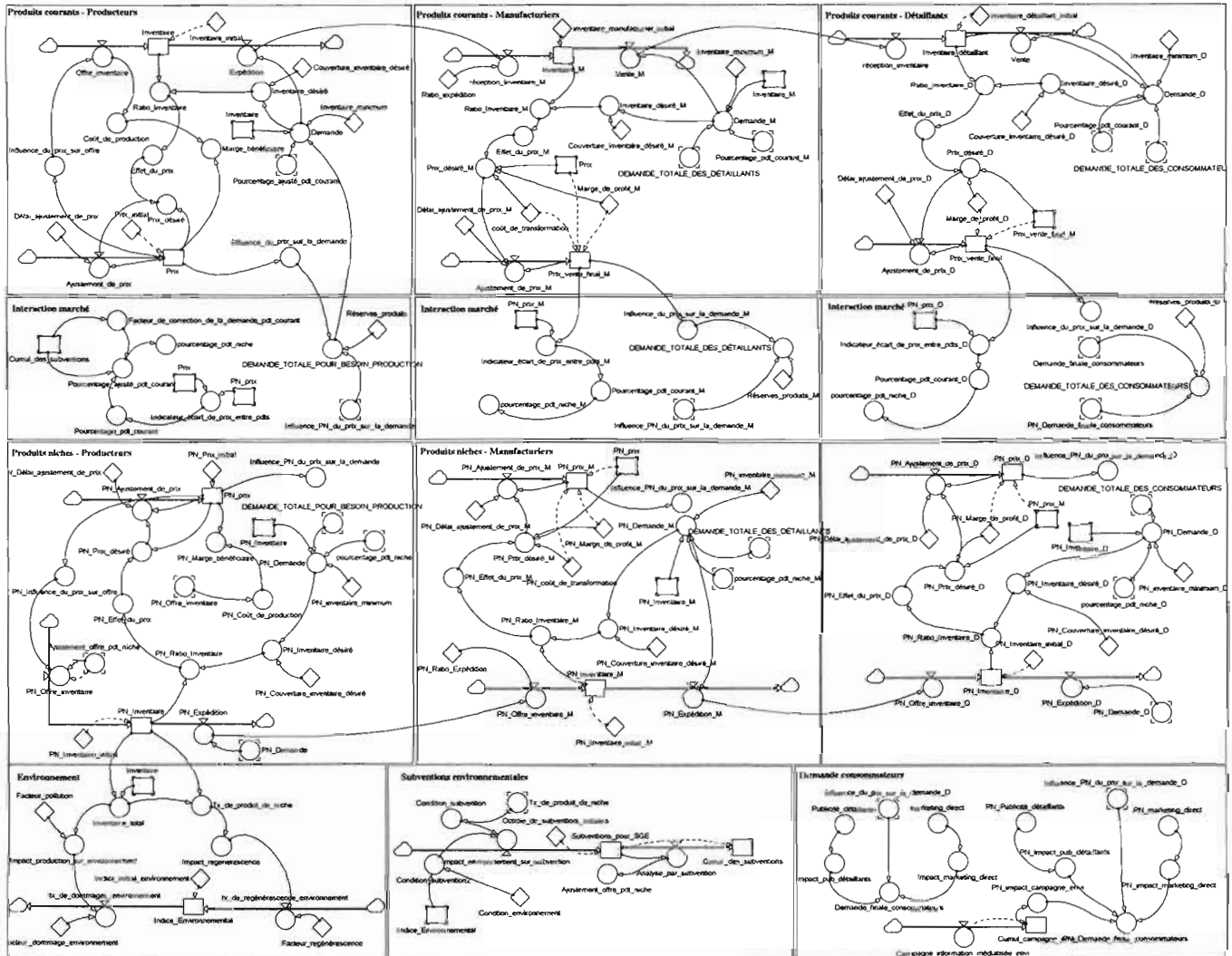


Figure 4-16 Modèle de simulation dynamique pour l'industrie agroalimentaire

4.3.1 Producteurs Agricoles

Pour débiter l'explication du modèle, il est important de spécifier que la situation des producteurs agricoles est celle qui engendre la série de relations causales entre les intervenants. La figure 4-17 cible essentiellement cette strate, en mettant en évidence la dynamique de système entre les produits courants et les produits de niches.

Le modèle montre l'échange d'information entre les producteurs et la demande du marché. À partir des commandes du manufacturier, dans ce cas il s'agit de l'abattoir de porc, les producteurs agricoles planifient l'élevage de porc. Les flux d'informations se transforment en production et par le même fait en « inventaire ». Ce que le modèle montre c'est qu'en fonction de la demande basée surtout sur le prix de vente, les producteurs doivent toujours s'assurer d'avoir des stocks minimaux pour répondre à leurs clients.

D'autre part, il se pourrait que les producteurs n'aient pas suffisamment de ressources pour combler la demande. Si tel est le cas, les manufacturiers devront faire de l'importation de matières premières et supplanter la chaîne d'approvisionnement habituelle.

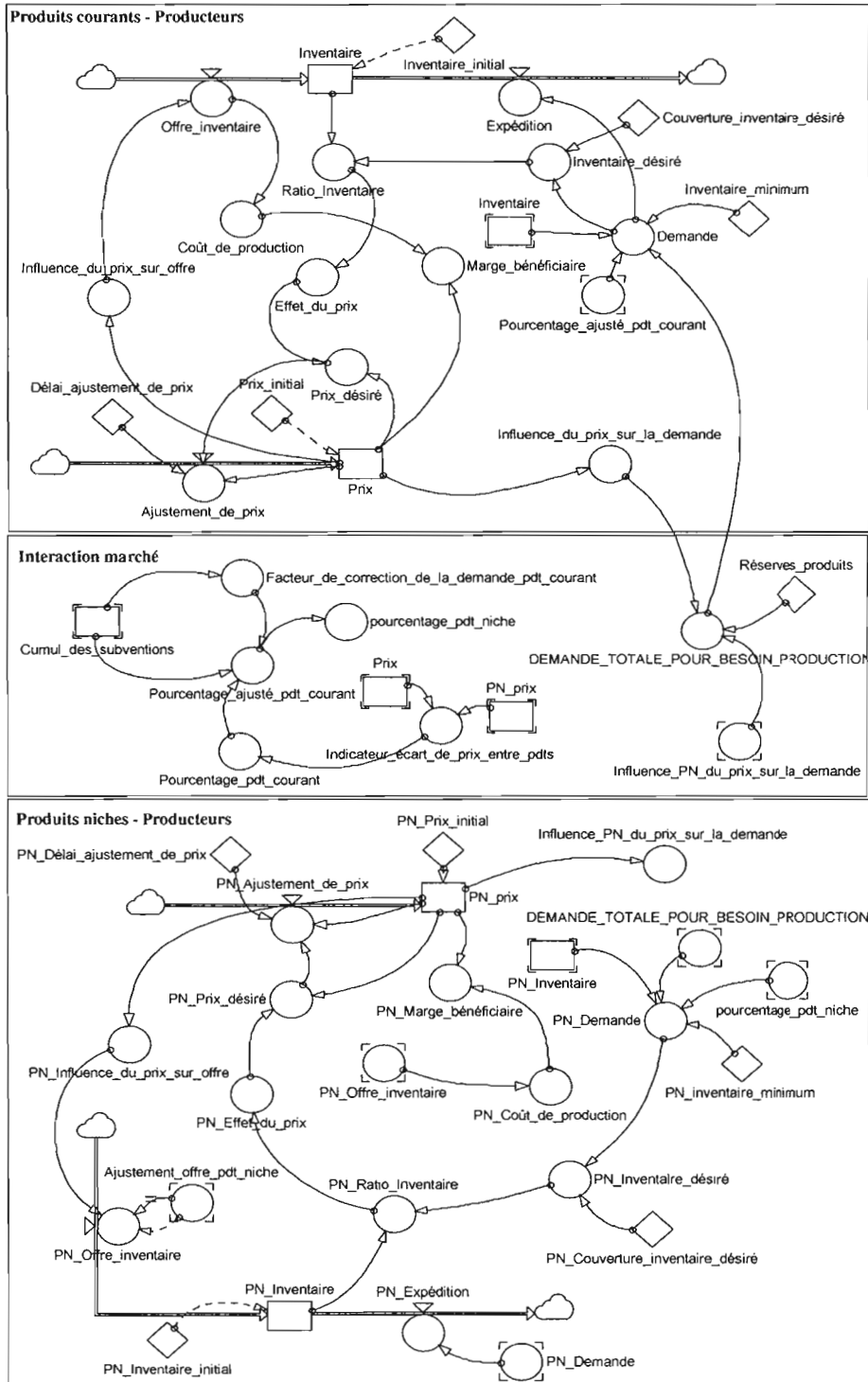


Figure 4-17 Modèle de simulation dynamique pour les producteurs de porcs

Cette dynamique de système s'explique par la gestion de l'inventaire et l'impact sur les prix de vente et l'inverse est aussi vrai. Les sections du haut et du bas dans le modèle générique pour les producteurs sont constituées exactement de la même façon, car il s'agit d'un produit qui est administré comme s'il n'y avait pas concurrence. Ce modèle reflète le modèle économique de l'offre et la demande en basant les prix sur le ratio d'inventaire. La figure 4-18 illustre en détails les niveaux et taux reliés dans cette dynamique et qui s'appliquent aux deux produits de la même façon. Le modèle comprend 2 variables de niveau, soit « Inventaire » et « Prix ».

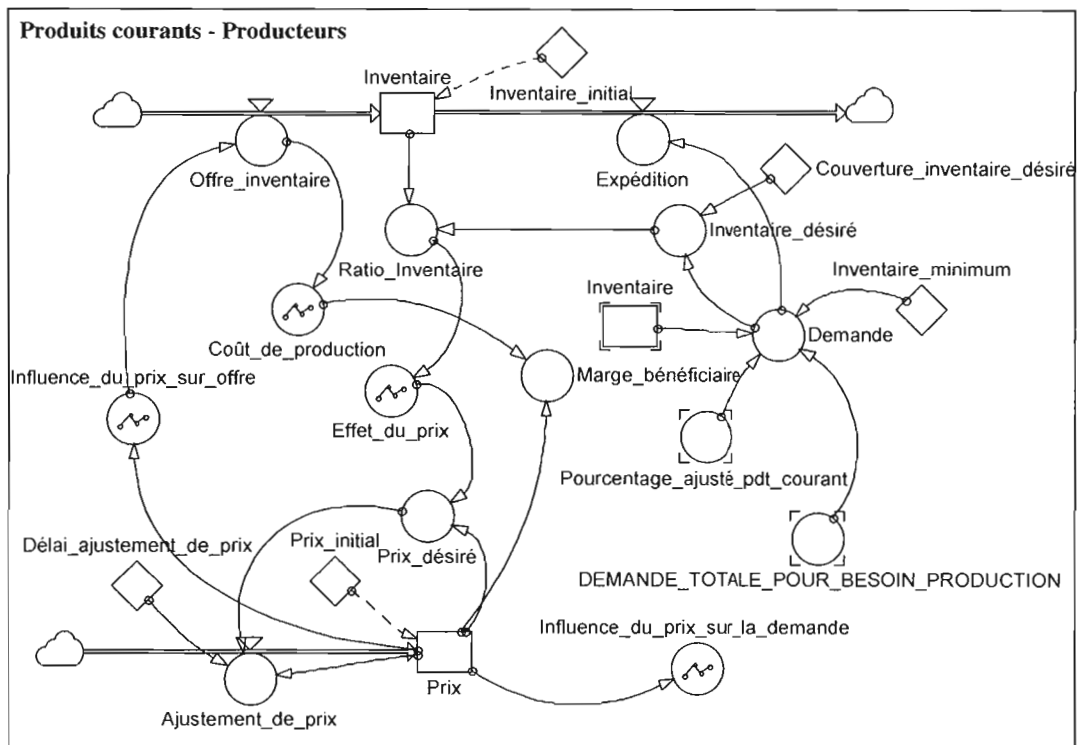


Figure 4-18 Modèle de simulation dynamique pour la section des produits courants

Inventaire

La variable de niveau « Inventaire » est alimentée par la variable de taux « Offre_Inventaire ». L'inventaire est une mesure essentielle pour gérer l'offre du produit. Les stocks qui entrent dans cette variable sont de nature périssable, alors il est important qu'ils ne s'accumulent pas trop longtemps. Les premiers stocks enregistrés dans

l'« Inventaire » sont les premiers sortis en « Expédition ». Le nombre de produits qui va combler l'« Inventaire » est en fonction de la variable « Influence du prix sur offre » selon une courbe ascendante asymétrique avec l'axe des X, représenté par le du prix de vente (x) et la production d'inventaire (Y).

Par ailleurs, l'« Inventaire » est affecté par la variable de taux « Expédition » qui envoie les produits finis aux manufacturiers (« Réception_inventaire_M ») selon la « Demande ». Dans le modèle standard de l'offre et la demande, le prix influence de façon directe la demande d'un produit. Toutefois, dans le contexte de la recherche, la demande totale pour la production de porcs doit être divisée en part de marché (« Pourcentage_ajusté_pdt_courant ») pour chacun des produits vendus et doit aussi tenir compte d'un « Inventaire_minimum » (afin de ne pas obtenir des inventaires négatifs).

$$\mathbf{Demande} = \text{IF} (\text{Inventaire} \leq \text{Inventaire_minimum}, \text{Inventaire_minimum}, \\ (\text{Demande_totale_pour_besoin_production} * \text{Pourcentage_ajusté_pdt_courant}))$$

La « Demande_Totale_pour_besoin_production », est l'élément dynamique entre les deux produits dans ce marché de viande porcines et avant de comprendre sa définition, il est primordial d'expliquer le rôle de la variable de niveau « Prix ».

Prix

La variable de niveau « Prix » découle d'une série de relations de causalité. En effet, le prix est dépendant de l'inventaire présent dans le système. Pour ce faire, il faut se baser sur la variable « Ratio_Inventaire » qui est le résultat d'une division entre un « Inventaire » réel et un « Inventaire_désiré ».

$$\mathbf{Ratio\ Inventaire} = \text{Inventaire} / \text{Inventaire_désiré}$$

$$\mathbf{Inventaire_désiré} = \text{Demande} * \text{Couverture_inventaire_désiré}$$

L'importance d'avoir un inventaire désiré repose sur des concepts simples en management, soit de répondre à la demande de façon adéquate et efficacement. Si le ratio

entre l'inventaire et l'inventaire désiré est inférieur à 1, cela crée une rareté du produit et aura donc un effet à la hausse sur le prix du produit et l'inverse est aussi vrai. Pour cette raison, la variable « Effet_du_prix » existe dans ce modèle en y attribuant un facteur de correction de prix (Y) selon le ratio d'inventaire (X). Il s'agit d'une courbe descendante asymétrique avec l'axe des X.

Par la suite, l'« Effet_du_prix » agit à titre de facteur multiplicateur afin de modifier le « Prix » de vente actuel. Cette équation se retrouve dans la variable « Prix_désiré ».

$$\text{Prix}_{\text{désiré}} = \text{Prix} * \text{Effet_du_prix}$$

Finalement, pour alimenter la variable de niveau « Prix » le modèle utilise la variable de taux « Ajustement_de_prix ». Celle-ci fait une différence entre le prix désiré et le prix actuel pour établir l'ajustement nécessaire. Étant donné que les prix ne changent pas de façon instantanée, un délai de temps est ajouté à cette équation.

$$\text{Ajustement_de_prix} = (\text{Prix}_{\text{désiré}} - \text{Prix}) / \text{Délai_ajustement_de_prix}$$

La variable de niveau « Prix » conserve la dernière valeur enregistrée dans le système, étant donné que cette valeur est utilisée pour établir le prochain prix désiré dans le marché. De plus, la valeur du prix permet aussi d'établir la demande potentielle pour le produit. Cette donnée est illustrée dans la variable « Influence_du_Prix_sur_la_demande ». Plus le prix (x) est bas, plus la demande (Y) sera élevée, à l'exception du produit de niche, qui exceptionnellement peut avoir un prix bas et une faible demande. Cette exception est due à une trop petite quantité d'inventaire disponible.

La dynamique du système prend tout son sens lorsque les deux produits sont mis en interaction dans le marché concurrentiel et que pour une demande globale de porcs, les parts de marché sont distribuées selon les forces du marché. La figure 4-19 permet de visualiser cette dynamique de la demande selon les prix des deux produits en concurrence directe.

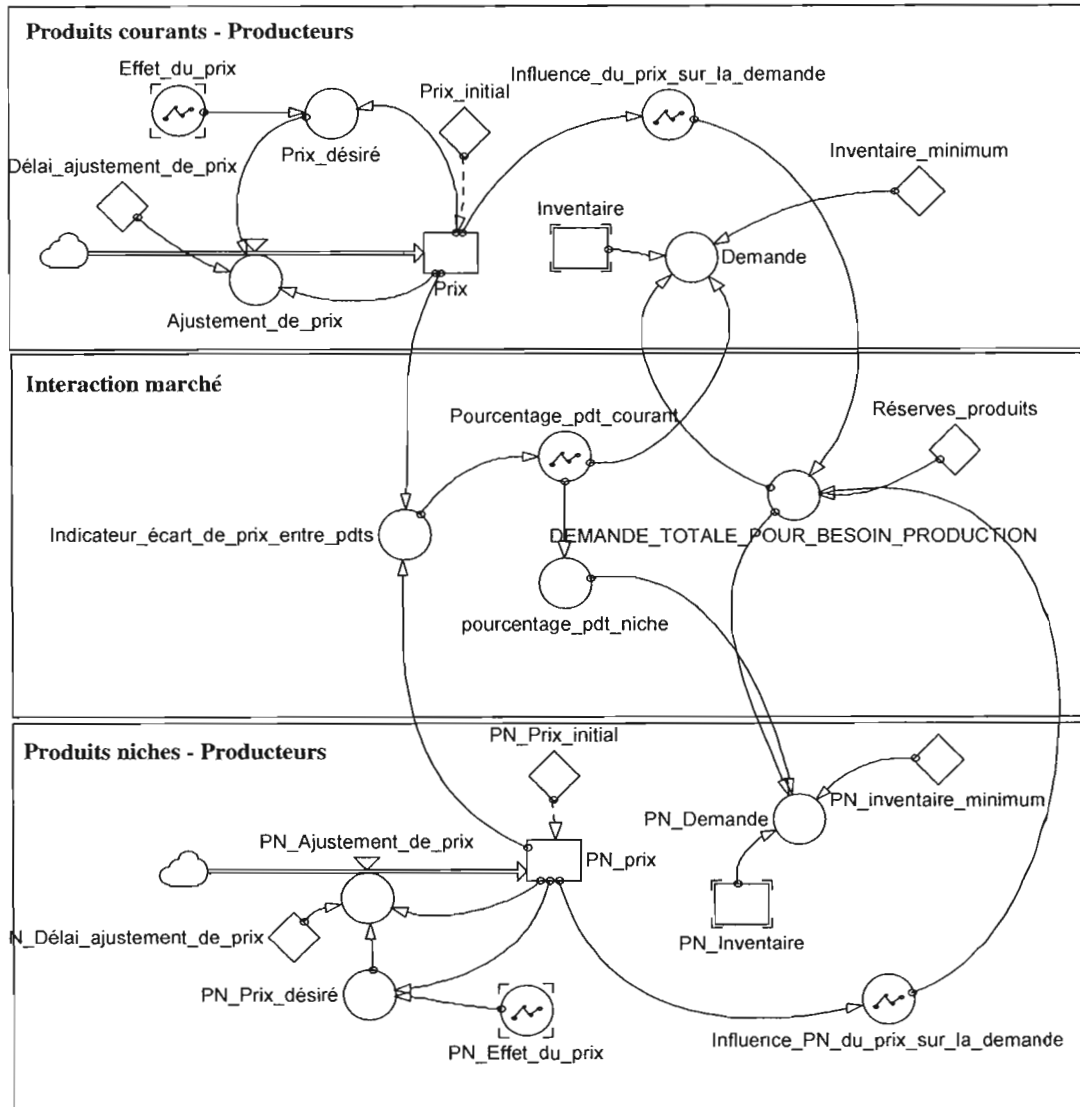


Figure 4-19 Dynamique du système pour la demande des produits

Demande

La « Demande_Totale_Pour_Besoin_Production » est donc la somme des valeurs potentielles de demande (« Influence du prix sur la demande ») pour les deux produits, plus une réserve de produits pour imprévus.

$$\begin{aligned}
 \text{Demande_Totale_Pour_Besoin_Production} = & ((\text{Influence_PN_du_prix_sur_la_demande} + \\
 & (\text{Influence_PN_du_prix_sur_la_demande} * \text{Réserves_produits})) + \\
 & (\text{Influence_du_prix_sur_la_demande} + \\
 & (\text{Influence_du_prix_sur_la_demande} * \text{Réserves_produits})))
 \end{aligned}$$

Cette variable est importante, car une fois les parts de marché redistribuées à chacun des produits, elle dicte la quantité à expédier au manufacturier.

Pour établir la demande de chaque produit, il faut se référer aux parts de marché de ces dernières. Les parts de marchés ne sont pas statiques ou figées dans le temps. L'interaction des prix des produits a un rôle prédominant dans la détermination des parts de marché et par conséquent de la demande.

La variable « Indicateur_écart_de_prix_entre_pdt » est celle qui dicte les parts de marché. En effet, si l'écart de prix entre les deux produits est petit, même si le produit de niche est plus coûteux que le produit courant, les parts de marché pour les deux produits seront affectées par cette dynamique de système. C'est pour cette raison qu'un indicateur d'écart de prix entre les produits a été modélisé afin de distribuer les parts de marché respectives et ainsi régulariser la demande dans le modèle.

$$\text{Indicateur_écart_de_prix_entre_pdt} = \text{Prix} - \text{PN_prix}$$

Il est essentiel que l'équation prenne le prix du produit courant en premier, car si l'écart est négatif, cela signifie que le produit de niche est plus coûteux et représente la situation actuelle, tandis que si l'écart est positif, cela signifie que le produit de niche est moins coûteux que le produit courant. Lorsqu'une telle situation se présente, il faut se questionner, car les coûts de production pour un produit de niche sont plus élevés que le produit courant. En fonction de l'écart de prix (x), une courbe descendante asymétrique avec l'axe des X sera le résultat de la part de marché pour le produit courant (« Pourcentage_pdt_courant »). La part de marché pour le produit de niche sera donc :

$$\text{Pourcentage_pdt_niche} = 1 - \text{Pourcentage_pdt_courant}$$

La demande pour chacun des produits sera donc déterminée comme suit :

$$\mathbf{Demande} = \text{IF} (\text{Inventaire} \leq \text{Inventaire_minimum}, \\ \text{Inventaire_minimum}, \\ (\text{DEMANDE_TOTALE_POUR_BESOIN_PRODUCTION} * \text{Pourcentage_pdt_courant}))$$

La notion d'inventaire est présente afin de s'assurer que la demande ne soit pas supérieure au stock d'inventaire.

4.3.2 Manufacturiers (transformateurs agricoles)

Les décisions étant principalement déterminées par l'interaction de l'offre et de la demande, la section du modèle qui représente les manufacturiers est sensiblement identique à celle des producteurs. En effet, la demande du produit, le prix et la gestion de l'inventaire interagiront selon la même dynamique que pour le producteur à l'exception de la gestion de l'offre. La figure 4-20 illustre la dynamique du système pour le manufacturier et montre un lien entre les produits expédiés par le producteur et l'offre du transformateur dans son inventaire. Ce lien remplace la section de la gestion de l'inventaire (la variable « Influence_du_prix_sur_offre ») selon du prix du produit, car le manufacturier ne produit pas la matière première, mais il transforme celle-ci. La quantité de produits expédiés par le producteur correspond à la demande du transformateur ajustée avec la variable « Ratio_expédition ». Cette variable prend compte du facteur de perte que chaque porc occasionne lorsqu'il n'est plus un inventaire vivant.

$$\mathbf{Réception_Inventaire} = \text{Expédition} * \text{Ratio_expédition}$$

De plus, étant donné que le « Prix_vente_final_M » ne reflète plus uniquement la gestion de l'offre et de la demande, l'équation de cette variable de niveau été modifiée. Le manufacturier intègre les coûts de transformation et une marge de profit sur le produit que le producteur lui vend. Cet ajout se traduit dans le modèle dans la variable « Prix_désiré_M ».

$$\text{Prix_désiré_M} = (\text{Prix} + \text{Marge_de_profit_M} + \text{coût_de_transformation}) * \text{Effet_du_prix_M}$$

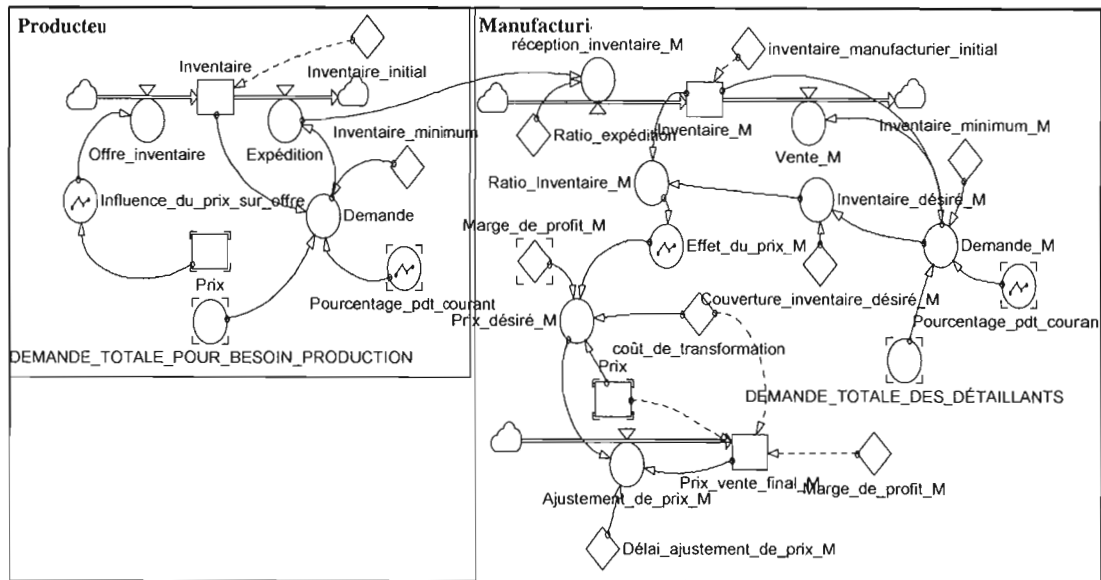


Figure 4-20 Dynamique du système pour les manufacturiers

La variable de niveau « Prix_vente_final_M » est initiée différemment de la variable de niveau « Prix » du producteur. Elle se calcule à partir du prix d'achat (c'est-à-dire le prix de vente du producteur) et il faut y ajouter les frais supplémentaires.

$$\text{Prix_vente_final_M} = \text{Prix} + \text{Marge_de_profit_M} + \text{coût_de_transformation}$$

La variable de taux « Ajustement_de_prix_M » influence le prix de vente. Celle-ci calcule une différence entre le prix désiré et le prix actuel pour établir l'ajustement nécessaire. Puisque les prix ne changent pas de façon instantanée, on note un délai est ajouté à cette équation.

$$\text{Ajustement_de_prix_M} = (\text{Prix_désiré_M} - \text{Prix_final_M}) / \text{Délai_ajustement_de_prix_M}$$

La dynamique du système pour le produit courant et le produit de niche dans le secteur du manufacturier est la même que pour le producteur et, il en sera de même pour le détaillant.

4.3.3 Détaillants et consommateurs

Le sous-secteur pour les détaillants a la même structure que celle pour les transformateurs, mise à part deux notions importantes. La première notion est liée au « Prix_vente_final », cette variable de niveau montre le prix de vente aux consommateurs de façon à prévoir le prix de vente suivant. Comparativement à la variable « Prix_vente_final_M », le prix que le détaillant affiche contient une quantité pour la distribution du produit. La figure 4-21 illustre la composition de la variable de niveau « Prix_vente_final »

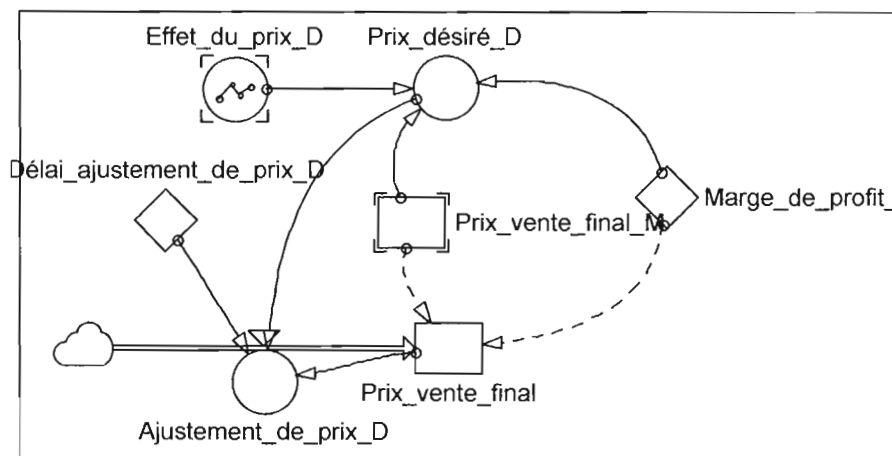


Figure 4-21 Modèle pour la variable de niveau Prix vente final

Pour initialiser la variable voici la formule de base :

$$\text{Prix_vente_final} = (\text{Prix_vente_final_M} + \text{Marge_de_profit_D})$$

Par la suite, la variable de niveau est influencée par la variable de taux appelée « Ajustement_de_prix_D ». Cette dynamique de prix est la même qui a été décrite pour les producteurs et les manufacturiers.

$$\text{Prix_vente_final} = +dt * \text{Ajustement_de_prix_D}$$

$$\text{Ajustement_de_prix_D} = (\text{Prix_désiré_D} - \text{Prix_final_D}) / \text{Délai_ajustement_de_prix_D}$$

La deuxième différence importante est attribuable à la demande totale des produits du porc du marché québécois. Étant donné que le détaillant est celui qui vend le produit fini aux consommateurs, c'est lui qui répond à la demande réelle pour le produit. Et sachant que le consommateur peut changer ses décisions et comportements d'achats suite à des influences externes (promotion, publicité ou campagne de sensibilisation) c'est à ce niveau que la gestion de la demande est différente. Contrairement aux manufacturiers et producteurs, où la demande de l'intermédiaire suivant dans la chaîne d'approvisionnement était influencée seulement par le prix, ici d'autres facteurs s'ajoutent. La figure 4-22 illustre les éléments du modèle qui ont un impact sur la demande finale des consommateurs pour le produit de niche et le produit courant.

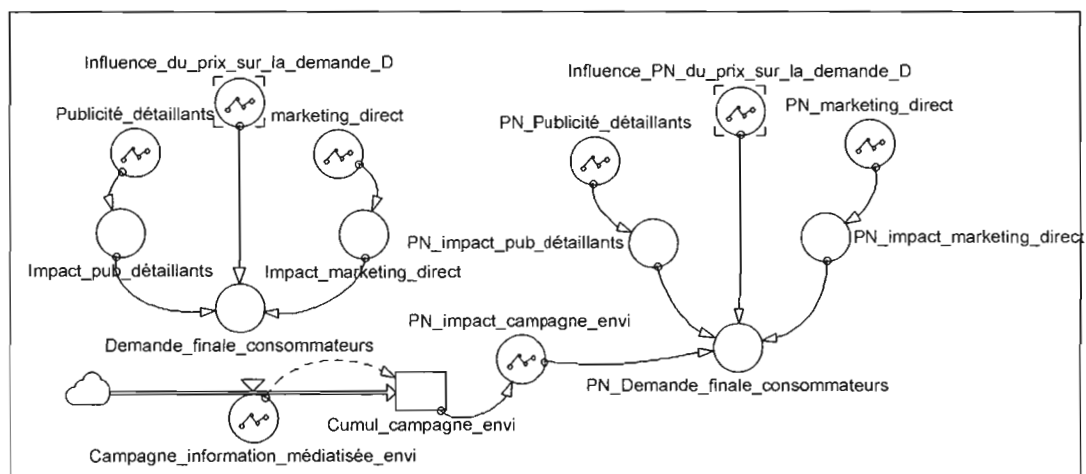


Figure 4-22 Structure de la demande des consommateurs pour les produits de porcs

La demande des consommateurs est constituée d'un élément majeur, soit le prix offert par le détaillant. Le consommateur est sensible aux prix des produits et selon l'offre, le

consommateur a le loisir de choisir si le prix affiché par les détaillants lui convient ou s'il préfère acheter un aliment substitut. Or, dans le modèle d'autres éléments contrôlés par le détaillant influencent le comportement d'achat. Il s'agit de la publicité et du marketing direct autant pour le produit courant que le produit de niche.

Les variables « Publicité_détaillants » et « PN_Publicité_détaillants » identifient les périodes où des publicités encouragent l'achat des produits du porc. Il s'agit de variables dichotomiques. Lorsqu'une publicité est diffusée, la valeur 1 est incluse dans la variable. Lorsque les publicités sont en cours, cela a un impact dans le comportement d'achat. Les variables « Impact_pub_détaillants » et « PN_Impact_pub_détaillants » sont donc des indicateurs et elles ajoutent à la demande initiale un nombre supplémentaire d'achat potentiel. La même procédure a été employée pour le marketing direct (variables « Marketing_direct » et « PN_Marketing_direct ») et les impacts (variables « Impact_marketing_direct » et « PN_Impact_marketing_direct ») de ce dernier. La somme de l'influence du prix sur la demande, de la publicité et du marketing direct donne la demande totale pour le produit de consommation courant.

$$\begin{aligned} \textit{Demande_finale_consommateurs} = & \textit{Influence_du_prix_sur_la_demande_D} + \\ & \textit{Impact_pub_détaillants} + \textit{Impact_marketing_direct} \end{aligned}$$

Pour ce qui est du produit de niche, l'équation est sensiblement la même, mais avec un ajout de taille. Étant donné que les consommateurs sont réceptifs aux campagnes de sensibilisation, le modèle suggère leur influence dans le comportement d'achat. Il va de soi que les campagnes de sensibilisation n'ont pas d'effets directs sur le comportement des consommateurs. Toutefois, l'accumulation et la répétition du message favorisant l'achat de produits porcins élevés dans un environnement selon un processus respectueux de l'environnement peut à long terme influencer les comportements d'achats. C'est ce qui est illustré dans la figure 4-22 alors que les variables « campagne_information_médiatisée_envi » et « PN_impact_campagne_envi » représentent les campagnes de sensibilisation.

Dans cette section du modèle, la variable de niveau « *Cumul_campagne_envi* » est augmentée par la variable de taux « *Campagne_information_médiatisée_envi* » selon un calendrier où des campagnes d'information sont diffusées via les médias.

$$\mathbf{Cumul_campagne_envi} = +dt * (\mathbf{Campagne_information_médiatisée_envi})$$

Lorsqu'une campagne est en cours, la variable dichotomique « *Campagne_information_médiatisée_envi* » prend la valeur 1, sinon elle demeure à 0. La variable de niveau « *Cumul_campagne_envi* » compile donc la somme des campagnes d'information faites et retourne une valeur cumulée à la variable « *PN_Impact_campagne_envi* ». En fonction du nombre cumulé de campagnes effectuées (X), une courbe ascendante asymétrique avec l'axe des X représentera l'impact de celles-ci sur le nombre de produits de niche (Y) achetés par les consommateurs. Donc, la variable « *PN_Demande_finale_consommateurs* » est la somme de toutes ces stratégies marketing ainsi que l'influence du prix pour la demande.

$$\mathbf{PN_Demande_finale_consommateurs} = \mathbf{Influence_PN_du_prix_sur_la_demande_D} + \mathbf{PN_impact_campagne_envi} + \mathbf{PN_impact_marketing_direct} + \mathbf{PN_impact_pub_détailants}$$

Maintenant que les demandes pour les consommateurs des produits du porc courants et des produits de niches ont été expliquées, ces variables se trouvent dans le modèle générique des détaillants afin de calculer la demande totale des consommateurs pour les deux produits. La figure 4-23 illustre la dynamique qui a été présentée pour les producteurs et transformateurs avec l'ajout des consommateurs.

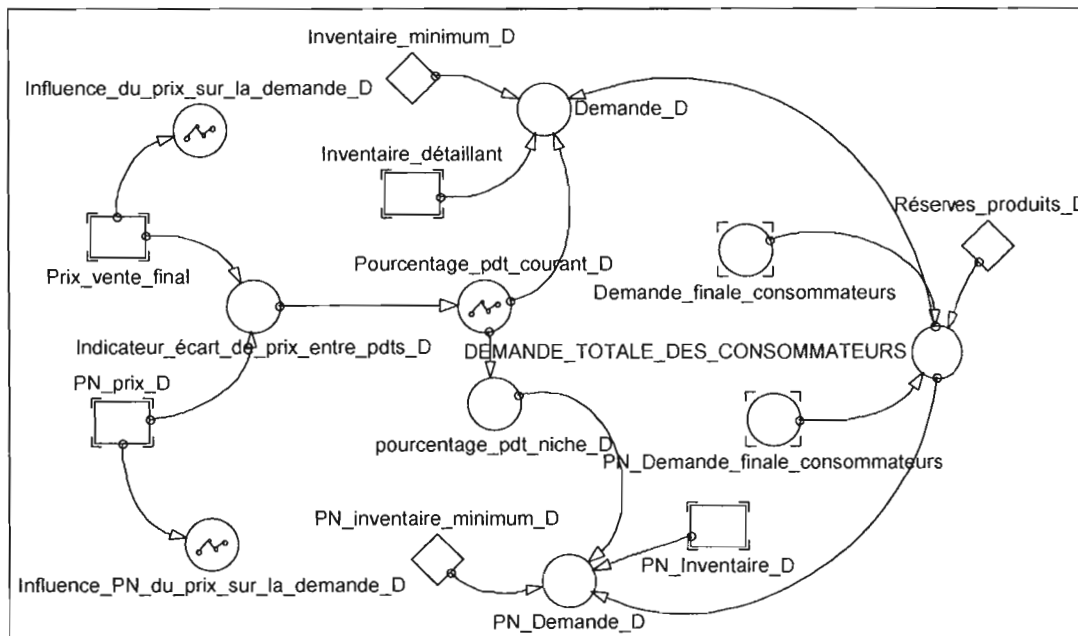


Figure 4-23 Dynamique de la demande chez les détaillants

4.3.4 Section de l'environnement (pour la gestion des scénarios)

Le modèle initial comprend une section dédiée à la gestion de la ressource naturelle, que nous appellerons l'environnement. Comme cette pratique n'est pas appliquée actuellement dans l'industrie cette section du modèle sera utilisée seulement lors de la gestion des scénarios (Chapitre 5.5). En outre, cet ajout n'alimente pas le modèle lorsque celui-ci fonctionne en équilibre pour l'industrie agroalimentaire. La figure 4-24 illustre les nouvelles variables qui ont été ajoutées au modèle de base pour la gestion de l'environnement.

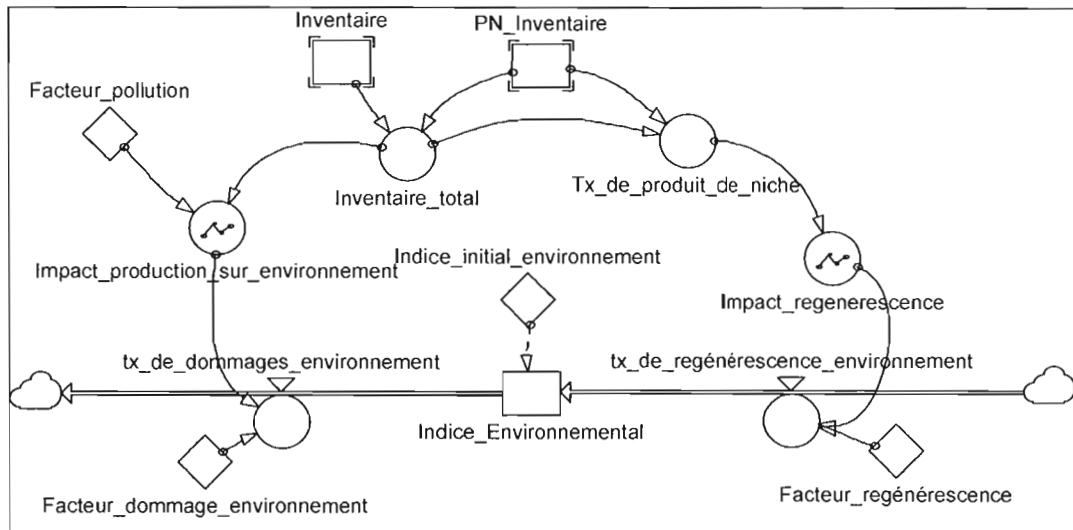


Figure 4-24 Modèle de simulation relié à la gestion de l'environnement

L'ajout au modèle de ces nouvelles variables permet de mesurer l'impact de la production porcine québécoise sur l'environnement. La variable de niveau qui est utilisée dans cette nouvelle section du modèle est « Indice_Environmental ». Celle-ci est influencée indirectement par les variables de niveau déjà expliquées « Inventaire » et « PN_Inventaire ». En effet, l'indice environnement est affecté par la régénérescence des ressources mais aussi par la pollution faite avec les résidus de la production. Donc, les inventaires produits permettent de quantifier, lorsqu'ils sont multipliés par un facteur de pollution l'impact négatif qu'ils occasionnent à l'environnement et font diminuer l' « Indice_Environmental ». D'autre part, la proportion des produits de niche dans la production totale de porcs permet de maintenir des conditions environnementales plus saines. Cette production ne permet pas d'enrayer la pollution, mais elle permet de faire ralentir le processus de pollution de l'environnement. Voici les définitions de ces nouvelles variables :

$$\mathbf{Inventaire_Total} = \text{Inventaire} + \text{PN_Inventaire}$$

$$\mathbf{Impact_production_sur_environnement} = \text{Inventaire_total} * \text{Facteur pollution}$$

$$\mathbf{T_x_dommages_environnement} = \text{Impact_production_sur_environnement} * \\ \text{Facteur_dommage_environnement}$$

$$Tx_de_produits_de_niche = PN_Inventaire/Inventaire\ total$$

$$Impact_regenerescence = GRAPH$$

(Tx_de_produit_de_niche,0,0.02,[0,0.04,0.06,0.09,0.11,0.13,0.15,0.16,0.17,0.18,0.19,0.2"Min:0;Max:1"])

$$Tx_regenerescence_environnement = Impact\ regenerescence * Facteur\ regenerescence$$

La section de l'environnement comprend une seconde partie dans le modèle de simulation et c'est ce que la figure 4-25 met de l'avant avec la gestion des subventions par l'état pour modifier les processus et les procédés de production.

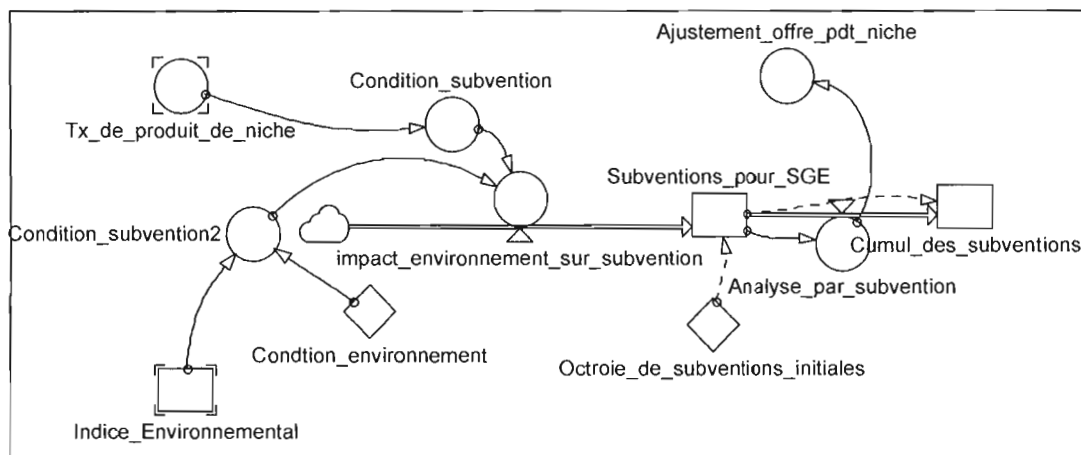


Figure 4-25 Modèle pour la gestion des subventions environnementales

Pour octroyer des subventions à des producteurs porcins, il faut que les gouvernements gèrent la demande de ceux-ci et respectent les budgets alloués aux subventions. Étant donné qu'actuellement, les études pour de telles implémentations sont en cours et que seulement quelques fermes peuvent profiter de ces subventions, le modèle a été conçu en tenant compte de cette information. Cela signifie que l'octroi des subventions se fait en accordant, tout au plus, une subvention par semaine, à condition que les règles environnementales soient respectées. Ces règles sont représentées dans le modèle par les variables « Condition_subvention » et « Condition_subvention2 ». La première stipule que la

proportion de produits de niche dans les inventaires totaux doit diminuer par rapport à la période précédente :

Condition_subvention : IF (Tx_de_produit_de_niche<= 0.08, 1, 0)

La seconde condition est liée à l'indice environnemental qui doit être moins élevé que le score 98, que l'on retrouve dans la constante « Condition_environnement ». Ce chiffre a été établi afin de maintenir un standard acceptable de la dégradation de l'environnement.

Condition_subvention2 : IF (Indice_Environnemental<Condition_environnement, 1, 0)

Lorsque ces deux conditions sont respectées, la variable « Impact_environnement_sur_subvention » est alors alimentée et prend la valeur 1, ce qui signifie l'octroi d'une subvention, si les deux conditions sont respectées :

Impact_environnement_sur_subvention =
IF (Condition_subvention+Condition_subvention2=2, 1, 0)

Il va de soi que les subventions doivent être compilées si on veut être en mesure de quantifier l'effet de la production de niche sur l'ensemble de la production porcine. C'est pour cela que la variable de niveau « Subvention_pour_SGE » a été mise en place et qu'elle se comptabilise ensuite dans la variable « Cumul_des_subventions ».

Subvention_pour_SGE = Octroie_de_subventions_initiales
Cumul_des_subventions = Subventions_pour_SGE

À chaque fois qu'une subvention est octroyée, cela a un effet sur l'offre des produits de niche et des produits courants. La variable qui permet de capter cette information est : « Ajustement_offre_pdt_niche ».

Ajustement_offre_pdt_niche = IF (Analyse_par_subvention=1, 1000, 0)

La variable de niveau dans le modèle en équilibre « PN_Offre_Inventaire » est alors modifiée afin d'ajouter les 1 000 produits de porcs supplémentaires suite aux

subventions accordées. La nouvelle équation est affectée par un délai de six semaines entre l'attribution de la subvention et la production des nouveaux produits.

$$PN_Offre_Inventaire = DELAYPPL(Ajustement_offre_pdt_niche, 6) + PN_Influence_du_prix_sur_offre$$

Les conséquences majeures sur le modèle déjà en équilibre sont au niveau des parts de marché des produits. En effet, si des producteurs conventionnels se modernisent en producteurs de produits de niche, l'offre du produit courant va diminuer et le marché va comprendre plus de produits de niche. Si l'on se réfère à la figure 4-19, où toute la dynamique du système entre deux produits pour les producteurs, trois nouvelles variables viennent compléter cette illustration. Il s'agit des variables : « cumul_des_subventions », « Facteur_de_correction_de_la_demande_pdt_courant » et « Pourcentage_ajusté_pdt_courant ». La figure 4-26 reprend l'illustration 4-19 avec les modifications. Les nouvelles variables intégrées ont une influence sur certaines variables déjà en place. Voici la correction des formules existantes en considérant l'ajout des subventions.

$$\begin{aligned} & \text{Pourcentage_ajuste_pdt_courant} = \\ & \text{IF (Cumul_des_subventions}=1, (\text{Pourcentage_pdt_courant}- \\ & \text{Facteur_de_correction_de_la_demande_pdt_courant}), \text{Pourcentage_pdt_courant}) \end{aligned}$$

L'ajout de cette variable a pour effet de ne plus lier la variable « Pourcentage_pdt_courant » avec la demande des produits courants et d'utiliser cette nouvelle variable à la place.

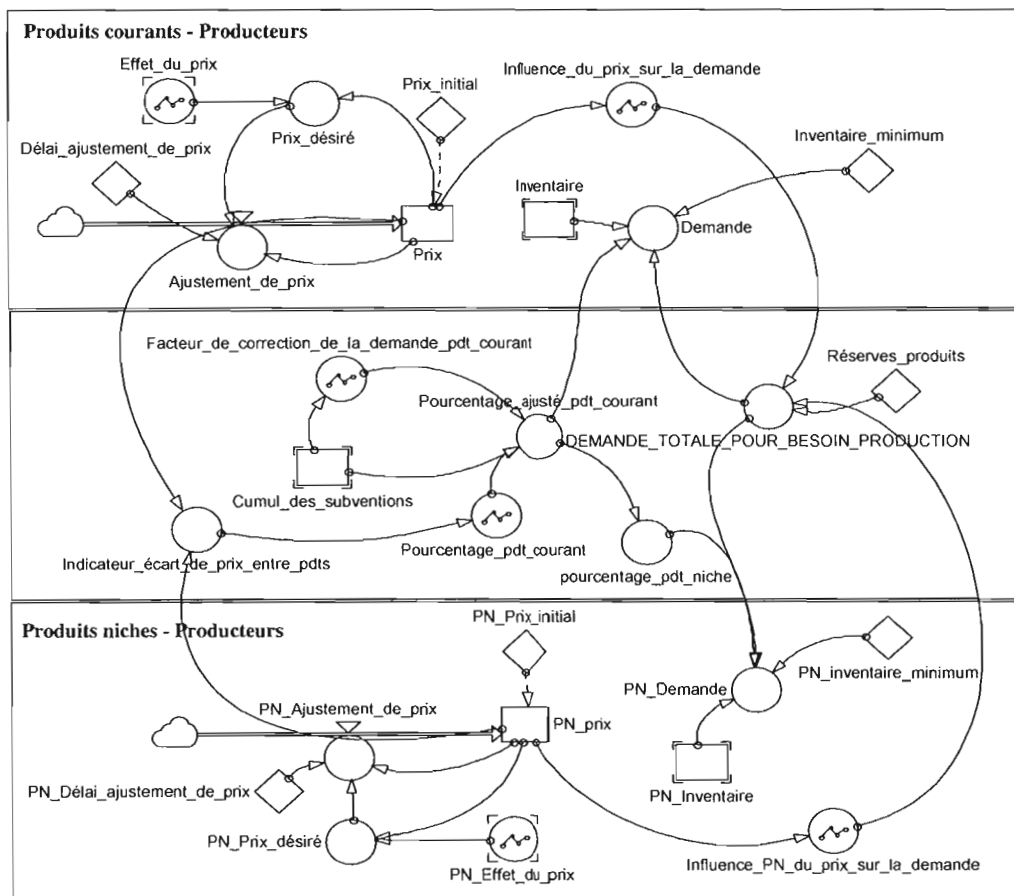
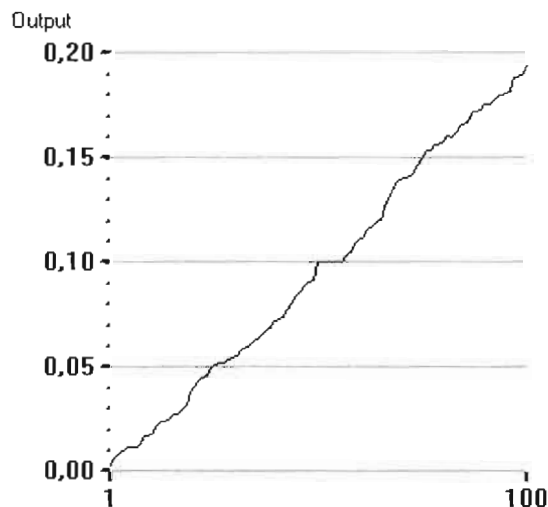


Figure 4-26 Dynamique du système pour la demande des produits avec subventions

Par ailleurs, cette nouvelle variable sera la variable qui alimente le « pourcentage_pdt_niche ». La variable « Facteur_de_correction_part_marché » est celle qui a la plus grande influence sur le nouveau modèle, car selon le nombre de subventions accordées, elle permet de faire augmenter les parts de marchés des produits de niche :

Facteur_de_correction_part_marché =

GRAPH(Cumul_des_subventions,1,1,[0.003,0.007,0.009,0.01,0.012,0.012,0.012,0.014,0.017,0.017,0.019,0.022,0.024,0.024,0.026,0.028,0.028,0.029,0.032,0.038,0.041,0.044,0.045,0.046,0.05,0.051,0.052,0.052,0.054,0.055,0.056,0.058,0.059,0.061,0.063,0.064,0.065,0.068,0.069,0.072,0.073,0.074,0.078,0.08,0.085,0.086,0.089,0.091,0.092,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,0.1,0.104,0.105,0.109,0.111,0.113,0.116,0.117,0.12,0.121,0.127,0.13,0.136,0.139,0.14,0.141,0.142,0.143,0.147,0.15,0.154,0.154,0.157,0.157,0.158,0.161,0.16,0.163,0.165,0.166,0.167,0.172,0.172,0.173,0.176,0.176,0.178,0.179,0.18,0.181,0.182,0.189,0.189,0.191,0.195"Min:0;Max:0.2"])



4.4 Présentation des indicateurs de performance

Cette recherche pose comme hypothèse que l'utilisation d'indicateurs de performance améliore les flux d'informations entre les acteurs de la chaîne de valeur et propose d'utiliser des indicateurs de performance pour chacun d'eux, mais aussi des indicateurs de performance pour la dynamique de la chaîne dans l'ensemble. Les indicateurs ont toutefois des liens d'influences entre-eux, ce qui permet de visualiser les résultats de simulation de scénarios et de mener une gestion proactive.

En premier lieu, les indicateurs seront présentés pour chacun des acteurs. Par la suite, les diagrammes d'influence (DI) et les modèles niveaux-taux (N-T) pour chacun des acteurs sont élaborés. Finalement la dynamique du système, c'est-à-dire la mise en commun de l'ensemble des indicateurs se rapportant aux acteurs, permet à des dirigeants de chaque maillon de prendre des décisions éclairées. Le produit de viande porcine est périssable et certains enjeux sont associés à cette caractéristique, telle que la date de péremption. Sachant que les produits de niche sont moins en demande actuellement, les inventaires sont nettement inférieurs à ceux des produits courants. Les indicateurs de performance proposés permettent, tant aux détaillants, qu'aux transformateurs et qu'aux producteurs de suivre l'évolution du marché des produits de niche selon la demande des consommateurs et selon la pression exercée par la protection de l'environnement.

4.4.1 Indicateurs de performance pour les producteurs

Les producteurs agricoles ont besoin de connaître avant tout leur propre information concernant la rentabilité, la disponibilité des inventaires et la demande à combler. Pour la plupart des producteurs ces informations sont déjà connues et sont représentées par des indicateurs de performance généraux tel que discuté dans la revue de la littérature. Dans le modèle générique N-T, il s'agit de la variable de niveau « Inventaire » et « PN_Inventaire », de la variable « Marge_Bénéficiaire » et « PN_Marge_Bénéficiaire » et finalement de la variable « Demande » et « PN_Demande ». Pour les indicateurs particuliers, la variable de niveau « Prix » et « PN_Prix » sont indispensables pour contrôler à la fois le marketing et la production. Bien que les producteurs agricoles ne fassent pas de campagne de promotion ou de publicité auprès des manufacturiers, le prix en marketing est un facteur déterminant dans la décision du nombre de produits achetés, et par le fait même, sur la quantité à produire. La figure 4-27 représente le DI des indicateurs de performance selon le contenant¹³.

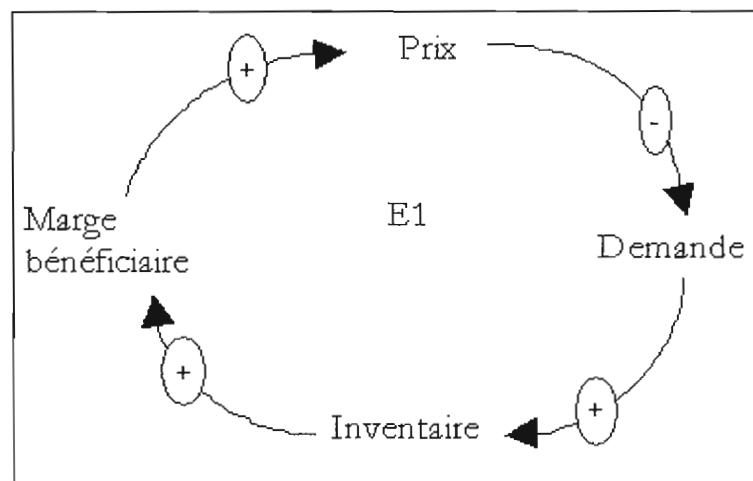


Figure 4-27 Diagramme d'influence des indicateurs selon la dynamique du tableau de bord

¹³ Voir dans la revue de littérature la section 2.3.3.1 : Définitions des indicateurs de performance

Ce DI montre une boucle d'équilibrage entre les indicateurs. Plus le prix est élevé, moins il y aura de demande pour le produit. Cette information peu sembler banale si elle est utilisée telle quelle et il est redondant d'expliquer la boucle d'équilibrage présentée à la section 4.2. Toutefois, si l'indicateur de prix devient un indicateur de type « pur », c'est-à-dire qu'il représente sa propre variation dans le temps et, le gestionnaire connaît l'influence qu'il aura sur un autre indicateur, il devient un indicateur lui permettant d'être proactif.



Pour ce faire, il suffit d'utiliser l'historique des données des indicateurs de performance et de le projeter selon la saison afin de fixer des cibles à atteindre. De période en période, on peut évaluer si la demande du produit suit la projection identifiée ou si elle annonce une nouvelle tendance. Étant donné qu'il y a deux produits pouvant répondre à la même demande, mais que l'un d'eux comporte des coûts plus élevés que l'autre, il est prédominant pour le décideur de suivre la moindre variation du marché.

Le tableau de bord de gestion proposé montre les indicateurs se rapportant aux producteurs. Il sera accompagné de symboles permettant de visualiser rapidement les indicateurs nécessitant une attention particulière avant que le décideur se retrouve dans une situation non souhaitable, c'est-à-dire à encourir des pertes financières ou matérielles. La figure 4-28 illustre la définition des symboles utilisés.



Les symboles visuels présentés doivent néanmoins être interprétés. Lorsqu'il y a atteinte de la cible (crochet) et que la couleur est verte, cela signifie que tout va bien. Cependant, lorsque ce même crochet passe du vert au rouge, c'est à ce moment qu'il est important d'analyser les motifs d'incidence, soit les causes et les stratégies à mettre en place pour maintenir l'atteinte de la cible. Si la situation demeure en statu quo, l'indicateur n'atteindra plus la cible fixée à court ou moyen terme, à moins que la tendance saisonnière change le tout. D'autre part, si les gestionnaires n'ont pas pris de mesure pour corriger la situation lorsque l'indicateur était rouge et atteignait la cible, il y a de bonne chance que les résultats deviennent inférieurs à la cible pour les périodes subséquentes. D'autre part, lorsque la cible n'est pas atteinte (un X) et que la couleur est verte, cela signifie que la situation est

sur une pente ascendante et qu'il faut continuer les efforts entrepris. Toutefois, si l'indicateur est un X rouge, il sera impératif de réagir pour remédier à la situation.

Légende des symboles pour atteinte de la cible :

| Atteinte de la cible | Près de la cible (ex. : à + ou - 5%) | N'atteint pas la cible |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  |  | X |

Légende des couleurs pour les variations temporelles (désaisonnalisées) :

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Bonne direction pour atteindre/ maintenir la cible | Mauvaise direction pour atteindre la cible |
|  |  |

Légende finale







| Atteinte de la cible | Près de la cible (ex. : à + ou - 5%) | N'atteint pas la cible |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Et dans la bonne direction pour maintenir |  Et dans la bonne direction pour atteinte |  Et dans la bonne direction pour atteinte |
|  Et mauvaise direction pour maintenir |  Et dans mauvaise direction pour atteinte |  Et mauvaise direction pour atteinte |

Figure 4-28 Définition des symboles pour les indicateurs

Entre les deux types d'indicateurs extrêmes, soit le crochet et le x, il y a une zone de transition identifiée par un signe d'avertissement. Ce signe permet de mettre en garde le gestionnaire, lorsqu'il est de couleur rouge, que s'il ne fait rien, la situation va se dégrader. Cependant, si la couleur de ce signe est verte, cela signifie qu'il y a une amélioration et que l'atteinte des objectifs se fera à court-terme à condition de continuer les efforts mis en place. Un gestionnaire doit donc se questionner lorsque la situation initiale représente un crochet

rouge et que pour la période suivante, un avertissement rouge surgit. Deux situations managériales peuvent alors expliquer la chute des résultats. La première situation se résume à la mauvaise compréhension du gestionnaire des signes avant-coureurs ou de ne pas avoir posé les bonnes actions lors de l'avertissement de l'indicateur. La seconde situation présume que le gestionnaire a posé les bonnes actions lors de l'avertissement, mais ce sont des externalités négatives à sa compagnie qui ne lui permettent pas d'atteindre ses objectifs.

En reprenant l'illustration 4-22 mais en y ajoutant ces symboles simples, l'utilisateur du tableau de bord des producteurs pourra voir naître des situations précaires. La figure 4-29 montre le visuel du tableau de bord des indicateurs exclusifs aux producteurs. Il va de soi que les symboles sont supportés par des données quantitatives¹⁴.

¹⁴ Les données sont fictives pour les fins d'illustration.

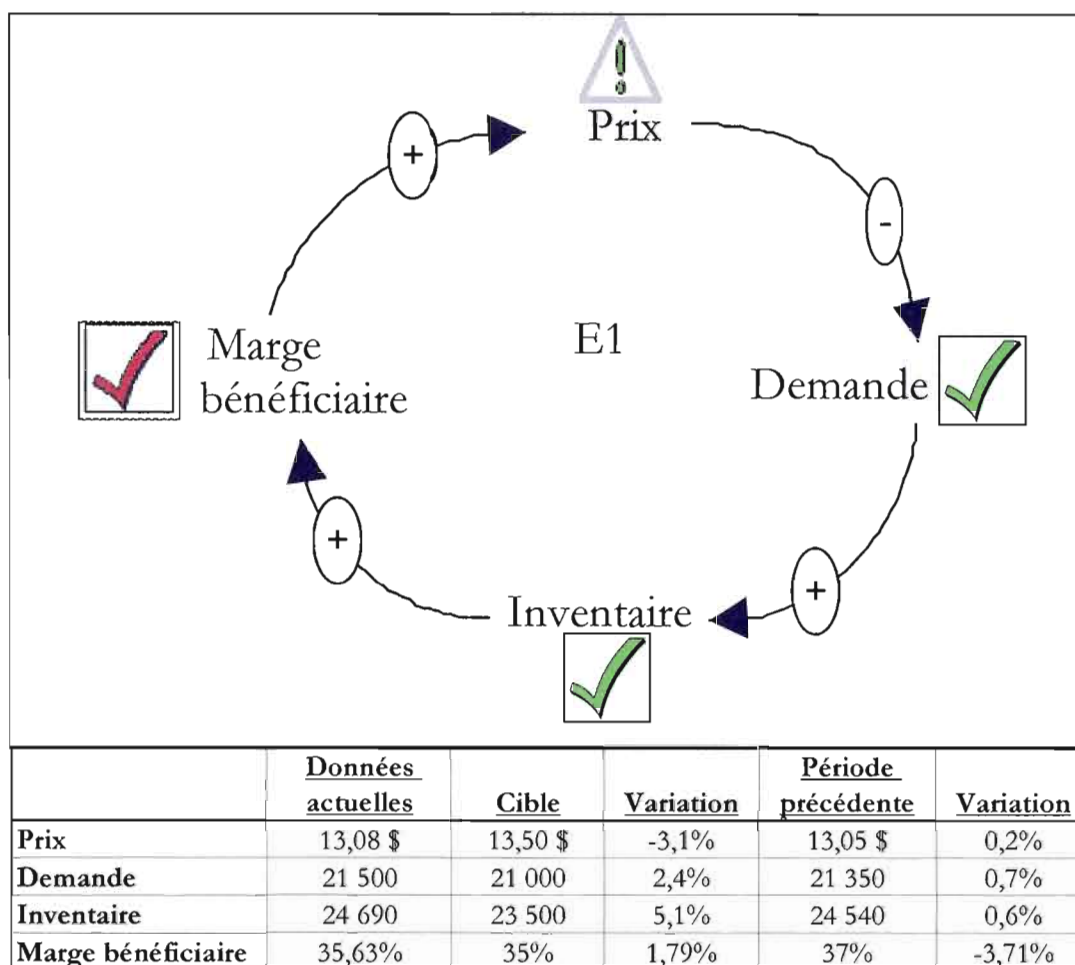


Figure 4-29 Tableau de bord hypothétique des producteurs selon diagramme d'influence

Les indicateurs présentés à la figure 4-29 sont strictement destinés à un producteur et reflètent sa réalité. La problématique de recherche repose sur un manque de diffusion de l'information entre les maillons de la chaîne. Pour un même secteur d'activité, les producteurs de porcs conventionnels et les producteurs de porcs selon le SGE (produit de niche), la relation bidirectionnelle qui les décrit est illustrée par un DI composé d'indicateurs de performance. L'hypothèse sur laquelle repose le doute entre de mauvaises actions posées ou les externalités négatives qui auraient nuit aux résultats de l'entreprise pourra maintenant être écartée, car le DI identifie les externalités et le décideur peut agir de manière proactive. La figure 4-30 montre l'interaction via un DI des deux produits de l'industrie porcine selon

des indicateurs de performance. Et c'est à ce moment qu'un nouvel indicateur « dynamique » devient pertinent. Pour être en mesure d'obtenir cet indicateur dynamique, il est essentiel que l'information soit partagée par les producteurs.

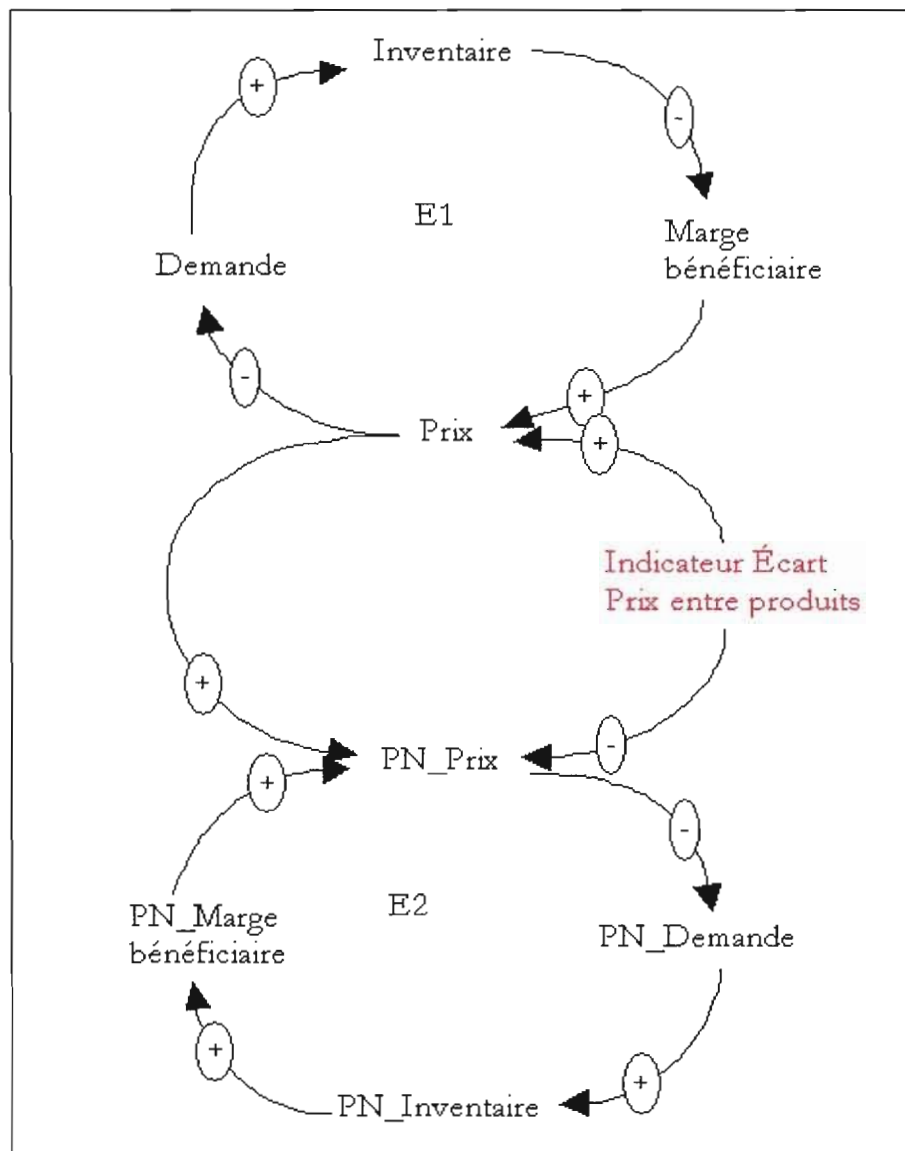


Figure 4-30 Diagramme d'influence de la dynamique des produits porcins

La notion importante dans ce DI est liée au prix des produits. Il est vrai de dire que plus le prix du produit courant est élevé, plus le prix du produit de niche sera élevé. Toutefois, l'inverse n'est pas vrai et c'est pour cette raison que l'« Indicateur Écart Prix entre

produits » est intégré dans le DI. L'écart de prix représente le Prix – PN_Prix. Lorsque l'écart de prix est négatif, cela signifie que le prix du produit de niche est plus élevé que le prix du produit courant, ce qui est actuellement la situation du marché étant donné que les coûts de production sont plus élevés pour la gestion environnementale. Cependant, lorsque le DI suppose un écart de prix élevé, ce qui signifie que l'écart de prix est positif, le prix du produit de niche est moins élevé par rapport à son prix habituel et le prix du produit courant est plus élevé.

Cette situation peut devenir problématique pour l'industrie, car si le produit de niche devient plus attrayant pour les consommateurs seulement suite à une baisse de prix, cela créera une demande artificielle et un problème de gestion de l'inventaire autant pour les producteurs de produits conventionnels que pour les producteurs de produits de niches. En effet, les producteurs de produits de niche ne pourront suffire à la demande, car ils produisent en petite quantité tandis que les autres producteurs écouleront leurs inventaires de produits frais avec difficulté.

Pour cette raison, l'« Indicateur Écart Prix entre produits » identifie pour les deux types de produits la dynamique créée dans le marché et également les externalités aux entreprises. Le producteur de produits courants ne peut pas contrôler la demande des produits de niche et vice versa. Toutefois, en connaissant la dynamique, les deux types d'entreprises peuvent alors gérer de façon proactive en stimulant la demande pour leur produit lorsque la situation devient négative.

Pour ce faire, un tableau de bord accessible aux producteurs agricoles de produits conventionnels, ou de niche, peut permettre d'identifier les indicateurs à suivre et auxquels il faut prêter attention. La figure 4-31 illustre un modèle de tableau de bord générique pour le maillon des producteurs afin de visualiser les tendances.

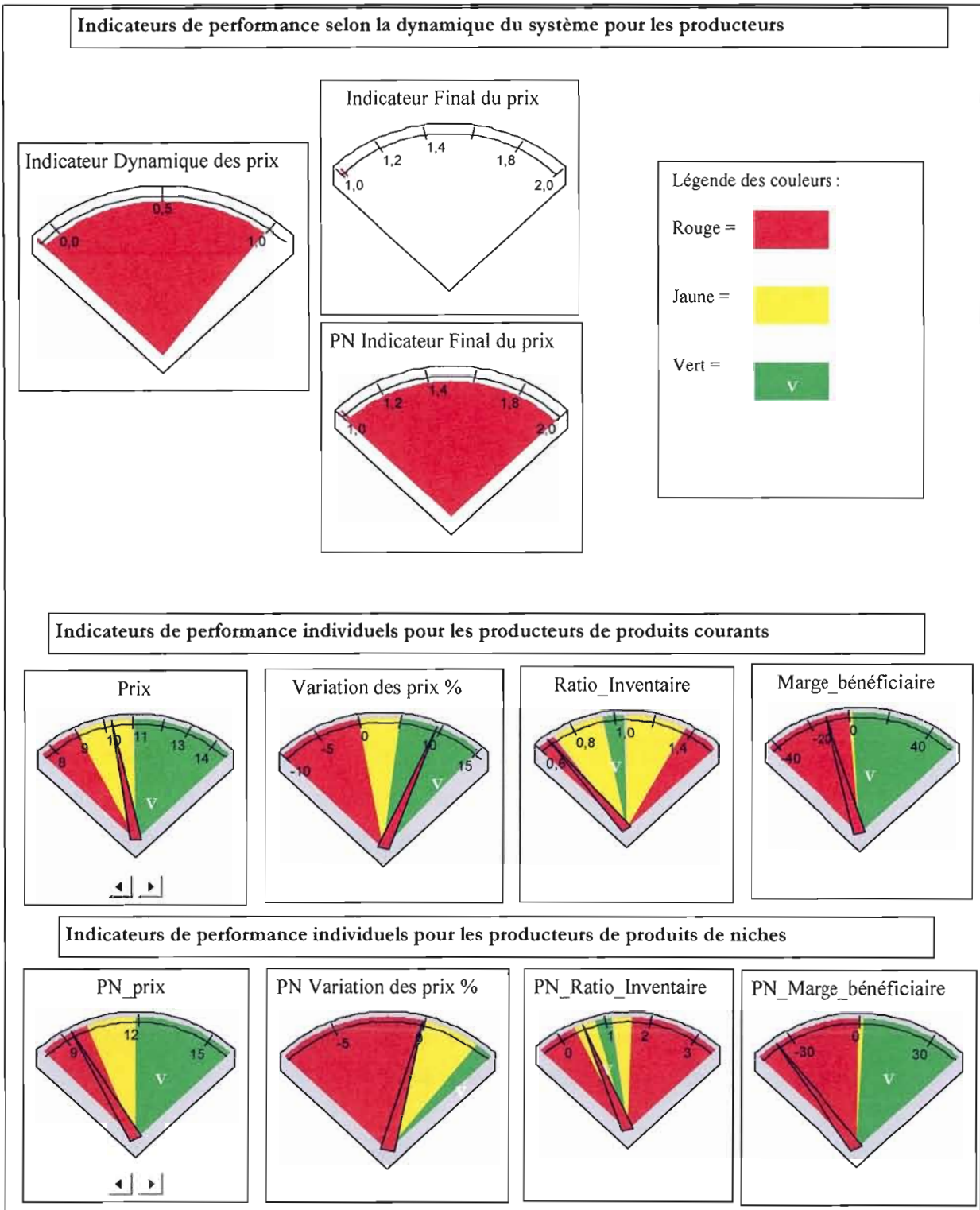


Figure 4-31 Tableau de bord pour les producteurs agricoles - temps x

Le tableau de bord montré à la figure 4-31 comprend trois grandes sections. Tout d'abord, la première section, identifiée « **Indicateurs de performance selon la dynamique du système pour les producteurs** » permet d'anticiper les externalités. L'indicateur « Indicateur Dynamique des prix » est celui qui fera réagir les producteurs lorsqu'une situation anormale est sur le point de se présenter. En effet, cet indicateur sera de couleur rouge lorsque l'écart entre les prix des produits est positif, soit que le prix des produits de niches est plus bas que celui des produits courants. Cet indicateur est accompagné de deux indicateurs de prix final. Ces indicateurs permettent d'évaluer sommairement si le prix des produits courants et le prix des produits de niche sont sur la bonne voie. Dans l'illustration 4-31, on peut constater que l'« Indicateur Final du Prix » est en blanc, donc le prix des produits conventionnels répond aux normes établies par l'industrie. Pour connaître le détail de cet indicateur, il faut regarder à la section 2 du tableau de bord, soit « **Indicateurs de performances individuels pour les producteurs de produits courants** ». Dans cette section, le détail du prix, de sa variation ainsi que le ratio inventaire et la marge bénéficiaire sont les indicateurs clés pour l'ensemble des producteurs de produits courants. Le prix et la variation des prix en % sont les indicateurs qui alimentent « Indicateur Final du prix » et qui permettent d'aviser le producteur de la situation qui va arriver si rien n'est fait.

D'autre part, dans la première section du tableau de bord, « PN Indicateur Final du Prix » allume de couleur rouge. Il s'agit donc d'un avertissement pour le producteur de produit de niche que quelque chose ne va pas au niveau du prix. Pour en connaître le détail, il suffit de consulter la section 3 du tableau de bord, intitulée « **Indicateurs de performance individuels pour les producteurs de produits de niches** ». Cette fois-ci les indicateurs « PN_Prix » et « PN Variation des prix % » sont aussi de couleur rouge. Il est donc important que les producteurs de ces produits de niches réagissent rapidement, car leurs prix sont décroissants et trop bas. Cela pourrait créer un problème d'inventaire à court et moyen terme et l'indicateur « PN_Ratio_Inventaire » le montre avec la couleur jaune. Lorsqu'un tel tableau de bord se dresse devant un gestionnaire, il est faux de croire qu'il est en réaction. Au contraire, ces indicateurs lui permettent d'anticiper une situation qui nécessite une attention.

La valeur ajoutée de ce tableau de bord dynamique en montrant deux types de producteurs est pour éviter que l'un d'eux ne manque d'informations et pose les actions nécessaires permettant d'offrir à la clientèle le produit désiré. Si les producteurs agricoles ne se concentrent que sur leurs propres résultats, ils ne seront pas en mesure de connaître l'impact que leurs produits ont sur les autres produits de la même industrie. Bien que la population demande de la viande porcine, les consommateurs peuvent décider à tout moment de substituer la viande de porc pour une autre source protéique ou à la suite d'une crise alimentaire liée à des maladies bactériennes.

Pour réaliser ce tableau de bord, le logiciel Powersim a été utilisé afin de mener des simulations permettant de dégager des indicateurs pour le tableau de bord. Pour ce faire, un modèle comprenant les indicateurs a dû être élaboré. Les simulations qui en résultent ne prennent pas en compte les plans d'actions que les gestionnaires peuvent appliquer lorsque les indicateurs indiquent « rouge ». La figure 4-32 montre le modèle de simulation rattaché à ce tableau de bord.

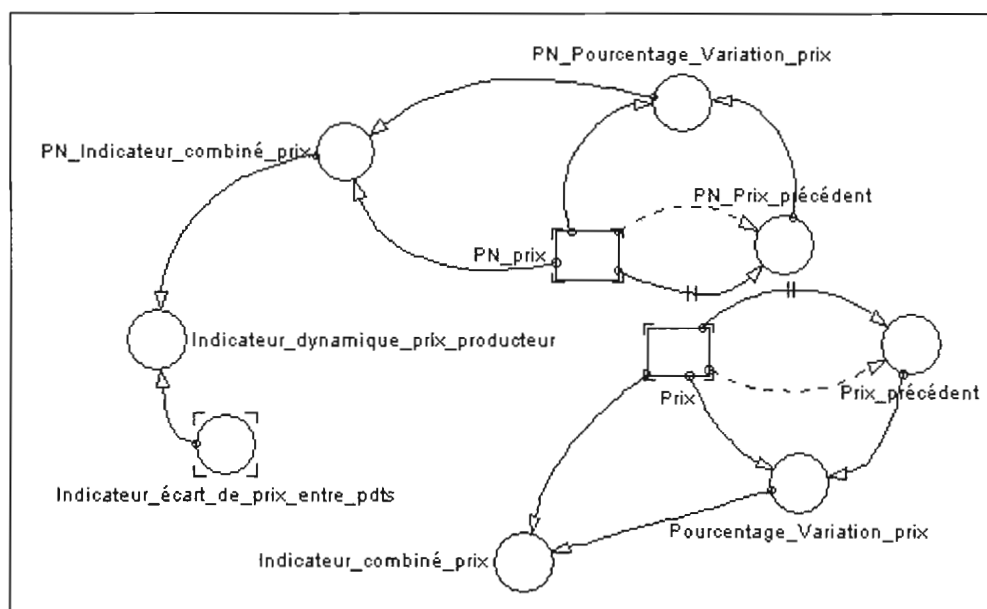


Figure 4-32 Modèle de simulation pour le tableau de bord des producteurs

La même structure a été utilisée pour les indicateurs liés aux produits conventionnels et aux produits de niches. L'indicateur « Indicateur_dynamique_prix_producteur » représente une variable dichotomique selon la formule suivante :

$$\text{Indicateur_dynamique_prix_producteur} = \text{IF}(\text{Indicateur_écart_de_prix_entre_pdts} \geq -155 \\ \text{AND PN_Indicateur_combiné_prix} = 2, 1, 0)$$

Les indicateurs « Prix » et « PN_Prix » sont en fait une copie des variables de niveaux expliquées dans le modèle de la dynamique du système des producteurs agricoles. Ces variables permettent toutefois d'alimenter les indicateurs « Indicateur_combiné_prix » et « PN Indicateur_combiné_prix », mais aussi de calculer la variation des résultats selon les périodes précédentes. Les variables « Prix_Précédent » et « PN_Prix_Précédent » sont représentés par la formule de délai suivant :

$$\text{Prix_Précédent} = \text{DELAYPPL}(\text{Prix}, 1) \\ \text{PN_Prix_Précédent} = \text{DELAYPPL}(\text{PN_Prix}, 1)$$

Les variables « Pourcentage_Variation_Prix » et « PN_Pourcentage_Variation_Prix » servent à mesurer la tendance temporelle et sont calculées de cette façon :

$$\text{Pourcentage_Variation_Prix} = ((\text{Prix} - \text{Prix_précédent}) / \text{Prix_précédent}) * 100 \\ \text{PN_Pourcentage_Variation_Prix} = ((\text{PN_Prix} - \text{PN_Prix_précédent}) / \text{PN_Prix_précédent}) * 100$$

Finalement, les variables « Indicateur_combiné_prix » et « PN_Indicateur_combiné_prix » sont les variables retrouvées dans l'interface visuelle du tableau de bord sous le nom de « Indicateur final de prix » et « PN Indicateur final de prix ». Ces variables sont calculées par la formule suivante :

$$\text{Indicateur_combiné_prix} = \text{IF}((\text{Prix} > 137 \text{ AND } \text{Pourcentage_Variation_prix} \leq 0), 2, \\ \text{IF}((\text{Prix} \leq 137 \text{ AND } \text{Pourcentage_Variation_prix} > 0), 1, \\ \text{IF}((\text{Prix} \leq 137 \text{ AND } \text{Pourcentage_Variation_prix} \leq 0), 2, 0))))$$

$$\text{PN_Indicateur_combiné_prix} = \text{IF}((\text{PN_prix} > 302 \text{ AND } \text{PN_Pourcentage_Variation_prix} \leq 0), 2, \\ \text{IF}((\text{PN_prix} \leq 302 \text{ AND } \text{PN_Pourcentage_Variation_prix} > 0), 1, \\ \text{IF}((\text{PN_prix} \leq 302 \text{ AND } \text{PN_Pourcentage_Variation_prix} \leq 0), 2, 0)))$$

Il s'agit de calculer si le prix du produit courant est supérieur à 137 \$ par 100 kg et si le pourcentage de variation est nul ou négatif, l'indicateur a un point négatif, soit le prix élevé et un recul selon la période précédente. À ce moment, l'indicateur sera en rouge et avertira le décideur. Par ailleurs, si le prix est plus petit ou égal à 137 \$ par 100 kg et que la variation est positive, il s'agit d'une progression dans le temps, donc l'indicateur demeurera en blanc. Cependant, si le prix est plus petit ou égal à 137 \$ par 100 kg et que la variation est négative, il s'agit d'une situation où l'indicateur sera en rouge car la situation n'aura pas tendance à s'améliorer. Pour le produit de niche c'est la même chose à l'exception du prix du produit qui a été modifié pour 302 \$ par 100 kg.

4.4.2 Indicateurs de performance pour les manufacturiers

Les manufacturiers ont sensiblement les mêmes besoins que les producteurs agricoles en matière de partage de l'information entre eux et avec les autres maillons de la chaîne. C'est pour cette raison que la même structure a été employée pour diffuser l'information auprès de ces acteurs.

Les concepts de diagrammes d'influence et tableaux de bord sont donc les mêmes que pour les producteurs. Il va de soi que l'indicateur dynamique des prix est sensiblement le même que celui qui a été décrit précédemment pour les producteurs, donc la présente section ne réitérera pas les explications déjà énoncées. Toutefois, cet indicateur a été modifié, afin de mesurer deux degrés d'alarme pour les prix, soit la dynamique des prix entre les produits, mais aussi l'interaction avec la marge bénéficiaire du produit. Cette modification permet de visualiser la réelle dynamique entre les acteurs de la chaîne.

De plus, dans ce tableau de bord, la dynamique liée à l'inventaire disponible a été ajoutée afin de montrer une interaction entre les produits des manufacturiers mais aussi selon les producteurs. En effet, sachant que les inventaires des producteurs ont un impact sur les prix d'achat des manufacturiers et que ces derniers ne peuvent pas acheter plus de stocks que l'offre faite par les producteurs, cette nouvelle information permet d'être proactif dans la gestion des inventaires. Le tableau de bord dynamique prendra donc une nouvelle allure pour les manufacturiers, en incorporant l'indicateur dynamique de l'inventaire tel que la figure 4-33 le montre.

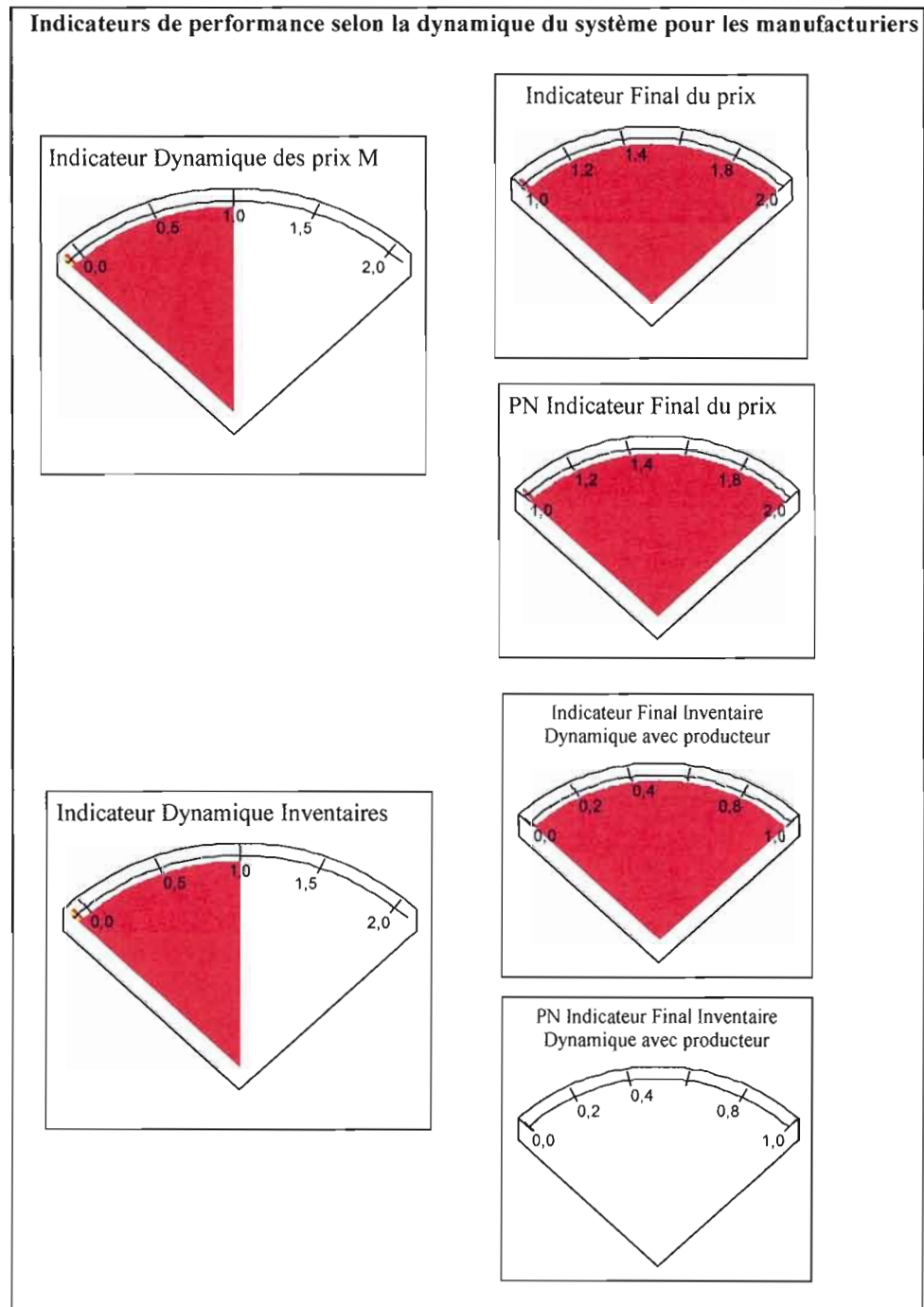


Figure 4-33 Tableau de bord dynamique des manufacturiers

Le nouvel indicateur dynamique des prix est composé des prix et de la marge bénéficiaire. Un modèle de simulation a été élaboré pour illustrer les interactions entre ces notions et la figure 4-34 présente les différentes variables qui ont été nécessaires pour activer le tableau de bord de gestion.

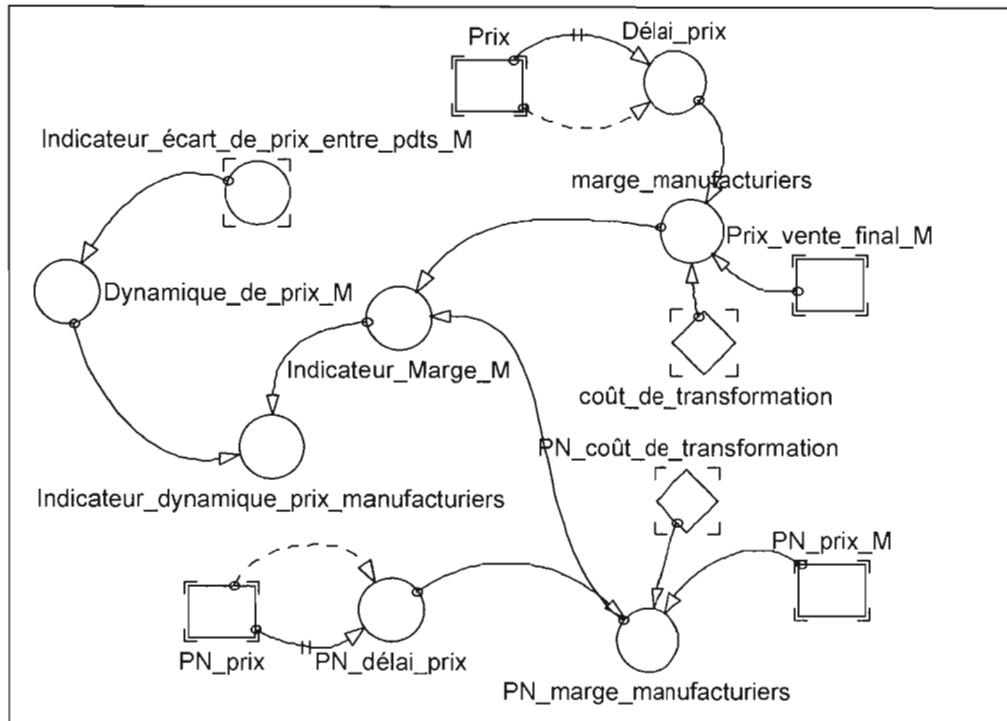


Figure 4-34 Modèle de simulation pour les indicateurs de prix des manufacturiers

Sachant que la marge bénéficiaire se calcule selon le prix payé, des coûts de transformation et du prix vendu, la variable « Marge_manufacturiers » les combine sous l'équation suivante afin d'exprimer un pourcentage :

$$\text{Marge_manufacturiers} = \frac{((\text{Prix_vente_final_M} - \text{Délai_prix} - \text{cout_de_transformation}) / \text{Délai_prix})}{\text{Délai_prix}}$$

Le prix qui a été payé lors de la transformation¹⁵ du produit n'est pas le prix vendu en temps réel par le producteur. Pour cette raison, le prix payé est représenté par la variable « Délai_prix » et est le reflet du prix payé deux (2) périodes antérieures à la période courante. Le même processus est respecté pour les produits de niches. La variable « Indicateur_Marge_M » permet d'établir si la condition économique du produit crée des recettes aux manufacturiers autant pour le produit de niche que pour le produit courant. Il s'agit donc d'une variable dichotomique qui prend la valeur 1 lorsqu'un des deux produits est en difficulté financière.

$$\text{Indicateur_Marge_M} = \text{IF}(\text{marge_manufacturiers} \leq 0, 1, \\ \text{IF}(\text{PN_marge_manufacturiers} \leq 0, 1, 0))$$

Cette information est ensuite acheminée à la variable « Indicateur_dynamique_prix_manufacturiers », traduite dans le tableau de bord sous le nom de « Indicateur Dynamique de prix M » afin d'avertir les manufacturiers de l'état des lieux. Cette variable est la somme de deux variables dichotomiques et peut prendre trois valeurs possibles :

0 - Tout est parfait

1 - Il y a un « problème » soit au niveau des prix, ou soit au niveau de la marge bénéficiaire.

2- Il y a deux problèmes : prix et marge bénéficiaire

L'équation de cette variable est la suivante :

$$\text{Indicateur_dynamique_prix_manufacturiers} = \text{Dynamique_de_prix_M} + \\ \text{Indicateur_Marge_M}$$

C'est donc pour cette raison que l'indicateur visuel dans le tableau de bord comporte une échelle de 0 à 2 et que la couleur rouge est affichée lorsque le chiffre 1 est atteint. Pour les indicateurs dans le tableau de bord « Indicateur Final du Prix » et « PN Indicateur Final du Prix », ils sont constitués de la même façon que pour les producteurs. D'autre part,

¹⁵ Représenté par la variable de niveau « Prix » dans le modèle des producteurs.

l'indicateur dynamique des inventaires ajouté pour les manufacturiers repose sur la variation temporelle des quantités produites par période par les producteurs et les stocks disponibles à la vente chez les manufacturiers. La figure 4-35 illustre la dynamique de ce système.

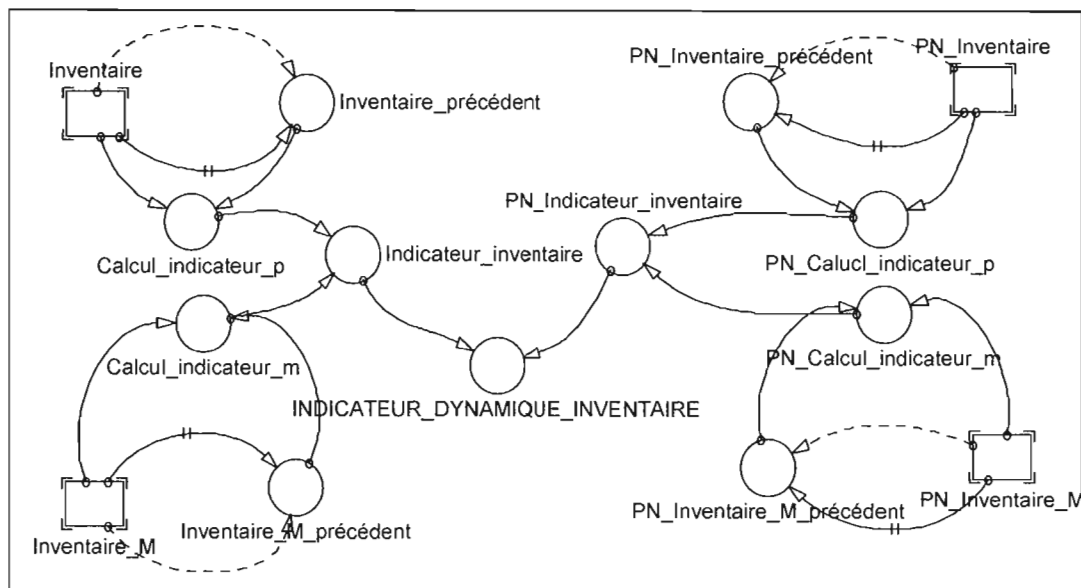


Figure 4-35 Dynamique des indicateurs de performance Invention pour manufacturiers

La figure est divisée en deux sections, soit à gauche pour les produits courants provenant des producteurs et des manufacturiers, tandis qu'à droite il s'agit des produits de niche. La notion exprimée par les indicateurs « Invention » est de s'assurer qu'en tout temps, les variations des stocks sont les mêmes, surtout si les inventaires des producteurs diminuent de période en période. Si ce n'est pas le cas, l'indicateur dynamique va afficher la couleur rouge soit de façon partielle, ou de façon complète. En effet, si la problématique est basée seulement pour un des deux produits, l'« Indicateur_dynamique_invention » va être au nombre de 1 et cela aura pour incidence d'aviser le gestionnaire qu'un produit va rencontrer éventuellement des problèmes d'inventaires. Par le même fait, l'indicateur dédié à ce produit sera aussi de couleur rouge pour identifier la même situation.

Les calculs présents pour ces indicateurs sont simples. Il s'agit de calculer la variation entre le produit du producteur pour la période x+1 versus la période x. Lorsque la variation est négative, le résultat 1 est affiché.

$$\text{Calcul_indicateur_p} = \text{IF}(((\text{Inventaire}-\text{Inventaire_précédent})/\text{Inventaire_précédent}*100) < 0, 1, 0)$$

$$\text{PN_Calcul_indicateur_p} = \text{IF}(((\text{PN_Inventaire}-\text{PN_Inventaire_précédent})/\text{PN_Inventaire_précédent}*100) < 0, 1, 0)$$

Parallèlement, la même chose est faite pour les manufacturiers.

$$\text{Calcul_indicateur_m} = \text{IF}(((\text{Inventaire_M}-\text{Inventaire_M_précédent})/\text{Inventaire_M_précédent}*100) < 0, 1, 0)$$

$$\text{PN_Calcul_indicateur_m} = \text{IF}(((\text{PN_Inventaire_M}-\text{PN_Inventaire_M_précédent})/\text{PN_Inventaire_M_précédent}*100) < 0, 1, 0)$$

Une fois que ces calculs sont faits, il s'agit de faire la somme des variables des producteurs et des variables des manufacturiers pour identifier les périodes à risque. Une période à risque représente une baisse d'inventaire dans l'un des segments de la chaîne et pas dans l'autre. Comme il a été montré préalablement, lorsque les inventaires ne sont pas assez élevés cela a un impact majeur sur le prix du produit et sachant que les produits sont en concurrence sur le même marché, aucun des acteurs ne peut se permettre de ne pas avoir cette information. Les variables « Indicateur_Inventaire » et « PN_Indicateur_Inventaire » prennent la valeur 1 lorsque la variation des inventaires des producteurs et des manufacturiers diminue ou lorsqu'il s'agit d'une variation négative pour l'un ou l'autre des acteurs. Il s'agit des indicateurs sous-jacents à l'indicateur dynamique de l'inventaire.

$$\text{Indicateur_Inventaire} = \text{IF}((\text{Calcul_indicateur_m}+\text{Calcul_indicateur_p}) \geq 1, 1, 0)$$

$$\text{PN_Indicateur_Inventaire} = \text{IF}(((\text{PN_Calcul_indicateur_m}+\text{PN_Calcul_indicateur_p}) \geq 1, 1, 0)$$

Finalement, l'« Indicateur_Dynamique_Inventaire » additionne la somme de « Indicateur_Inventaire » et de « PN_Indicateur_Inventaire » et il est conçu pour réagir de la même façon que pour l'« Indicateur_dynamique_prix_manufacturiers ». Il a donc lui aussi une échelle de 0 à 2 et la couleur rouge est affichée lorsque le chiffre 1 est atteint.

4.4.3 Indicateurs de performance pour les détaillants

Les détaillants, sont tout comme les manufacturiers, des intermédiaires pour les producteurs afin de vendre leurs produits aux consommateurs. Leurs besoins en matière d'informations en amont sont exactement le même que pour les manufacturiers. Toutefois, dans la chaîne agroalimentaire actuelle, il n'y a que les détaillants qui connaissent les ventes finales faites aux consommateurs, c'est-à-dire l'information en aval. Cette information pourrait être pertinente dans un tableau de bord à condition d'avoir des stratégies de gestion liées à ces données et de vouloir les mesurer. Dans le contexte qui nous intéresse, il s'avère que les stratégies de gestion sont propres à chaque détaillant et qu'il est peu probable que la diffusion de ces informations aux concurrents favorise le rendement de chaque entité. C'est donc pour cette raison que le tableau de bord dynamique permettant d'optimiser les flux d'informations entre les acteurs ne tiendra pas compte de cette information qui est déjà analysée via l'inventaire disponible et les prix affichés.

La constitution du tableau de bord des détaillants est exactement la même que pour celui qui a été présenté pour les manufacturiers à l'exception des noms des variables qui le compose. La dynamique des inventaires et la dynamique des prix sont reprises de la même façon et les indicateurs propres aux produits courants et aux produits de niches sont les mêmes. La figure 4-36 montre le visuel du tableau de bord pour les détaillants.

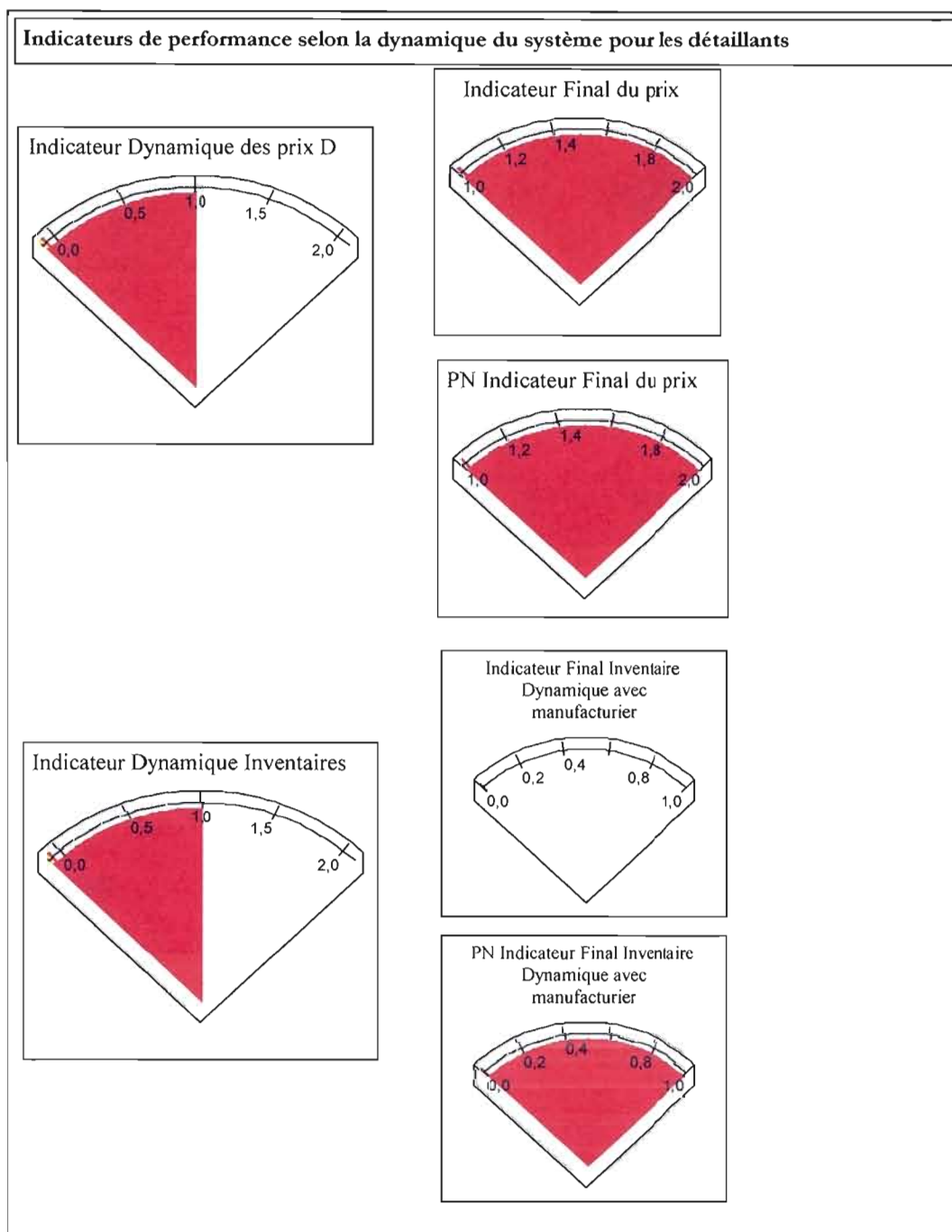


Figure 4-36 Tableau de bord dynamique des détaillants

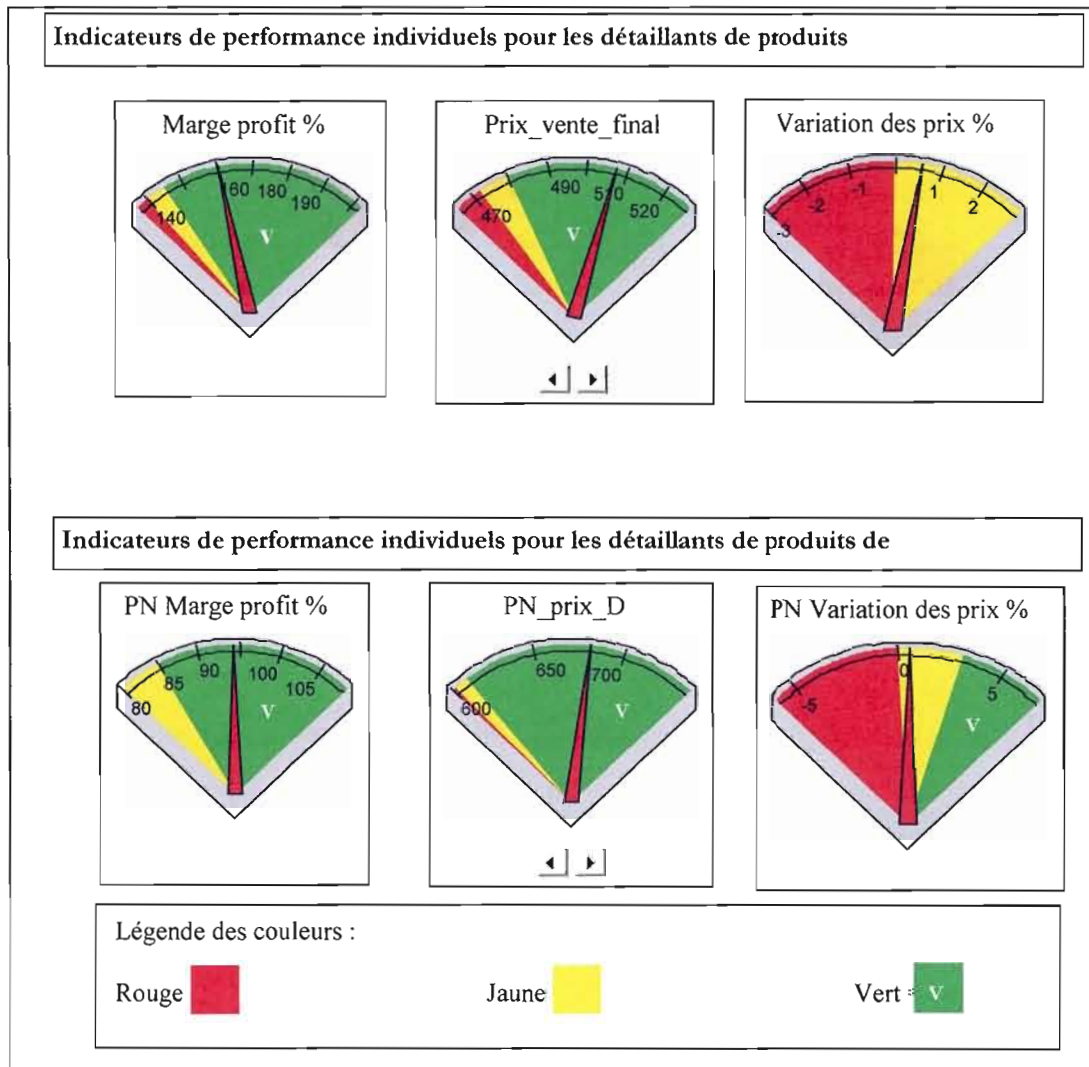


Figure 4-36 Suite du tableau de bord dynamique des détaillants

4.5 Calibrage du modèle de simulation et du tableau de bord

Le calibrage du modèle de simulation dynamique tient compte d'enjeux économiques et concurrentiels. Pour ses raisons stratégiques, plusieurs variables dans le modèle n'ont pu être saisies par observation directe des données réelles mais plutôt par des estimations tirées de ces données. Avant de débiter l'explication du calibrage du modèle par les données, il faut savoir qu'un porc est vendu vivant à l'abattoir (manufacturier) selon un indice de poids et

ensuite il est revendu en pièces fraîches ou congelées aux détaillants. Dans le cadre de ce projet, seul le porc avec des pièces fraîches a été analysé. De plus, lorsqu'une commande s'effectue entre le détaillant et le manufacturier, il ne s'écoule que deux jours avant que la viande ne soit livrée dans les entrepôts du détaillant. Par la suite, le détaillant achemine les produits frais dans chaque supermarché et les bouchers l'apprêtent selon la demande des consommateurs.¹⁶

4.5.1 Calibrage du modèle : producteurs agricoles

Afin de refléter le plus fidèlement l'industrie porcine, le modèle de simulation a puisé des données initiales auprès de la Fédération des Producteurs de Porcs du Québec (FPPQ). Il s'agit de données publiques qui ne mettent pas en péril la concurrence entre les producteurs. Le modèle de simulation repose en partie sur ces données primaires, soit le nombre moyen de porcs vendus par semaine ainsi que le prix de vente moyen par semaine. La période définie pour simuler les résultats dans le modèle est en semaine, quelques manipulations mathématiques et statistiques ont dû être réalisées afin de convertir les données et analyser les tendances pour la vente du porc au Québec selon la saisonnalité et le prix par mois.

La saisonnalité retrouvée dans l'industrie du porc est observable pour tous les acteurs de la chaîne. Selon l'entretien mené avec monsieur Sylvain Savage, acheteur de porcs et d'agneaux pour Sobeys, les produits de porc frais reflètent moins la « tendance » en été, mais sont très en demande l'automne et l'hiver. L'analyse statistique menée à partir des ventes hebdomadaires des producteurs donne le même résultat. Basées sur les ventes entre juin 2003 et mai 2008, les données montrent que l'été est une saison plus creuse pour la vente de porcs. La figure 4-37, illustre le graphique de ces ventes moyennes.

¹⁶ Source : Sylvain Savage, Acheteur porcs et agneaux, Sobeys.

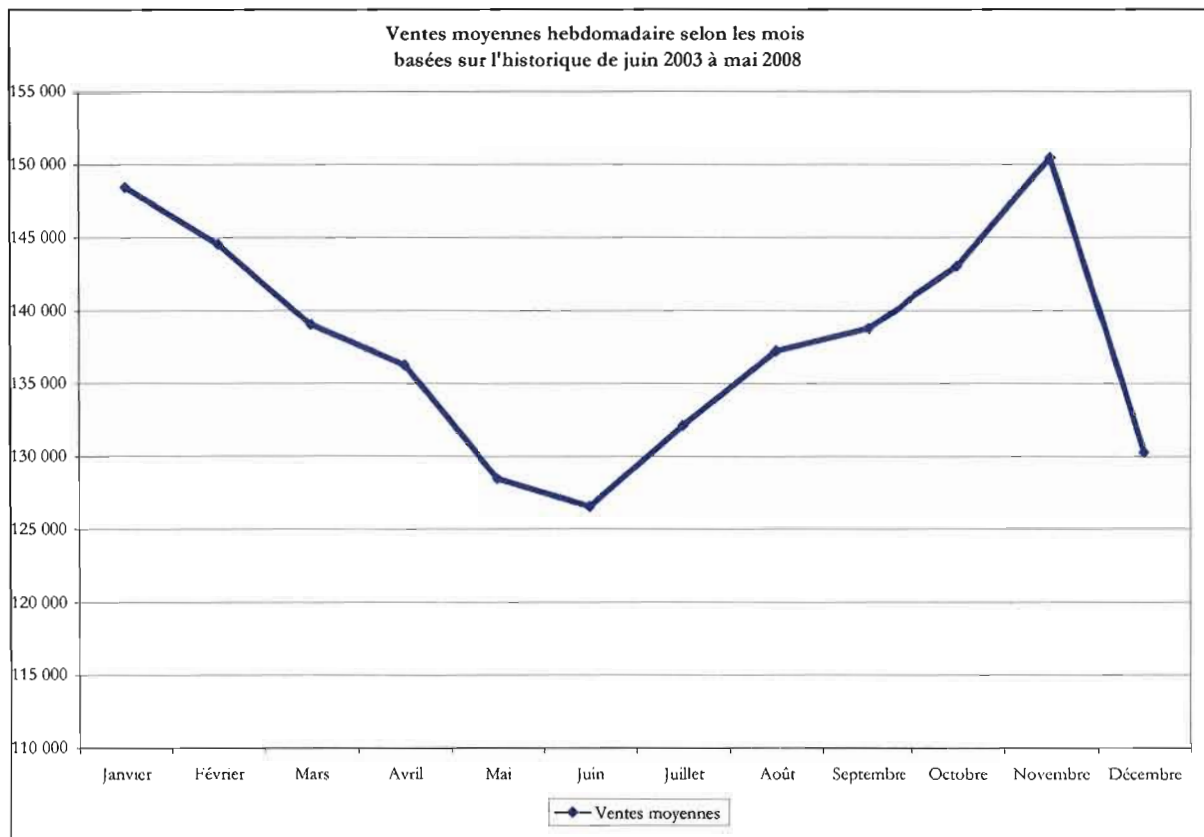


Figure 4-37 Ventes moyennes hebdomadaires de porcs des producteurs selon les mois

L'analyse statistique (moyennes mobiles) pour l'ajustement de la saisonnalité dans le modèle de simulation donne des résultats peu concluants. En effet, sur l'axe temporel, pour les mois printaniers et estivaux il y a une baisse de la vente du porc. Toutefois, basée sur les soixante mois des cinq dernières années, les résultats ne montrent pas de lien significatif entre l'axe temporel et les ventes de porcs. Voici l'équation des données une fois les index de saisonnalités appliqués :

$$F(t) = 138\,670 - 24,55t$$

La régression linéaire avec un seuil de confiance de 95 % a pour hypothèses :

H0 : La variable temps est une variable non significative dans le modèle ($t = 0$)

H1 : La variable temps est une variable significative dans le modèle ($t \neq 0$)

Le résultat de cette analyse de régression univariée montre que la probabilité critique associée à la variable temps est de 0.55 tandis que le α est de 0.05. Avec ce résultat il n'est pas possible de rejeter l'hypothèse nulle, donc on ne peut affirmer qu'avec un niveau de confiance à 95 %, la variable temps n'est pas une variable qui explique de façon significative la fluctuation des données. Ce résultat n'est pas surprenant, car la diminution connue dans les mois d'avril à septembre n'est pas drastique. La droite de régression ne peut pas s'appliquer à cette situation. Le prix du porc est aussi un autre facteur important à mesurer afin de connaître l'impact de ce dernier sur les quantités vendues. Le modèle de simulation est basé sur la théorie économique de l'offre et de la demande. La régression suivante permet d'illustrer la relation des quantités de porcs vendues en fonction du prix demandé pour la période de janvier 2003 à décembre 2007 en excluant les données aberrantes :

$$F(x) = 157\,030 - 123.61 x$$

La représentation graphique de ces données est illustrée à la figure 4-38.

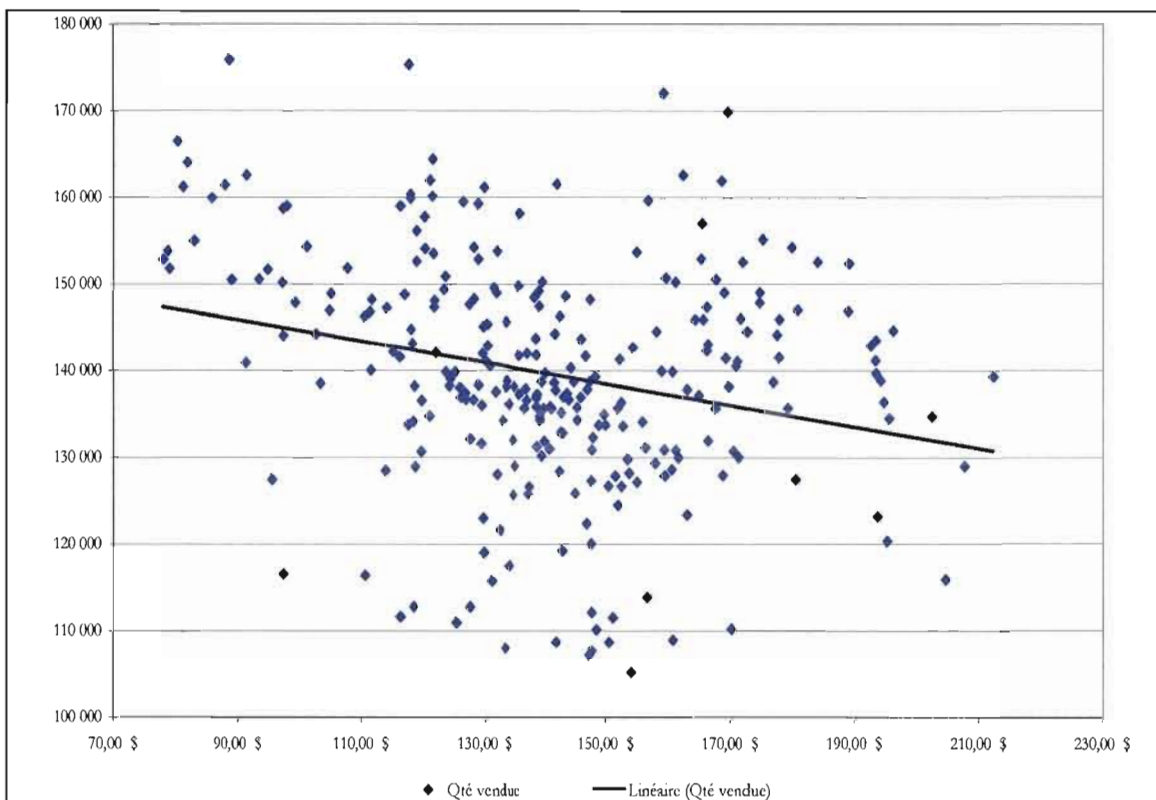


Figure 4-38 Quantités de porcs vendues en fonction du prix (excluant les données aberrantes)

Le coefficient de corrélation (r) est de 0.24 tandis que le coefficient de détermination (R^2) associé à cette régression est de 0.0614, ce qui est relativement faible pour expliquer un phénomène. Toutefois, l'analyse de la variable « prix » sur la variable « quantités de porcs vendues » soutient qu'il y a bel et bien une relation entre les deux variables. Les hypothèses utilisées pour l'analyse de ces résultats avec un seuil de confiance de 95 % sont les suivantes :

H0 : La variable prix n'est pas une variable explicative dans le modèle ($\beta_1 = 0$)

H1 : La variable prix est une variable explicative dans le modèle ($\beta_1 \neq 0$)

Le résultat de l'analyse par le t-test révèle que la probabilité critique est de 0.00000372, tandis que le α est de 0.05. Cela implique qu'il y a moins de 5 % des chances de se tromper en affirmant que la variable « prix » est une variable qui explique les ventes de porcs au Québec. Cette analyse permet donc d'établir dans le modèle de simulation que lorsque le prix augmente de 1\$ l'unité, les ventes diminuent de 123 unités. Cette analyse a été effectuée afin d'établir les données logiques pour la variable de type graphique « Influence_du_prix_sur_la_demande » qui à son tour aura un impact sur la demande totale des produits. Le tableau 4-1 dresse la liste des variables de niveau et des constantes selon les analyses effectuées pour les produits de porcs conventionnels des producteurs agricoles.

Le modèle de simulation met en relation des produits conventionnels et des produits de niches. Pour les fins du modèle, le produit de niche utilisé comme référence est le porc certifié biologique commercialisé par la compagnie québécoise Du Breton¹⁷. Il ne s'agit pas du produit de niche dont la description a été faite précédemment, mais c'est le seul produit commercialisé qui a une valeur ajoutée lorsqu'il est comparé aux produits conventionnels actuellement sur le marché québécois. Afin de comparer les deux produits, certaines données relatives à la production et à la vente de ce produit de niche étaient nécessaires. Le site internet de la Fédération des Producteurs du Porcs du Québec publie¹⁸ les cahiers des charges

¹⁷ <http://www.dubreton.com>.

¹⁸ http://www.fppq.upa.qc.ca/documents/Producteurs/CAH_CHR_ENT003.PDF et http://www.fppq.upa.qc.ca/documents/Producteurs/AN1_ENT003_002.pdf.

pour les produits de la compagnie Du Breton. Ces informations publiques ont permis de calibrer le modèle pour la section du modèle des produits de niches.

| Producteurs de porcs conventionnels | | | |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Variable | Description | Valeur | Unité |
| Inventaire Initial | Nombre de porcs (basé sur le nombre moyen de porcs vendus en fonction du prix moyen de 140\$) | 139 714 | porcs |
| Prix initial | Le prix vendu aux manufacturiers (basé sur le prix moyen vendu) | 140 | \$ |
| Inventaire minimum | Nombre de porcs minimum requis pour satisfaire la demande (basé sur la moyenne des ventes) | 139 714 | porcs |
| Couverture inventaire désiré | Prévenir la pénurie de porcs. Appliquer sur la demande projetée. Facteur de multiplication | 1.02 | facteur |
| Délai ajustement de prix | Délai nécessaire pour modification de prix | 5 | périodes |

Tableau 4-1 Calibrage du modèle de simulation : produits de porcs conventionnels- producteurs

Les normes de production initiales publiées dans le cahier des charges pour les porcs biologiques est de 15 600 porcs pour une année. Considérant qu'il s'agit d'un seul producteur, et qu'il peut en avoir plusieurs dans ce créneau de marché, ce nombre a été utilisé comme variable de départ pour les inventaires des produits de porcs de niches. Les données pour fixer les prix des produits de niches ont aussi été calculées à partir du cahier des charges pour les porcs biologiques. La prime du porc biologique est de 1.80\$/kg ajoutée au prix payé pour un porc produit de façon conventionnelle. Afin de rendre les calculs simples et constants, le prix initial est basé sur un porc qui pèse 100 kg avec un indice de classement de 100 % selon le prix moyen de 140 \$ par 100 kg. Donc le prix pour un porc biologique est de :

$$140\$ + (1.80\$/kg * 100kg * 100\%) = 320 \$$$

Le tableau 4-2 montre les variables pour les produits de niches dans le modèle de simulation.

| Producteurs de porcs, produit de niche | | | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
| Variable | Description | Valeur | Unité |
| PN_Inventaire Initial | Nombre de porcs, produit de niche. | 15 600 | porcs |
| PN_Prix initial | Le prix vendu aux manufacturiers. | 320 | \$ |
| PN_Inventaire minimum | Nombre de porcs minimum. | 10 608 | porcs |
| PN_Couverture inventaire désiré | Prévenir la pénurie de porcs, produit de niche. Appliquer sur la demande projetée. Facteur de multiplication. | 1.02 | facteur |
| PN_Délai ajustement de prix | Délai nécessaire pour modification de prix. | 5 | périodes |

Tableau 4-2 Calibrage du modèle de simulation : produits de niche de porcs - Producteurs

La demande des produits de niche ne peut se quantifier comme les produits courants. En effet, les données de ventes pour ces produits ne sont pas disponibles et, par ailleurs, ces produits sont trop récents sur le marché pour établir des corrélations. Néanmoins, la courbe de la demande associée aux produits de niches est basée sur la relation entre l'offre et la demande. Selon la théorie économique, plus le prix est élevé, moins la demande sera forte et le contraire est aussi vrai. Le nombre de porcs dans l'inventaire minimum requis est évalué en fonction de l'inventaire initial et correspond à 68 % de ce dernier afin de maintenir les prix dans le marché et de ne pas être en rupture de stock.

Par ailleurs, le modèle concernant la section des producteurs agricoles contient une constante qui permet de régulariser la demande globale des produits. Cette variable, nommée « Réserves_products » permet d'évaluer à la hausse la prévision des ventes par les deux types de producteurs. Sachant que la demande est prévue en fonction d'une droite de régression pour les produits courants : $f(x) = 157\,030 - 123.68 x$, et d'une estimation de la demande selon le prix des produits de niche, la variable « Réserves_products » sert à prévoir une demande supplémentaire afin de s'assurer que le marché du porc ne manque pas d'inventaire. Le paramètre fixé pour cette variable est de 0.02, tel qu'illustré dans le tableau 4-3 concernant les paramètres de la dynamique des deux produits chez les producteurs.

| Producteurs porcs, dynamique entre les produits. | | | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Variable | Description | Valeur | Unité |
| Réserves_produits | Facteur de pondération pour augmenter la demande | 0.02 | facteur |

Tableau 4-3 Calibrage du modèle de simulation : variables de la dynamique des produits

Finalement, le modèle de simulation des producteurs, autant pour les produits courants que pour les produits de niche comprend des variables de type graphique, calibrées selon des relations de causalité. Parmi ces variables, il y a les variables « Influence_du_prix_sur_offre » et « Influence_PN_du_prix_sur_offre » qui ont été calibrées en fonction des données générales du modèle, ainsi que les variables « coûts_de_production » et « PN_coût_de_production ». Le tableau 4-4 illustre les paramètres minimaux et maximums pour les variables x et les variables y, qui sont des données extrapolées des producteurs agricoles.

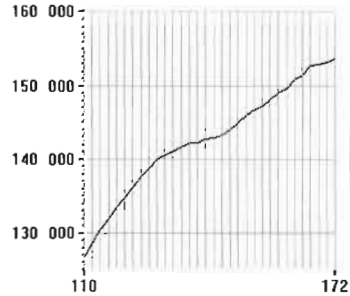
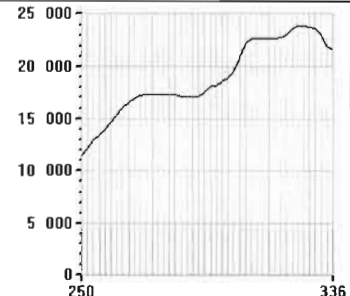
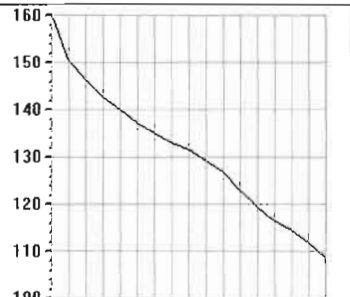
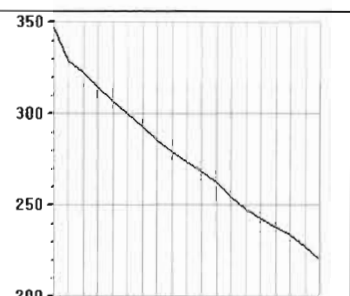
| Producteurs porcs, variables de type graphique. | | | | |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Variable | Description variable x | Description variable y | Visualisation graphique des variables x et y | Unité sortante |
| Influence du prix sur offre | Le prix des produits courants | L'offre en fonction du prix |  | Nombre de porcs |
| Influence PN du prix sur offre | Le prix des produits de niche | L'offre en fonction du prix |  | Nombre de porcs niche |
| Coût de production | Nombre de porcs disponible vente | Coût prorata pour produire ses porcs |  | Coût (\$) final pour porcs |
| PN Coût de production | Nombre de porcs disponible vente | Coût prorata pour produire ses porcs |  | Coût (\$) final pour porcs |

Tableau 4-4 Calibrage des variables de type graphique pour l'ensemble des producteurs.

4.5.2 Calibrage du modèle de simulation : manufacturiers (transformateurs)

Les autres acteurs de la chaîne agroalimentaire ont des enjeux concurrentiels plus élevés, ce qui signifie que le modèle ne comporte pas les données réelles des marchés de la transformation et de la distribution. Néanmoins, pour palier à ce manque de données, une étude menée par le Groupe AGÉCO (2005) a permis d'établir les marges bénéficiaires globales pour les manufacturiers (abattoirs) et les détaillants. À partir de ces informations secondaires, les paramètres pour les autres variables ont été extrapolés selon la théorie économique de l'offre et la demande. Tout d'abord, le calibrage du modèle pour les manufacturiers représente la continuité des données des producteurs. En effet, la demande des manufacturiers correspond à l'offre des producteurs. Pour cette raison, certains paramètres ont les mêmes valeurs, telles que les délais d'ajustement de prix et les couvertures d'inventaire désirés. Il est important de préciser que dans l'industrie porcine, les porcs sont vendus aux abattoirs (manufacturiers) selon le poids carcasse de l'animal vivant. Cependant, les manufacturiers ne vendent pas aux détaillants un porc selon le poids carcasse qu'ils ont payé, mais selon des coupes de viandes précises. Pour les différentes parties du porc, les prix associés peuvent varier de plus de 7\$/kg¹⁹. Dans ces prix, les pertes en poids, qui doivent être minimisées pour optimiser le rendement, suite à la transformation de l'animal, sont incluses.

Or, la problématique rencontrée dans la transposition de cette information dans le calibrage du modèle est que ce dernier ne représente pas la dynamique du système pour une pièce de porc, mais bien pour l'industrie. Pour palier à cette problématique de calibrage de données, il a été établi et calculé, selon les données du groupe AGÉCO (2005), qu'un porc vivant est utilisé à 76.3 % de sa constitution par les abattoirs. C'est pour cette raison que la variable « Ratio_d'expédition » a été ajoutée dans le modèle de simulation afin de convertir les porcs vendus par les producteurs en porcs disponibles dans l'inventaire des manufacturiers (transformateurs). Ces explications sont aussi valables pour les produits de niches et les mêmes paramètres ont été appliqués. L'inventaire initial des manufacturiers de porcs conventionnels est donc le résultat de l'inventaire prêt à l'expédition des producteurs, soit 139 714 porcs, multipliés par 0.763, le ratio d'expédition, ce qui donne un inventaire

¹⁹ [Annexe 1](#) prix de gros payé par les détaillants, publié dans l'étude GREPA 2000.

initial de 106 602 porcs. Les calculs concernant la marge bénéficiaire ont été séparés en deux variables, soit les coûts de production (variables et fixes) et la marge de profit. Les deux entités ont été intégrées dans le modèle de simulation afin de refléter le plus possible la situation au niveau des manufacturiers – transformateurs. Selon l'étude du GREPA (2000), la marge bénéficiaire des manufacturiers était de 0,39 \$/kg, tandis que dans une étude plus récente du Groupe AGÉCO (2005), les marges se situaient à 0,30 \$/kg. Étant donné que les deux sources d'information ne proviennent pas exactement des mêmes intervenants ni des mêmes périodes d'évaluation, pour les fins de calibrage du modèle, une moyenne des marges bénéficiaires, a été fixée à 0,35 \$/kg. De ce nombre, la proportion attribuée aux coûts de transformation est de 95 % et 5 % pour le profit de l'entreprise. Dans le modèle, les porcs sont vendus selon l'hypothèse qu'ils ont un indice de classement de 100 % et pèse 100 kg. C'est donc pour cette raison que dans les variables constantes pour « Marge de profit_M » et « Pourcentage_coût_transformation » les données sont exprimées seulement en dollars, soit 1,75 \$ par porc pour la marge de profit et 33,25 \$ pour les coûts de transformation.

Au niveau de l'inventaire minimal requis pour les manufacturiers, le nombre 72 489 a été fixé considérant que la demande est toujours surévaluée de 2 %, ce nombre représente exactement 70 % de l'inventaire initial. De plus, afin de permettre une meilleure gestion des prix dans l'industrie du porc conventionnel, les manufacturiers réduisent quelque peu leur offre de produit afin de faire varier un peu les prix de vente aux détaillants. En maintenant un inventaire minimum de 72 489 porcs, le prix de vente se situe près du prix moyen et permet de ne pas être en rupture d'inventaire. Le calibrage des produits de niches a suivi les mêmes étapes que pour les produits conventionnels, au niveau de l'attribution des coûts, pour la transformation et le calcul des profits, outre pour les inventaires minimum qui représentent 75 % de l'inventaire initial. Ces hypothèses reposent sur le fait que même s'il s'agit d'un produit de niche, la façon de transformer le porc en morceaux de viande est la même que pour les produits conventionnels. De plus, les mêmes calculs pour établir le nombre de porcs pour l'inventaire minimum ainsi que pour l'inventaire initial, c'est-à-dire à partir de l'offre faite par les producteurs de produits de niche, ont été utilisés. Les tableaux 4-5, 4-6 et 4-7 illustrent les données concernant les variables de types constantes pour faire débiter la simulation dynamique auprès des manufacturiers.

| Manufacturiers (transformateurs) de porcs conventionnels | | | |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Variable | Description | Valeur | Unités |
| Ratio_Expédition | % restant du porc pour les manufacturiers | 0,763 | facteur |
| Inventaire Initial_M | Nombre de porcs achetés des producteurs multiplié par le Ratio_Expédition | 106 602 | porcs |
| Marge de profit_M | Marge de profit calculée en \$ pour 1 porc. | 1,75 | \$ |
| Pourcentage_coût_transformation | Coûts liés à la transformation du porc en pièces | 33,25 | \$ |
| Inventaire minimum_M | Nombre de porcs minimum requis pour satisfaire la demande (basé sur la moyenne des ventes) | 72 489 | porcs |
| Couverture inventaire désiré_M | Prévenir la pénurie de porcs. Appliquer sur la demande projetée. Facteur de multiplication | 1.02 | facteur |
| Délai ajustement de prix_M | Délai nécessaire pour modification de prix | 5 | périodes |

Tableau 4-5 Calibrage du modèle de simulation : produits conventionnels – Manufacturiers

| Manufacturiers (transformateurs) de porcs, produits de niche | | | |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Variable | Description | Valeur | Unités |
| PN_Ratio_Expédition | % restant du porc pour les manufacturiers | 0.763 | facteur |
| PN_Inventaire Initial_M | Nombre de porcs achetés des producteurs multiplié par le Ratio_Expédition | 11 903 | porcs |
| PN_Marge de profit_M | Marge de profit calculée en \$ pour 1 porc. | 1,75 | \$ |
| PN_Pourcentage_coût_transformation | Coûts liés à la transformation du porc en pièces | 33,75 | \$ |
| PN_Inventaire minimum_M | Nombre de porcs minimum requis pour satisfaire la demande (basé sur la moyenne des ventes) | 8 927 | porcs |
| PN_Couverture inventaire désiré_M | Prévenir la pénurie de porcs. Appliquer sur la demande projetée. Facteur de multiplication | 1.02 | facteur |
| PN_Délai ajustement de prix_M | Délai nécessaire pour modification de prix | 5 | périodes |

Tableau 4-6 Calibrage du modèle de simulation : produits de niche - Manufacturiers

| Manufacturiers (transformateurs), dynamique entre les produits. | | | |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Variable | Description | Valeur | Unités |
| Réserves_produits_M | Facteur de pondération pour augmenter la demande | 0.02 | facteur |

Tableau 4-7 Calibrage du modèle de simulation : variable de la dynamique des produits

4.5.3 Calibrage du modèle : détaillants

Le calibrage des données pour les détaillants suit aussi le même raisonnement que pour les autres acteurs de la chaîne agroalimentaire. Toutefois, étant donné que les produits de niche sont moins populaires que les produits courants sur le marché agroalimentaire actuel, l'inventaire initial de ce produit représente seulement 50 % de l'inventaire initial des manufacturiers. Au niveau des marges bénéficiaires, étant donné que les détaillants ne font pas de transformation du produit et, que pour des raisons de confidentialité les frais dédiés à la commercialisation et au profit, le modèle prend en compte seulement la variable « Marge_de_profit_D » et « PN_Marge_de_profit_D ». Ces marges ont été calculées par le Groupe AGÉCO (2005) et les paramètres utilisés sont de 3,53\$/kg, ce qui représente un montant de 353 \$ par porc de 100 kg selon un indice de classement de 100 %.

Finalement, afin de connaître la fréquence des stratégies marketing employées par les détaillants, une source externe du réseau de distribution, Cinzia Cuneo, présidente de SOS Cuisine²⁰ publie électroniquement hebdomadairement les spéciaux de tous les détaillants québécois et propose aux consommateurs des recettes selon des aliments ciblés. Ces informations ne permettent toutefois pas de déterminer une corrélation entre l'augmentation du nombre de produits vendus et la publicité dans les circulaires. Ces données ont donc été extrapolées en fonction de la littérature en marketing qui suggère que lorsque des événements promotionnels ont lieu, les ventes des produits ciblés connaissent une croissance. Les tableaux 4-8, 4-9 et 4-10 représentent le calibrage du modèle pour les détaillants, tandis que les tableaux 4-11 et 4-12 illustrent les fréquences des actions marketing dédiées aux consommateurs et l'impact de celles-ci sur la demande.

²⁰À titre d'exemple, voir le site Internet : www.soscuisine.com.

| Détaillants pour les produits de porcs conventionnels | | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Variable | Description | Valeur | Unités |
| Inventaire Initial_D | Nombre de porcs achetés des producteurs multiplié par le Ratio_Expédition | 106 602 | porcs |
| Marge de profit_D | Marge de profit calculée en \$ pour 1 porc. | 353 | \$ |
| Inventaire minimum_D | Nombre de porcs minimum requis pour satisfaire la demande (basé sur la moyenne des ventes) | 79 951 | porcs |
| Couverture inventaire désiré_D | Prévenir la pénurie de porcs. Appliquer sur la demande projetée. Facteur de multiplication | 1.02 | Facteur |
| Délai ajustement de prix_D | Délai nécessaire pour modification de prix | 5 | périodes |

Tableau 4-8 Calibrage du modèle de simulation : produits conventionnels- Détaillants

| Détaillant pour les produits de porcs, produits de niche | | | |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Variable | Description | Valeur | Unités |
| PN_Inventaire Initial_D | Nombre de porcs achetés des producteurs multiplié par le Ratio_Expédition | 3 868 | porcs |
| PN_Marge de profit_M | Marge de profit calculée en \$ pour 1 porc. | 353 | \$ |
| PN_Inventaire minimum_M | Nombre de porcs minimum requis pour satisfaire la demande (basé sur la moyenne des ventes) | 5 951 | porcs |
| PN_Couverture inventaire désiré_M | Prévenir la pénurie de porcs. Appliquer sur la demande projetée. Facteur de multiplication | 1.02 | facteur |
| PN_Délai ajustement de prix_M | Délai nécessaire pour modification de prix | 5 | périodes |

Tableau 4-9 Calibrage du modèle de simulation : produits de niche – Détaillants

| Détaillants, dynamique entre les produits. | | | |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Variable | Description | Valeur | Unités |
| Réserves_products_M | Facteur de pondération pour augmenter la demande | 0.02 | facteur |

Tableau 4-10 Calibrage du modèle de simulation : variable de la dynamique des produits

| Variable | Description | Valeur |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Marketing_direct | Graph : à toutes les 7 semaines, deux actions marketing décalées de la publicité. | 1 si action, 0 sinon |
| Publicité_Détaillant | Graph : à toutes les 5 ou 6 semaines, une action marketing décalée du marketing direct. | 1 si action, 0 sinon |
| PN_Marketing_direct | Graph : à toutes les 12 semaines, une action marketing décalée de la publicité pdt de niche. | 1 si action, 0 sinon |
| PN_Publicité_Détaillant | Graph : à toutes les 12 semaines, une action marketing décalée du marketing direct. | 1 si action, 0 sinon |
| Campagne_information_médiatisée | Graph : Décalé au départ de 12 semaines, ensuite à toutes les 6 semaines. | 1 si action, 0 sinon |

Tableau 4-11 Calibrage du modèle de simulation : variables des actions marketing

| Variable | Description | Valeur | unité |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|-------|
| Impact_Marketing_direct | Augmentation du nombre de porcs vendus | 2 500 | porcs |
| Impact_Publicité_Détaillant | Augmentation du nombre de porcs vendus | 1 200 | porcs |
| PN_Impact_Marketing_direct | Augmentation du nombre de porcs produits de niches vendus | 745 | porcs |
| PN_Impact_Publicité_Détaillant | Augmentation du nombre de porcs produits de niches vendus | 250 | porcs |
| Campagne_information_médiatisée | Augmentation du nombre de porcs produits de niches vendus : graph | Min : 0 Max : 2 040 | porcs |

Tableau 4-12 Calibrage des impacts marketing sur la demande des consommateurs

Finalement, le calibrage des données pour les variables de l'environnement (gestion des scénarios, chapitre 5.5) a été fait selon des données du modèle de simulation. Cela signifie que la plupart d'entre elles ont été extrapolées étant donné le peu d'information disponible actuellement en provenance de l'industrie agroalimentaire. Le tableau 4-13 illustre le calibrage des données.

| Variable | Description | Valeur | unité |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|
| Facteur_régénérescence | Facteur multiplicateur de l'effet régénérateur de la ressource | 1 | Nombre Réel |
| Facteur_dommage_Environnement | Facteur multiplicateur de l'effet de dommages sur la ressource | 0.5 | Nombre Réel |
| Facteur_Pollution | Nombre de porc pour pollution minimum | 100 000 | porcs |
| Indice_initial_Environnement | Indice de départ de l'environnement | 100 | Nombre Réel |
| Impact_production_sur_Environnement | Le ratio entre le facteur de pollution et les inventaires de porcs occasionne impact | Min Y: 0.01 Max Y: 0.71 | Nombre Réel |
| Condition_Environnement | Seuil minimum acceptable avant intervention de l'état | 98 | Nombre Réel |
| Octroie_de_subvention_initiale | Le nombre de subventions déjà octroyées pour initier la variable octroie subventions | 0 | Nombre Réel |
| Facteur_de_correction_part_de_marché | Ce nombre permet de soustraire des parts de marché du produit courant selon sub. | Min Y: 0.003 Max Y: 0.195 | Nombre Réel |

Tableau 4-13 Calibrage des variables pour environnement dans la gestion des scénarios

4.6 Synthèse de la conceptualisation et de l'évaluation du modèle

L'ampleur du diagramme d'influence, du modèle de simulation ainsi que des outils de gestion appropriés pour tous les acteurs de cette étude illustre à quel point la problématique est tributaire de l'échange de flux informationnels, financiers et matériels pour l'industrie agro-alimentaire lorsqu'elle est en situation de statu quo. L'ajout d'une prémisse, telle que la prévention de l'environnement lors des procédés d'élevage des porcs au Québec, ne fait qu'accentuer à nouveau le besoin des acteurs impliqués de connaître les externalités à leur entreprise.

Le chapitre suivant abordera les scénarios de gestion qui permettent de visualiser l'ampleur des gains dont chaque intervenant de cette chaîne peut bénéficier lorsque les flux sont optimisés.

CHAPITRE V

ANALYSE DES RÉSULTATS

5.1 Introduction

Le modèle de simulation élaboré a pour objectif d'appuyer la gestion dynamique pour les gestionnaires en entreprise. En effet le modèle, annexé au tableau de bord, permet en temps réel, de visualiser les résultats d'une entreprise et de constater l'impact de la dynamique des systèmes sur les intervenants. D'autre part, les gestionnaires peuvent aussi l'utiliser pour simuler des scénarios d'avenir afin de modifier des comportements de gestion.

Le présent chapitre est structuré de façon à ce que les gestionnaires utilisent l'outil d'aide à la décision. Pour ce faire, les explications liées à l'utilisation du modèle de simulation sont abordées à la section 5.2. Par la suite, l'exemple appliqué de cette recherche est illustré selon le calibrage des données à la section 5.3, tandis qu'à la section 5.4 il s'agit de l'utilisation des tableaux de bord pour les différents acteurs. Par ailleurs la section 5.5 permet de montrer des résultats suite à des scénarios que les gestionnaires pourront étudier avant de prendre des décisions. Finalement, la section 5.6 répond à la question de recherche basée sur les connaissances en informatique de gestion.

5.2 Utilisation du modèle de simulation et du tableau de bord

Le modèle de simulation permet de visualiser les relations de causalité entre les composantes de la gestion pour un acteur en particulier mais aussi pour l'ensemble des acteurs de l'industrie porcine québécoise. Lorsque les informations demeurent isolées par certains acteurs, plusieurs sources d'information sont incomplètes, ce qui rend la

compréhension de la dynamique difficile. Bien que certaines informations soient stratégiques et concurrentielles, lorsqu'elles sont mises en commun, elles permettent de comprendre l'ensemble de la synergie qui existe entre deux produits qui répondent fondamentalement au même besoin, sans pour autant nuire à la libre concurrence des acteurs.

Afin de répondre à la question secondaire de recherche : « *Quelles sont les informations financières, informationnelles et matérielles qui permettent aux intervenants de tirer profit de cette mise en commun d'information ?* », le calibrage du modèle selon les données historiques des producteurs de porcs québécois permettent de visualiser, via les tableaux de bord, la valeur ajoutée du partage d'informations liées :

- Aux prix, soit une information financière (section 5.3.1);
- À la demande, soit une information informationnelle (section 5.3.2);
- Aux inventaires, soit une information matérielle (section 5.3.3);
- Aux écarts de prix, soit une information financières (section 5.4.1);
- Aux marges bénéficiaires, soit une information financière (section 5.4.2);
- Aux ajustements de prix, soit une information informationnelle;
- Aux délais, soit une information informationnelle.

Lorsque le modèle est exécuté, les données initiales des intervenants sont répliquées historiquement afin de percevoir les flux informationnels dans cette dynamique de système. Par la suite, le modèle reflète les échanges matériels et financiers entre les intervenants. Le modèle permet de voir en temps réel l'ajustement des prix lors d'un cycle de croissance ou de décroissance pour les différents produits et on peut constater les délais entre chacun des acteurs. Le résultat de ces échanges de données est publié dans le tableau de bord dynamique qui permet à son tour de faire réagir les gestionnaires sur les problématiques à venir, soit relativement au prix des produits ou des inventaires selon des variations temporelles.

5.3 Analyse du modèle selon le maintien du statut quo (MSQ) – modèle en équilibre

Le modèle, calibré pour refléter l'équilibre, comporte les paramètres standards de la commercialisation du porc autant pour les produits courants que pour les produits de niche.

Le modèle est élaboré en semaines, sur cinq ans, ce qui reflète l'activité économique pour la plupart des acteurs. Les promotions ainsi que le marketing direct ont été élaborés seulement pour les détaillants en suivant les circulaires hebdomadaires, ce qui génère une demande accrue lorsque ces activités ont lieu. Tous les autres paramètres demeurent tel que présenté lors du calibrage du modèle (section 4.5).

5.3.1 Analyse du modèle selon le prix des produits

Dans ce modèle, certaines variables permettent de saisir la dynamique du système qui existe dans cette industrie au niveau des intermédiaires. Ce qui est pertinent de surveiller avec ce modèle, c'est l'interaction qu'il y a entre les deux produits de porcs tout au long de la chaîne de valeurs. Il va de soi que la théorie expliquée par les diagrammes d'influence (section 3.2) est représentée visuellement suite à la simulation des données. Le DI qui fait référence à la boucle de renforcement R1²¹, représente l'achat d'un produit courant versus l'achat d'un produit de niche. En réalité, cet achat est conditionné par le prix des produits, car ceux-ci répondent au même besoin. Plus le prix des produits courants est élevé, moins il sera en demande et à l'opposé la demande pour le produit de niche sera plus élevée et son prix sera plus bas. Connaissant cette information et sachant que les producteurs sont les premiers acteurs à mettre leurs produits en concurrence sur le marché de la transformation, la figure 5-1 montre les courbes de résultats pour les prix de vente des producteurs.

Il est intéressant de remarquer que lorsque les courbes s'entrecroisent, cela signifie que le produit de niche est suffisamment concurrentiel sur le marché pour acquérir des parts de marché du produit courant. Sur cette représentation graphique, à plusieurs reprises le cycle se répète sans aucune intervention artificielle et le modèle tend vers un équilibre. Toutefois, dans le contexte du modèle en équilibre, lorsque le produit de niche obtient une part de marché au détriment du produit courant, cela ne signifie pas pour autant un résultat souhaité pour l'industrie. En effet, cela peut être un résultat du nivellement des prix vers le bas pour l'ensemble des producteurs de porcs. C'est pour cette raison que les autres variables

²¹ Voir à la section 4.2.1.

informationnelles, financières et matérielles sont aussi analysées dans la dynamique du système. De plus, l'utilisation du tableau de bord dynamique²² permet aux gestionnaires de cibler les informations transmises par le marché et de prendre les décisions selon des résultats ventilés.

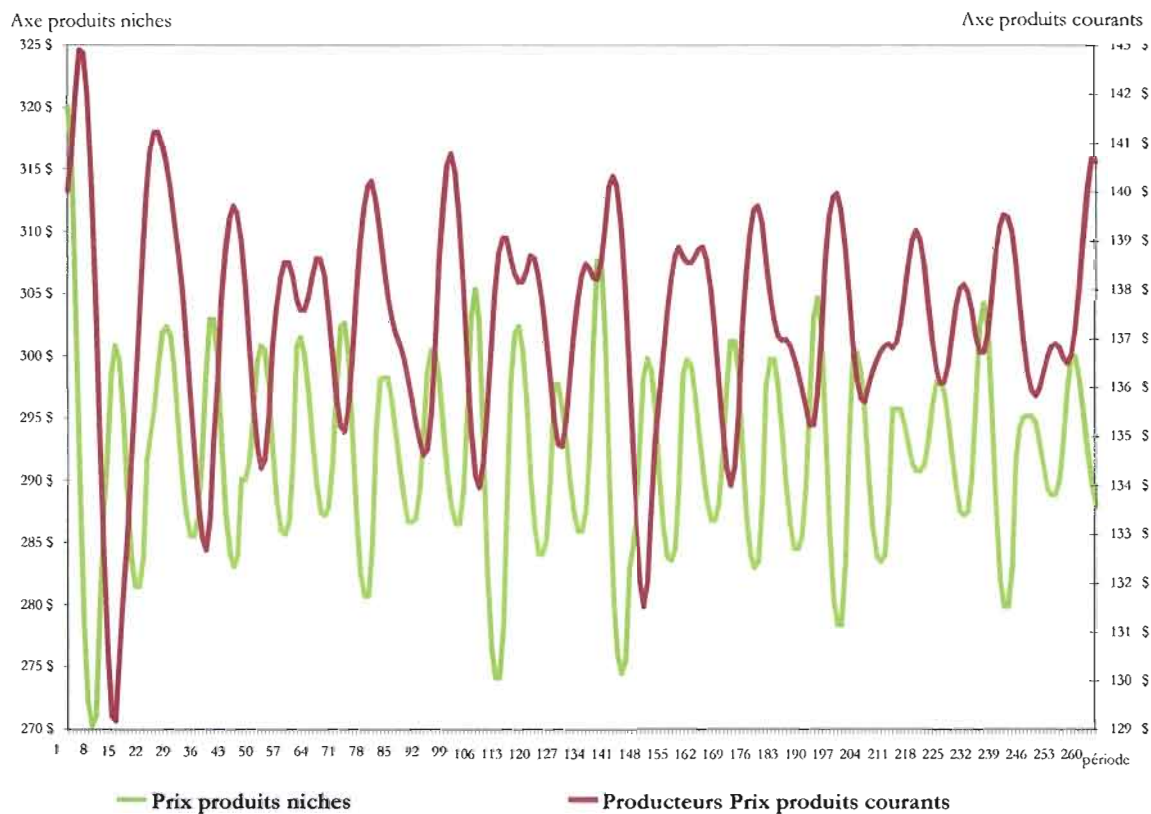


Figure 5-1 Résultats des prix pour les produits de porc sur une période simulée de 5 ans

Les mêmes analyses ont été réalisées pour les manufacturiers²³ et les détaillants et cela produit un résultat semblable. La variance que l'on retrouve entre les acteurs se situe au niveau du délai entre les échanges d'informations, tout comme les activités marketing effectuées par les détaillants. La synergie qui existe entre les deux types de produits du porc est représentée également parmi les acteurs. Aussi, l'analyse des prix, selon les résultats de la

²² Présenté à la section 5.4, page 130

²³ Voir [Annexe 2](#) Résultats détaillés de la variable Prix pour tous les acteurs de la chaîne.

simulation, entre les intervenants reflète aussi la réalité²⁴ du monde agroalimentaire. Les prix de chaque acteur suivent leur tendance tout au long de la période simulée, autant pour les produits courants que pour les produits de niche. Les figures 5-2 et 5-3 illustrent les écarts de prix pour les différents produits.

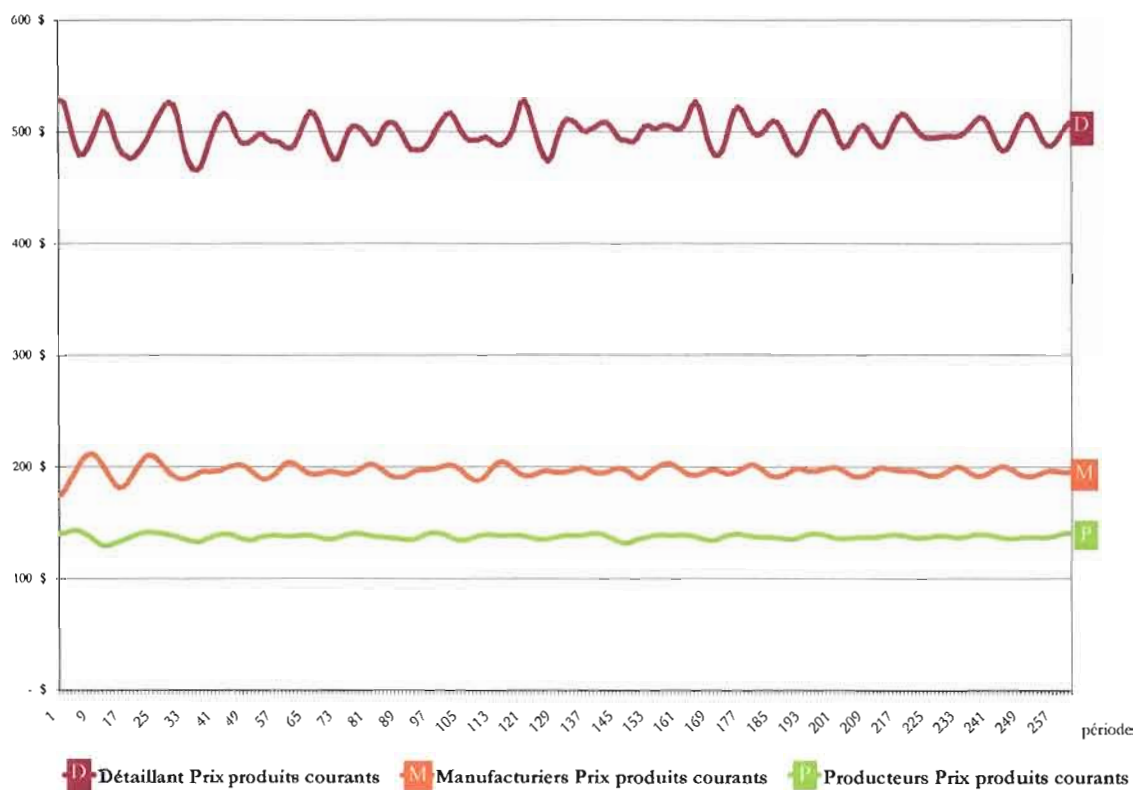


Figure 5-2 Prix simulés pour les produits courants pour tous les acteurs

²⁴ Voir [Annexe 3](#) afin de comparer les résultats de l'analyse faite par AGÉCO (2005).

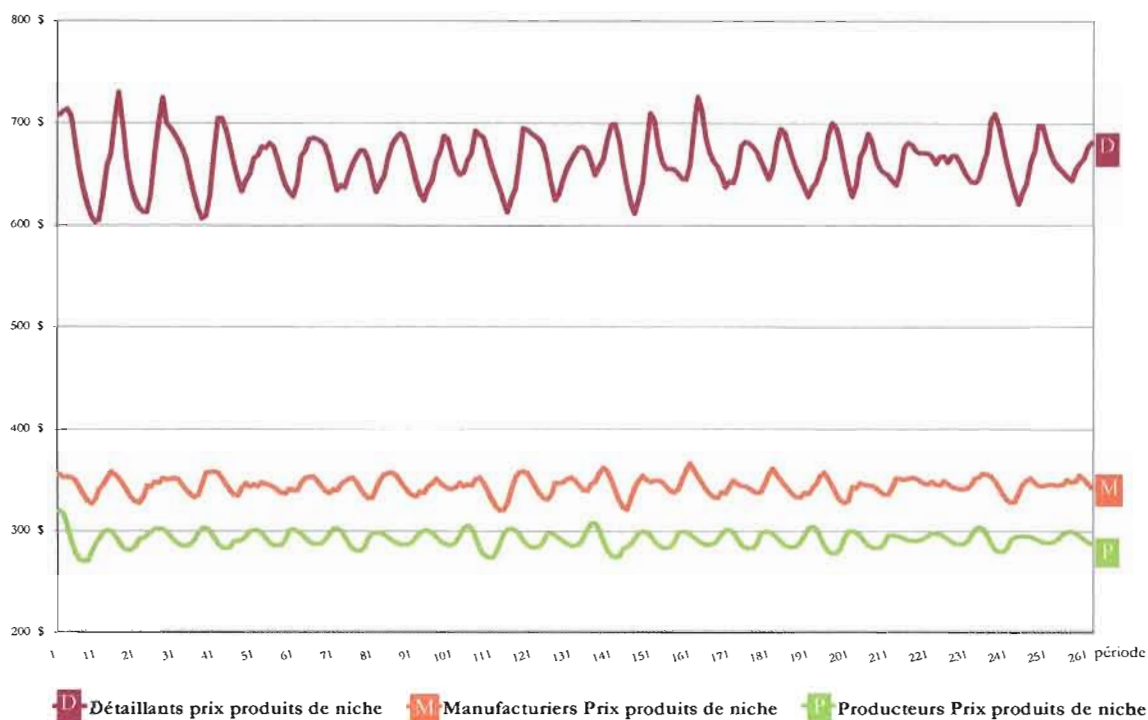


Figure 5-3 Prix simulés pour les produits de niche pour tous les acteurs

5.3.2 Analyse du modèle : la demande des produits

La demande des produits, que l'on peut traduire par les ventes dans le modèle, joue un rôle aussi majeur que celui du prix dans le modèle de simulation. En effet, la demande et le prix s'influencent inversement l'un et l'autre afin de modéliser la règle économique de l'offre et la demande. À ce titre, la figure 67 illustre les courbes des prix et de la demande pour les produits de niche chez les producteurs pour montrer l'interaction entre les deux entités. Selon la théorie économique, plus le prix augmente, moins il y aura de demande de la part des manufacturiers et dès que le prix commencera à diminuer, la demande augmentera. C'est exactement la situation que le modèle développé représente. Il est aussi intéressant de constater avec cette illustration que la demande chute de façon drastique après un cycle de baisse de prix. En effet, cette chute de demande est représentée par les grandes lignes verticales orangées lorsque les inventaires ont descendu au-delà du seuil minimum requis. Par la suite, le modèle s'auto-corrige selon cette règle, et grâce à la dynamique qui est créée avec

les produits courants. Les produits courants²⁵ chez les producteurs réagissent de la même façon que ceux illustrés à la figure 5-4.

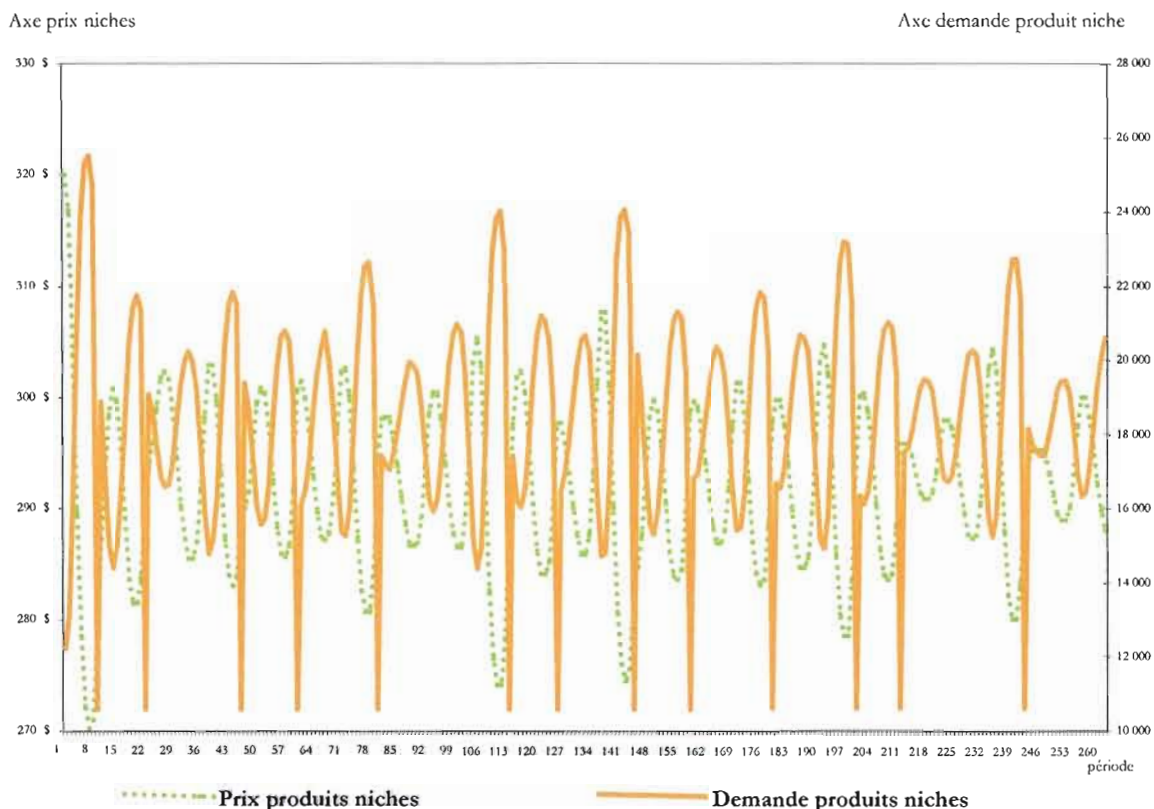


Figure 5-4 Résultats de la demande et du prix pour les produits de niches chez les producteurs sur une période de 5 ans

Lorsqu'il est question de l'interaction entre les deux types de produits chez les manufacturiers, les courbes de la demande prennent une allure différente. Encore une fois, afin de respecter les inventaires des produits de niche et éviter d'avoir des inventaires négatifs, le rôle des inventaires minimaux (couverture en inventaire) est très important pour maintenir le modèle en équilibre et répondre aux besoins du marché. Le graphique illustré à la figure 5-5 ne montre pas aussi clairement, que pour les producteurs, la dynamique entre les produits, mais illustre bien la demande qui est restreinte.

²⁵ Présenté à l'annexe 3

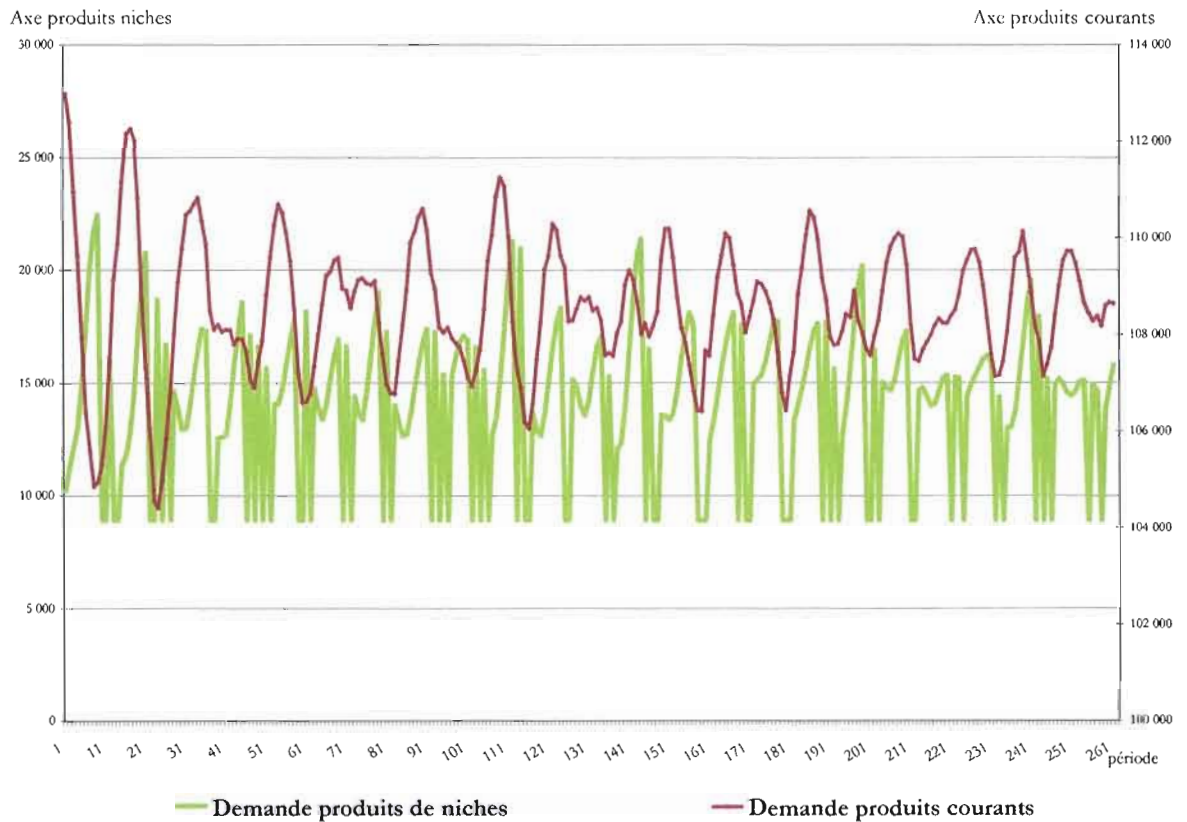


Figure 5-5 Fluctuation de la demande des produits pour les manufacturiers sur une période de 5 ans.

Le produit de niche doit obtenir ses parts de marché dans un contexte concurrentiel déjà bien établi et, étant donné qu'il s'agit d'un petit volume de production, les gestionnaires qui le commercialisent doivent demeurer prudents afin de maintenir l'approvisionnement des clients. Si le modèle de simulation n'incluait pas la variable « PN_Inventaire_Minimum », ce dernier maintiendrait un équilibre, mais occasionnerait une rupture des stocks pour les produits de niche et cette situation n'est pas acceptée par la simulation, ni dans le marché actuel. La figure 5-6 montre comment le modèle aurait réagi sans cette variable dans la dynamique du système. Lorsque la demande est à 0, cela signifie que le produit de niche était en rupture de stock.

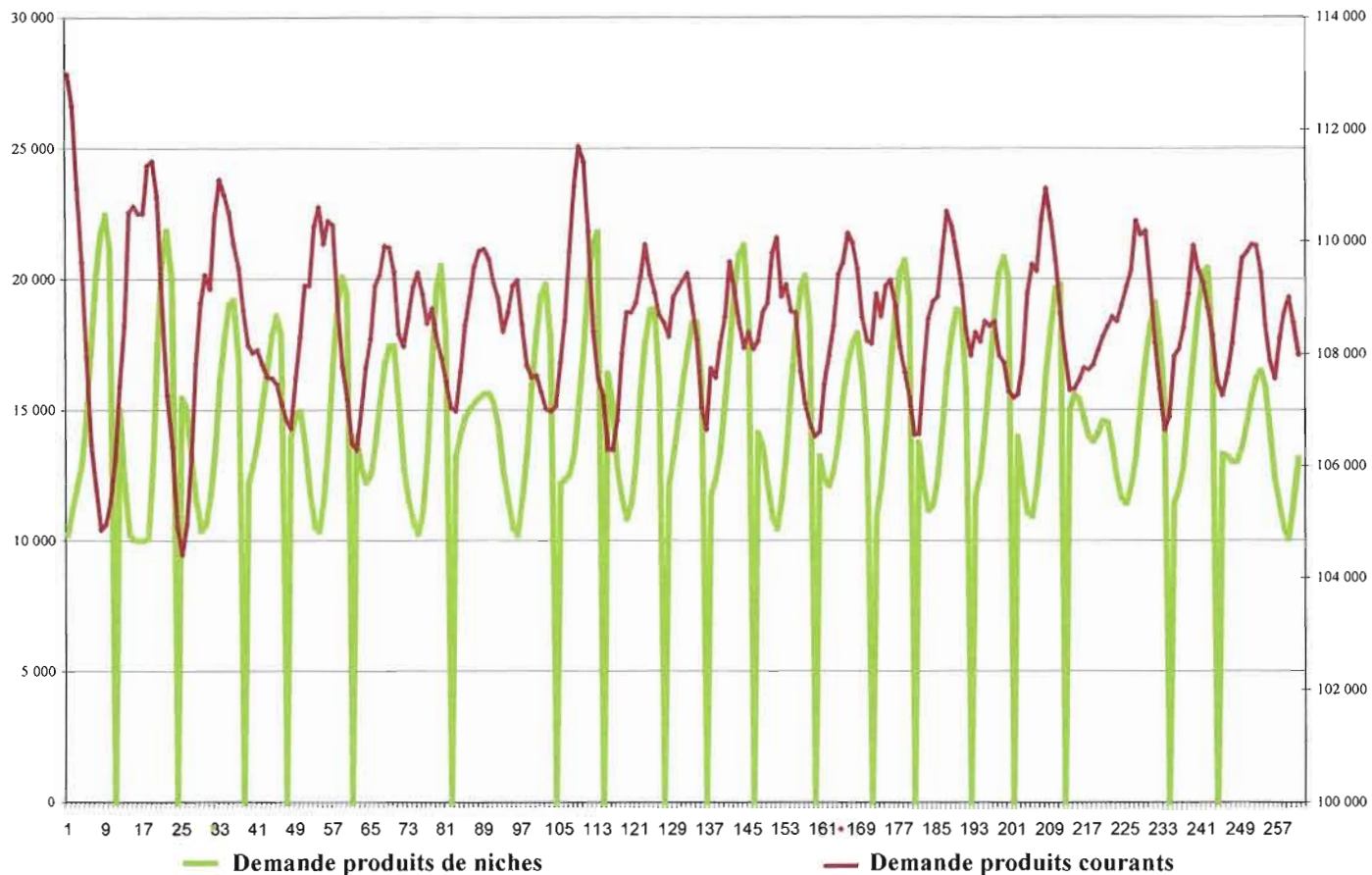


Figure 5-6 Fluctuation de la demande des produits sans couverture en inventaire minimale pour contrôler la demande, sur une période de 5 ans.

La différence constatée entre les figures repose sur le nombre de fois que la demande des produits de niche diminue de façon très considérable. Finalement au niveau des détaillants, les résultats sont sensiblement les mêmes²⁶ que pour les manufacturiers et encore une fois, les inventaires minimums délimitent l'équilibre du modèle.

²⁶ Voir Annexe 5.

5.3.3 Analyse du modèle : les inventaires des produits

Les inventaires représentent les informations matérielles dans le modèle et constituent une valeur ajoutée lorsqu'ils sont échangés entre les acteurs. En effet, afin que chacun d'eux puissent planifier et organiser leur créneau de marché, ils peuvent se baser sur l'échange des informations relatives aux inventaires en amont et en aval. Lorsque le modèle de simulation est mis en fonction, les inventaires de départ sont statiques et n'ont pas de liens directs avec les acteurs des autres maillons. Toutefois, lorsque la simulation est en cours, les ventes des produits par les producteurs représentent l'offre des manufacturiers. Cela signifie que les inventaires des producteurs doivent s'ajuster aux inventaires élevés des manufacturiers pour ne pas surproduire et être pris avec un surplus de matières premières périssables. La figure 5-7 montre la dynamique des inventaires entre les producteurs et les manufacturiers pour les produits courants. Il est important de rappeler que les inventaires des manufacturiers sont calculés en fonction d'un ratio d'expédition suite à la transformation première des porcs. Nonobstant ce ratio, le graphique illustre de façon réaliste la dynamique des inventaires entre ces acteurs.

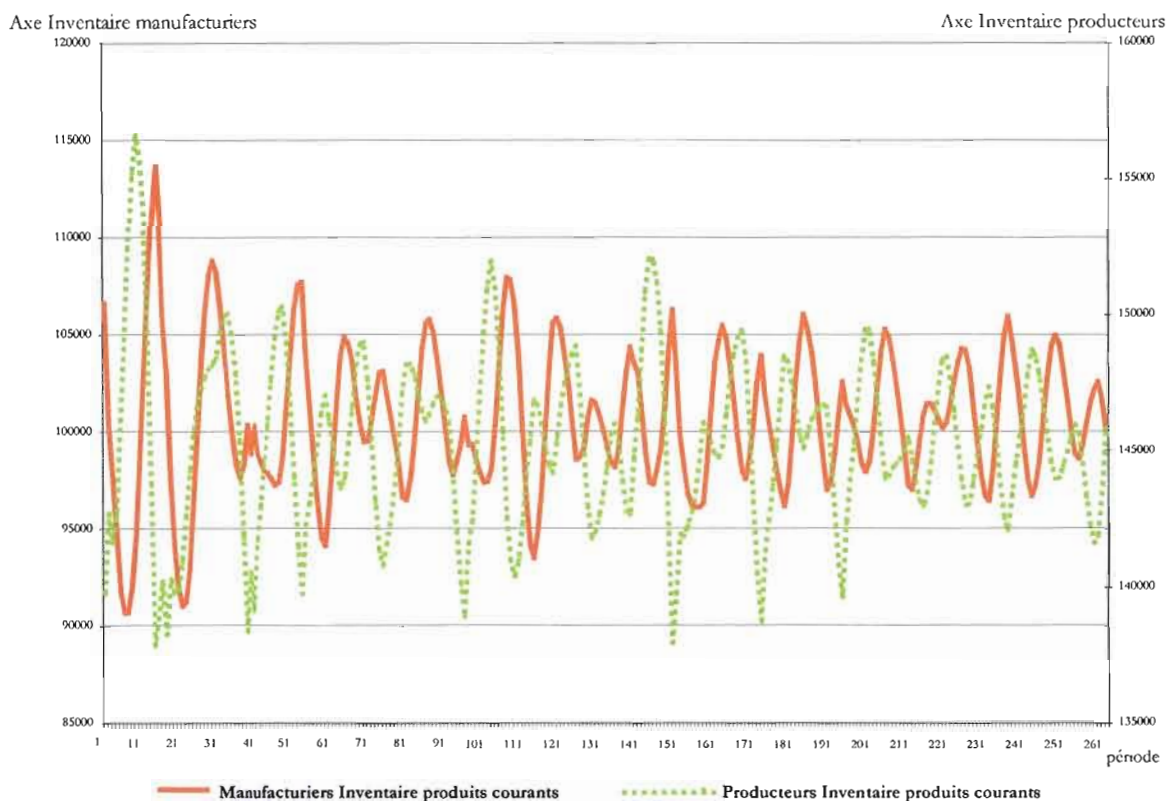


Figure 5-7 Résultat de la simulation de la gestion des inventaires pour les producteurs et les manufacturiers sur une période de 5 ans.

Afin de justifier le modèle et les résultats attendus de ce dernier, la figure 5-8 met en relation les inventaires des producteurs afin de démontrer la continuité qui a été explorée avec le prix et la demande entre les deux produits. Encore une fois, si l'un des deux produits est dans un cycle de croissance au niveau de ses stocks d'inventaire, l'autre sera dans un cycle de décroissance. Cela signifie encore une fois que le modèle est en parfait équilibre et qu'il se régénère selon les paramètres du marché. Contrairement à la demande, les variables de contrainte d'inventaire minimal n'ont pas d'impact sur les inventaires des produits directement.

Axe produits courants

Axe produits niches

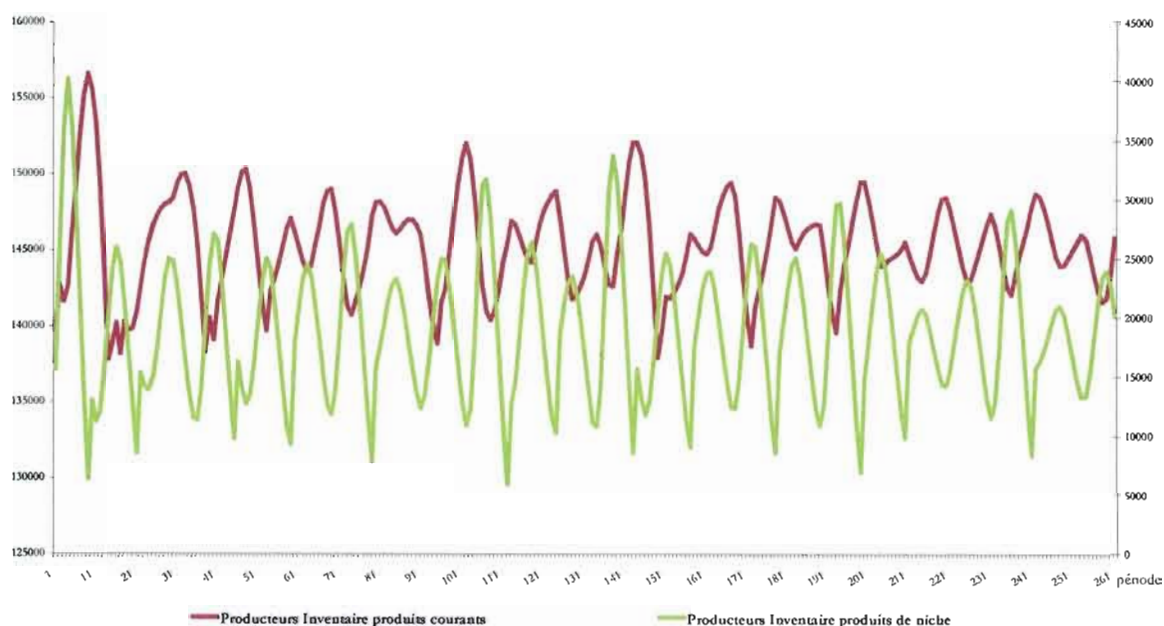


Figure 5-8 Dynamique des inventaires pour les producteurs des produits courants et de niche sur une période simulée de 5 ans

5.4 Analyse du tableau de bord dynamique - modèle en équilibre

Le tableau de bord élaboré pour cette recherche consiste à apporter une valeur ajoutée aux tableaux de bord traditionnellement utilisés en entreprise. Bien que les gestionnaires utilisent adéquatement les tableaux de bord, il leur est impossible actuellement de déterminer quels indicateurs ont des répercussions sur les autres et ils ne peuvent pas simuler des scénarios. Le tableau de bord réalisé peut être divisé en deux sections, soit un outil de gestion dynamique (tel que présenté à la page 97) ou soit un outil de projection avec la simulation dynamique.

5.4.1 Tableau de bord – outil de gestion dynamique

L'outil de gestion dynamique est présenté à chaque acteur de la chaîne de valeur et plus précisément, selon le produit exploité dans l'industrie porcine. Ce tableau de bord permet aux gestionnaires de voir le rendement et la dynamique de leur entreprise mais aussi d'identifier les externalités de l'entreprise avec les indicateurs de l'industrie. Pour chacun des acteurs il est alors possible de connaître les résultats globaux d'un même secteur, mais aussi de connaître l'ensemble des résultats de l'industrie. La figure 5-9 illustre le tableau de bord pour les producteurs de porcs conventionnels.

Ce tableau est le résultat d'une simulation selon les paramètres initiaux du calibrage du modèle. Son interprétation est simple pour les gestionnaires et visuellement le tableau proposé permet de faire les relations entre les indicateurs de performance rapidement. Pour la période 157, le prix des produits courants (138,55\$) est supérieur à la cible établie (137\$), toutefois la variation temporelle entre la période actuelle (138,55\$) et la période précédente (138,66\$) est négative (-0,08%). Cela signifie que la cible fixée au niveau des prix est rencontrée, mais selon l'axe temporel, le cycle du prix du produit amorce une tendance de décroissance. Si la situation demeure telle quel sans aucune intervention de la part des producteurs de produits courants, le prix continuera de chuter.

De plus, la dynamique du système illustrée dans ce tableau de bord montre que l'indicateur de prix aura un impact sur l'indicateur de la demande. Pour la période 157, étant donné que le prix est en décroissance, la demande devrait augmenter selon la règle économique de l'offre et la demande. L'indicateur montre bel et bien que même si la demande n'atteint pas la cible établie, la demande est dans une période de croissance, ce qui correspond à la situation inverse du prix.

Indicateurs de performance pour les producteurs de porcs conventionnels
Pour la période: 157

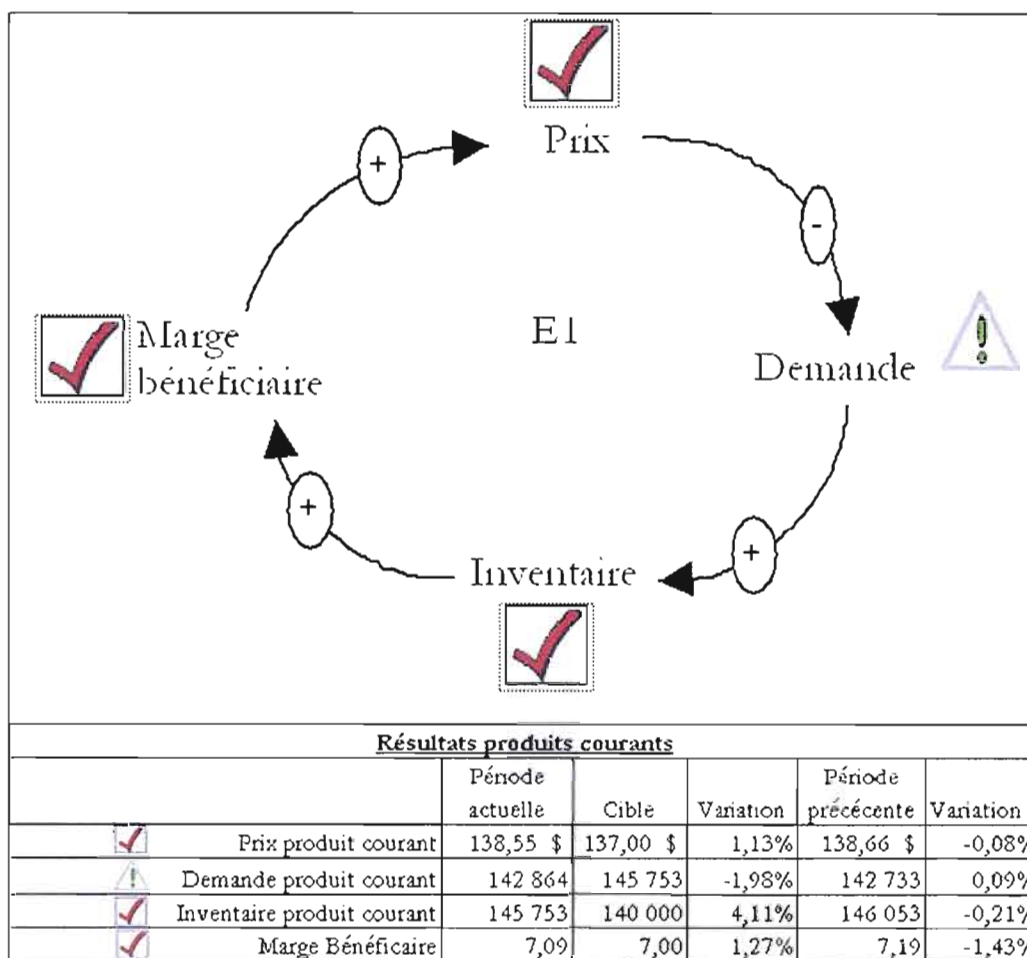


Figure 5-9 Tableau de bord des producteurs de porcs conventionnels

D'autre part, le producteur peut aussi constater que ses inventaires respectent la cible établie, mais diminuent depuis la période précédente. Et finalement, la marge bénéficiaire suit aussi la tendance du prix et des inventaires, c'est-à-dire qu'elle atteint la cible, mais est en décroissance par rapport à la période précédente. Les résultats montrés dans le tableau de bord sont logiques, car plus le prix diminue, plus la demande augmente, moins il y aura de stock dans les inventaires pour combler cette hausse de demande et la marge bénéficiaire diminue quelque peu, le temps de s'ajuster. La question qui se pose pour un gestionnaire est

la suivante : « Est-ce que globalement cette situation est positive pour les producteurs de produits courants ? »

Considérant qu'actuellement, le gestionnaire ne dispose que des données de son secteur d'activité, il ne peut pas savoir si la baisse du prix des produits est généralisée dans le marché ou si c'est une baisse dirigée exclusivement aux produits de porcs conventionnels. Toutefois, avec ce tableau de bord, le gestionnaire peut voir son cycle économique. Selon ces indicateurs, la baisse de prix entraîne une augmentation de la demande et à son tour, la demande entraîne une diminution des stocks disponibles. Il faudra un délai pour que les stocks se réajustent à cette demande qui est pour l'instant croissante. Sachant qu'il y a moins d'inventaire et que la marge bénéficiaire est affectée selon le nombre de porcs produits, cette dernière suivra aussi cette tendance négative. Donc, étant donné que le producteur de produits conventionnels de porcs est en mesure de faire lui-même ces relations, ce tableau de bord de gestion lui permet de savoir que la situation n'est que temporaire et qu'il a amorcé son cycle de décroissance de prix. Le tableau de bord tel qu'illustré ne lui permet pas cependant de savoir la dynamique du marché. C'est pourquoi un second module du tableau de bord a été élaboré afin de diffuser à l'ensemble des acteurs les données pertinentes de l'industrie. La mise en commun de ces informations permet aux différents dirigeants des différents maillons de connaître, tout en préservant la confidentialité des entreprises, les externalités de leur entreprise. Dans le cas des producteurs de produits conventionnels, le marché des produits de niche est un marché en développement, qui prend des parts de marché auprès des transformateurs et des détaillants. Pour un producteur de produits conventionnels qui voudrait convertir son entreprise pour produire des produits de niche, cette opération représente des coûts supplémentaires importants et il est primordial pour ce dernier d'appréhender le rendement de son investissement.

La figure 5-10 présente le second module du tableau de bord pour les producteurs seulement. Cet ajout d'information permet de voir la concurrence des deux produits.

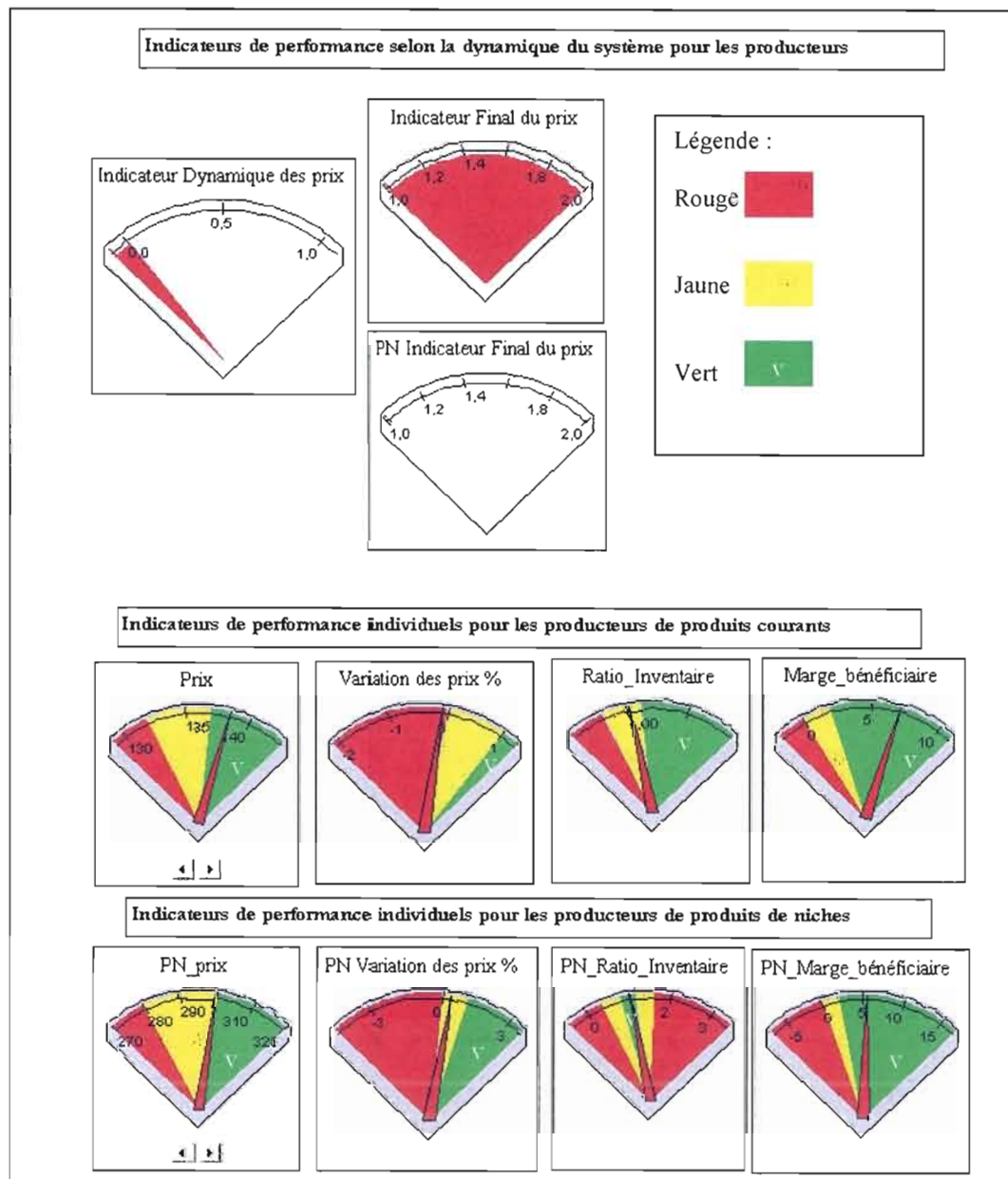


Figure 5-10 Tableau de bord pour les producteurs de porcs à la période simulée 157

Ce tableau de bord illustre les prix des deux produits lorsqu'ils sont exposés dans la dynamique du système. Dans l'exemple de la période 157, l'indicateur dynamique des prix n'est pas de couleur rouge, ce qui signifie que le marché du porc au niveau des producteurs se comporte bien, même si le prix des produits courants est à la baisse. Les gestionnaires des

produits courants peuvent voir le sommaire des produits de porcs de niche et par le même fait constater que ce produit se vend mieux que le leur en cette période.

Mais si le produit courant ne va pas aussi bien que le produit de niche, est-ce que cela a des répercussions chez les transformateurs et les détaillants? Les informations importantes à diffuser pour les acteurs de l'industrie sont les prix et les stocks d'inventaire pour les deux types de produits. La figure 5-11 montre les indicateurs pour tous les acteurs, selon les deux types de produits. Les producteurs de porcs peuvent alors visualiser la problématique qui existe au niveau des manufacturiers et des détaillants. Il s'avère que pour cette période (période 157) ces deux intervenants ont des problèmes d'inventaire autant pour les produits courants que pour les produits de niche. La dynamique entre les producteurs et les manufacturiers fait en sorte que les inventaires des producteurs ne sont pas assez élevés pour la demande des manufacturiers. Ces derniers ont la même problématique avec leurs clients qui sont les détaillants. Le fait que cette information soit partagée permet à tous les intervenants de travailler en concert pour corriger la situation pour les périodes suivantes et de mieux comprendre pourquoi les inventaires des producteurs étaient en baisse par rapport à la période 156.

Le tableau de bord illustre une situation encore plus intéressante que la relation des inventaires pour la période 157. Il s'agit en fait de la dynamique du prix à travers l'industrie. Comme il a été mentionné, la dynamique entre les prix des produits au niveau des producteurs de porcs ne cause pas de problématique. Toutefois, lorsqu'on regarde au niveau des manufacturiers, il s'avère que les prix pour chaque produit répondent de façon adéquate dans le système, mais l'indicateur dynamique donne un avertissement. L'avertissement consiste à dire aux gestionnaires manufacturiers que s'ils continuent leur gestion sans poser des actions concrètes, ils seront aux prises avec le problème des détaillants sous peu. Les détaillants sont aux prises avec une situation où les prix des produits de niche ont tellement diminué que la demande pour ces produits augmente au détriment des produits conventionnels et fait augmenter leurs prix. Les consommateurs avertis peuvent donc acheter un produit respectueux pour l'environnement à moindre coût.

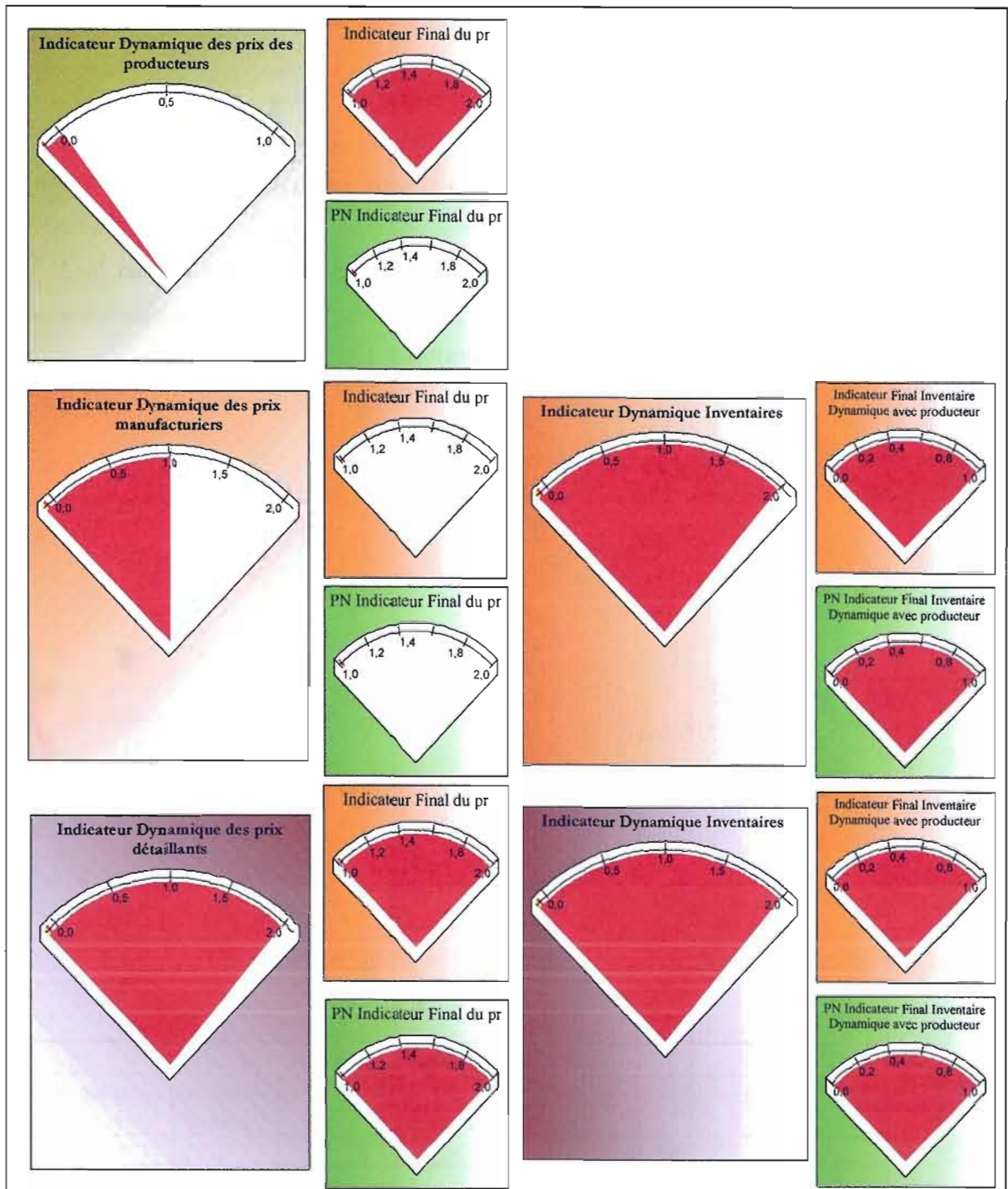


Figure 5-11 Tableau de bord de la dynamique du système pour l'ensemble de l'industrie porcine pour la période simulée 157

5.4.2 Tableau de bord – technologie de simulation

Le tableau de bord permet aussi d'être une technologie de simulation via Powersim pour la gestion. Le modèle de simulation n'est pas visible pour les gestionnaires, seulement les résultats dans le tableau. Si l'on poursuit l'exemple de la période 157 pour les producteurs de produits courants, ils peuvent demander une simulation avec le tableau de bord dynamique pour la période 158. Le tableau simulé pour cette période est illustré à la figure 5-12.

Indicateurs de performance pour les producteurs de porcs conventionnels
Pour la période: 158

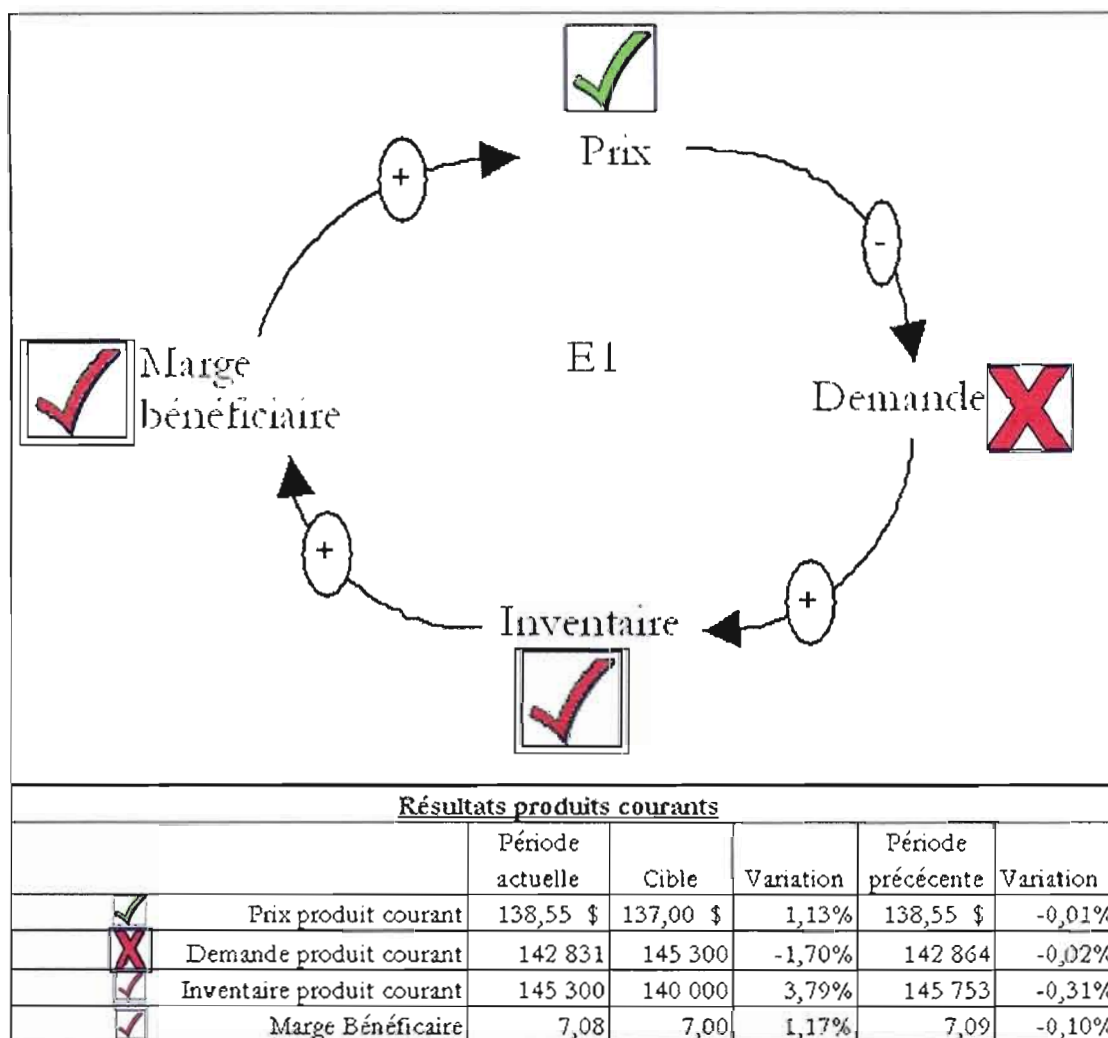
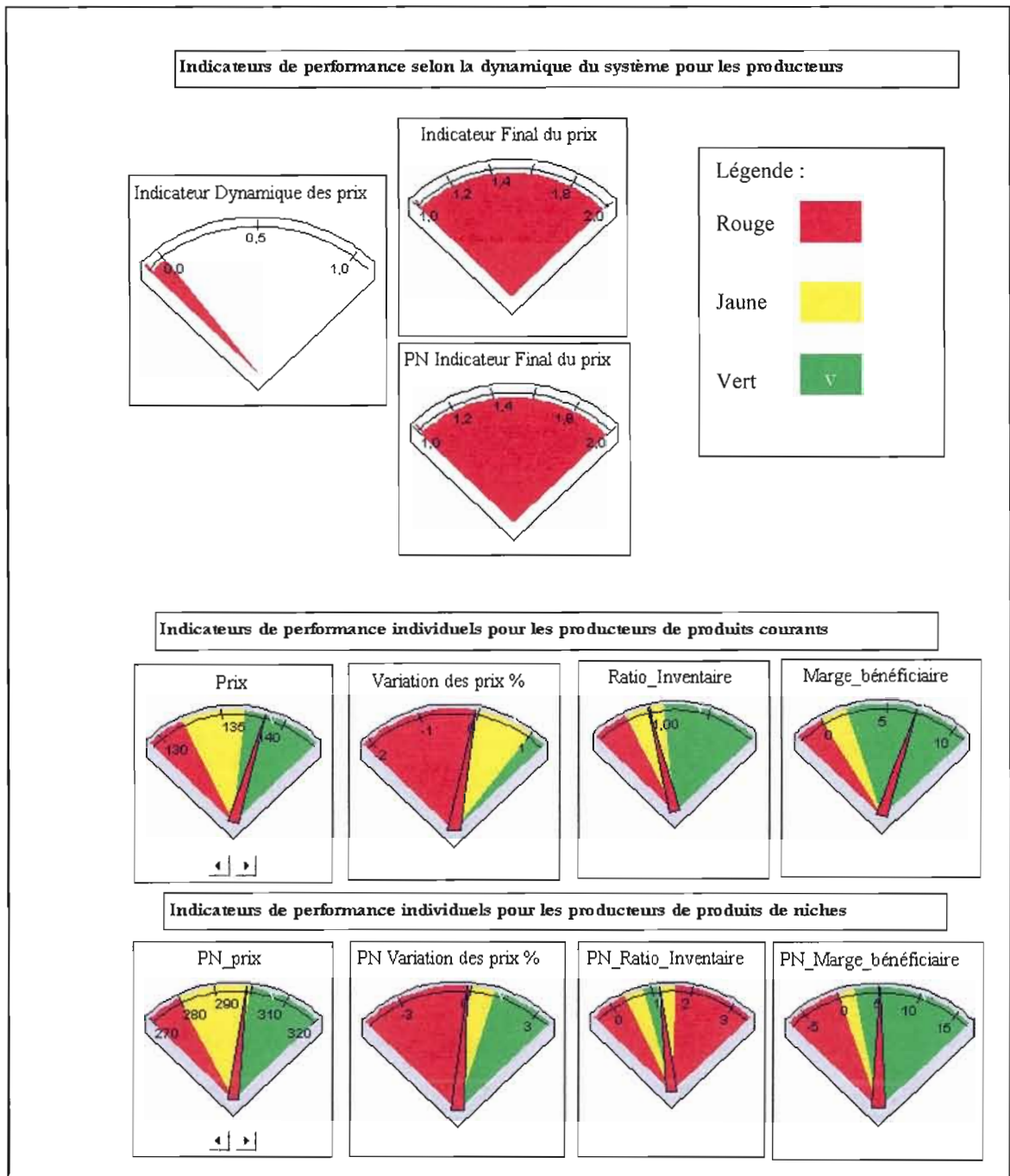


Figure 5-12 Tableau de bord utilisé comme outil de simulation

Suite à la simulation, les producteurs de produits conventionnels peuvent affirmer que la décroissance des prix était à la fin de ce cycle, car à la période suivante, les prix commencent à se stabiliser. La variation des prix entre les périodes 157 et 158 est nulle et le prix est toujours supérieur à la cible. Cela signifie donc que le prix est sur une nouvelle lancée et correspond aux objectifs fixés par l'entreprise.

Ce résultat de la simulation entraîne une rétroaction dans ce système économique. Le prix du produit conventionnel ne continue pas sa chute, ce qui veut dire qu'il tend à se rééquilibrer et par le même fait, la demande de ce produit se stabilise. Dans un monde dynamique, il faut du temps pour faire l'ajustement des inventaires et de la marge bénéficiaire, mais globalement cette simulation permet au gestionnaire de prendre les décisions concernant la mise en vente de son produit. Avec une telle simulation, il est clair que ce dernier n'a pas besoin de faire une intervention marketing ou financière pour que le prix de son produit se repositionne dans le marché. De plus, le résultat de cette simulation n'est pas une surprise pour le gestionnaire qui avait consulté le tableau de bord dynamique de l'industrie de la période 157. En effet, le tableau illustré à la figure 5-11 démontrait que chez les détaillants, le prix des produits de niche étaient très intéressants pour les consommateurs, mais au niveau des inventaires de ce produit, il y avait une problématique. Il s'avère donc que selon la simulation, pour la période 158, le produit de niche est aux prises avec une baisse d'inventaire dû aux faibles prix enregistrés aux périodes précédentes.

La figure 5-13 montre les indicateurs dynamiques pour les producteurs pour la période 158. Il est intéressant de constater que la différence majeure illustrée dans ce tableau comparativement avec la période 157, est au niveau de l'indicateur final du prix pour le produit de niche (PN Indicateur Final du Prix). Pour la période simulée, l'indicateur indique un avertissement au gestionnaire, car le prix de ce produit commence un nouveau cycle à la hausse. Alors, comment faire pour que le produit de niche prenne des parts de marché notable et à plus longue échéance que le cycle normal de l'offre et la demande? La section 5.5 présente un scénario lorsqu'on applique des subventions pour préserver l'environnement et créer un produit de niche plus accessible sur le marché.



5.5 Gestion de scénario – Scénario 1 : Subventions gouvernementales pour produits de niche

Afin de permettre la production de produits de niche, les producteurs investissent pour modifier les processus et les procédés de production du porc. Les coûts totaux d'un tel projet dépassent les coûts directs de 188 000\$ ventilés à la figure 2-18 (p.42), car il faut aussi tenir compte des coûts indirects. Selon une étude réalisée auprès de 1 004 producteurs porcins québécois menée en 2003 (Quan, 2003) ceux-ci étaient prêts à investir dans ces nouveaux processus et procédés dans une proportion de 79.73 % lorsque les paliers de gouvernements leur accordent une subvention correspondant à 80 % des coûts directs réels. L'outil de gestion dynamique créé pour cette recherche, permet de simuler les résultats si les producteurs agricoles convertissent leur production conventionnelle en production de niche. Afin de comprendre comment le modèle répond suite à l'instauration des variables liées à l'environnement, la figure 5-14 montre les courbes de l'indice environnemental sans les subventions (modèle en équilibre) et avec les subventions.

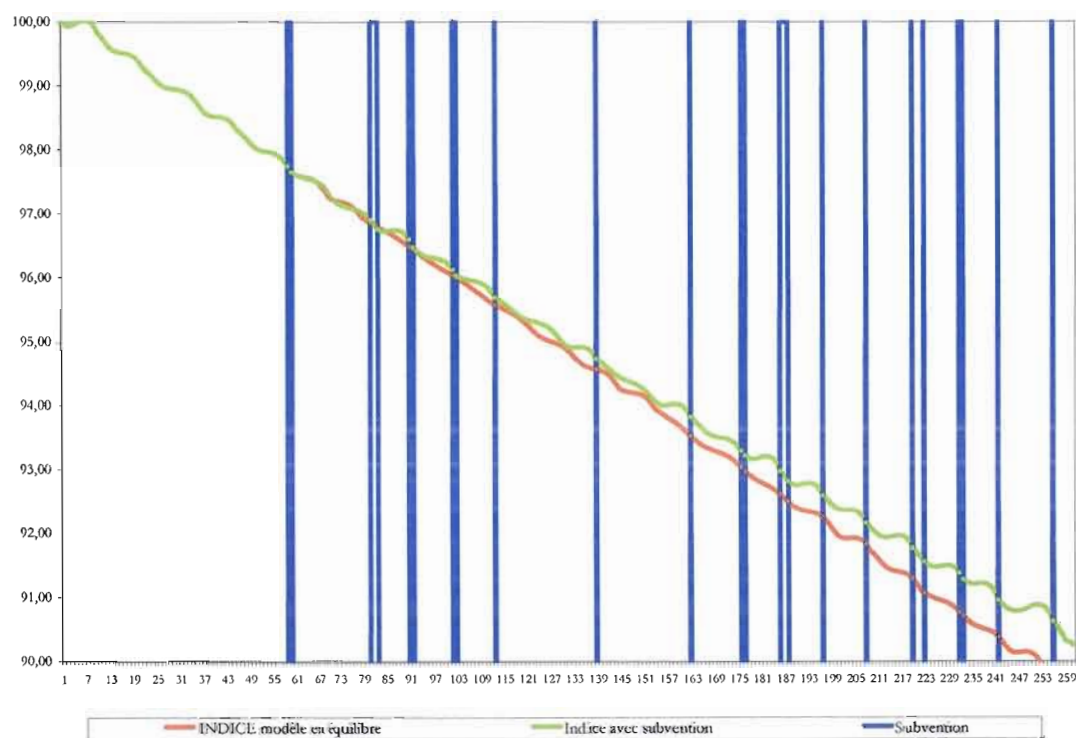


Figure 5-14 Graphique pour l'indice environnemental sur une période de 5 ans

Tel qu'illustré, les courbes pour l'indice de l'environnement suivent exactement la même tendance jusqu'à ce qu'il y ait des subventions pour les SGE qui soient accordées aux producteurs. Il est plausible que l'indice de l'environnement diminue même si des subventions sont accordées, car pour l'instant ce système est à la phase de la stabilisation des ressources et non à la phase de reconstruction de l'environnement. Il est intéressant de constater que suite aux subventions accordées, l'indice de l'environnement diminue moins rapidement que lorsqu'il n'y en a pas. C'est donc dire que ces interventions de l'état peuvent jouer un rôle au niveau de la protection de l'environnement.

Outre les préoccupations écologiques, le fait d'avoir instauré un programme de subventions permet aux gestionnaires de la chaîne agroalimentaire de voir les répercussions sur l'ensemble de leurs activités. En se basant sur le tableau de bord expliqué dans le modèle en équilibre, il est pertinent de comparer les résultats avec un tableau de bord suite à ce changement dans le système. Afin de bien visualiser la différence entre le modèle en équilibre et ce scénario, les résultats pour la période 157 seront encore une fois à l'étude. La figure 5-15 illustre le tableau de bord pour l'ensemble des acteurs lors de cette période.

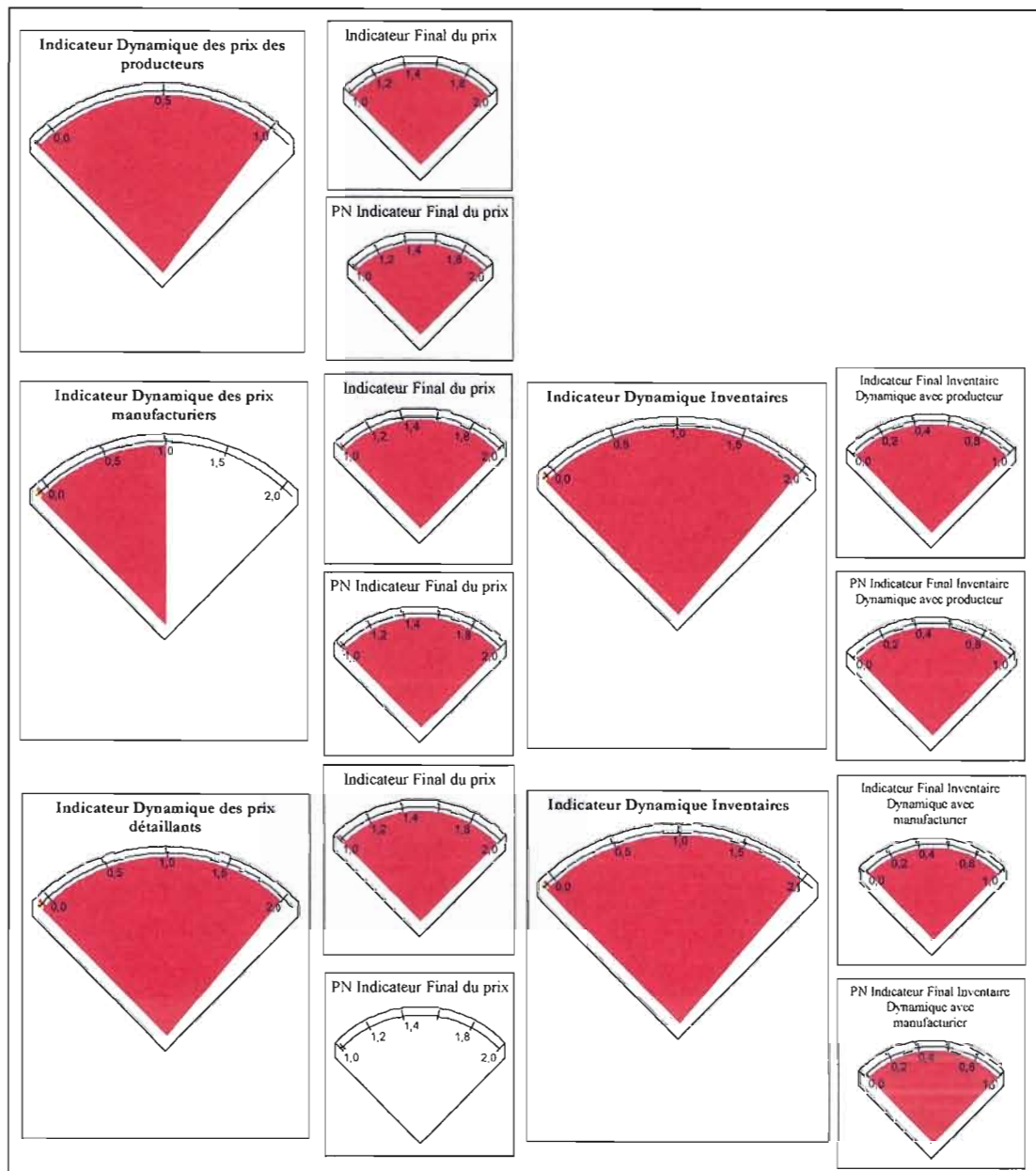


Figure 5-15 Tableau de bord pour tous les acteurs de l'industrie porcine québécoise

Ce tableau de bord simulé ne ressemble pas tout à fait au tableau de bord réel pour la période 157. En effet, ici on constate que presque tous les indicateurs sont dans le mode avertissement « rouge », alors qu'à la figure 5-11 les indicateurs liés aux inventaires pour les deux types de produits se portent bien. Pourquoi une telle situation est-elle observable suite à

cette simulation? La réponse provient de l'historique de la dynamique du système suite aux modifications des paramètres du marché. En effet, l'apparition des premières subventions a « secoué » le modèle qui était guidé par l'offre et la demande de deux produits concurrents. En donnant des incitatifs aux producteurs pour convertir la production conventionnelle de porcs en produits de niche, cela enlève des parts de marché pour le produit conventionnel et au dépend du produit de niche. Les figures 5-16 et 5-17 montrent les courbes que suivent les parts de marché suite à la gestion du scénario environnemental pour les deux produits et en parallèle on retrouve les parts de marché dans le modèle en équilibre.

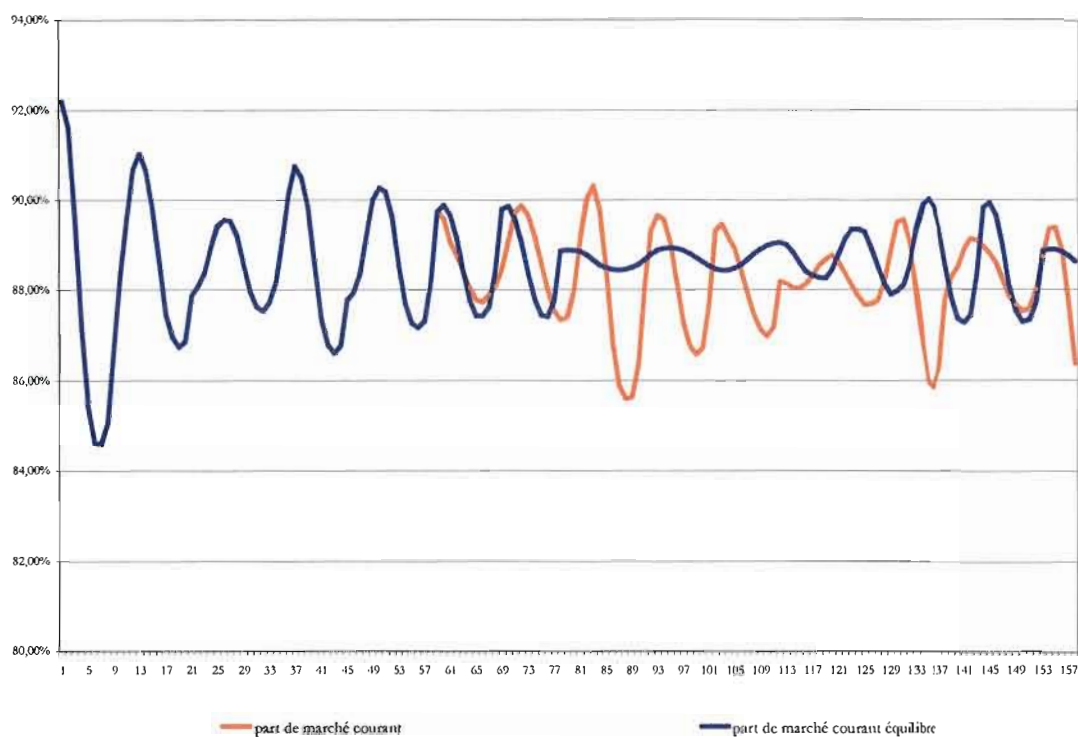


Figure 5-16 Parts de marché des produits conventionnels jusqu'à la période 157.

Tel qu'illustré, lorsque la première subvention intervient dans le modèle, à la période 59, les parts de marché pour les produits courants changent drastiquement leur trajectoire et oscillent beaucoup plus que dans le modèle en équilibre. On peut conclure qu'il y a eu un choc dans le système et la tendance est que les parts de marchés vont continuer d'aller à la baisse au profit des parts de marché des produits de niche.

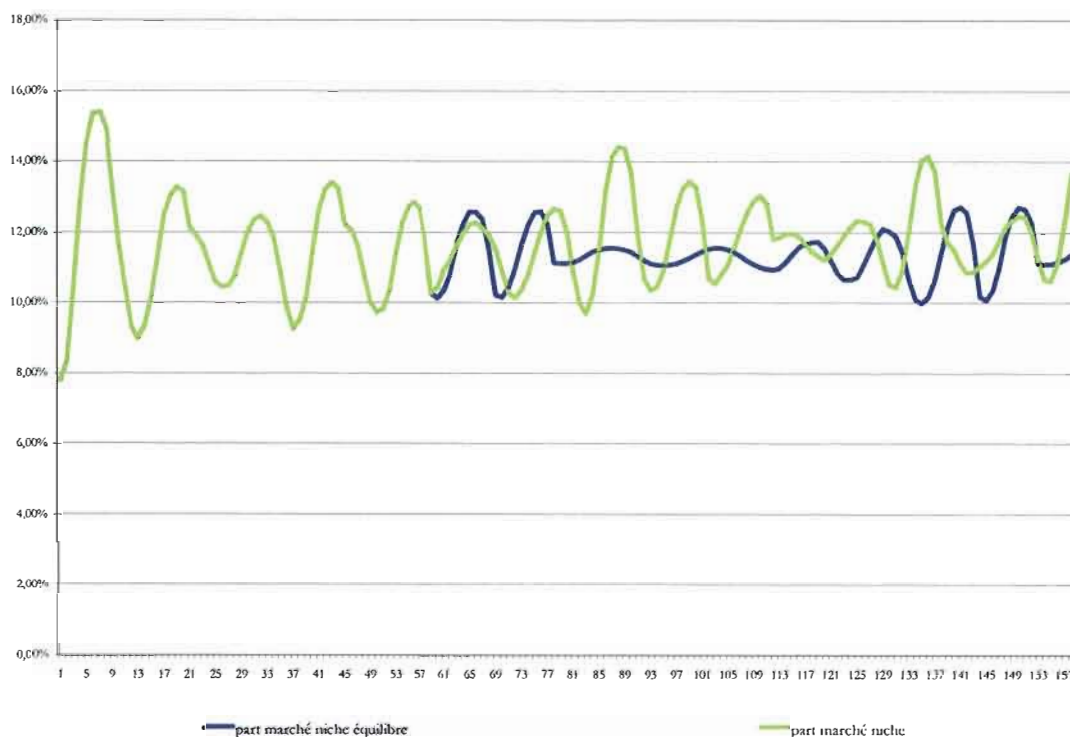


Figure 5-17 Parts de marché des produits de niche jusqu'à la période 157.

Le même phénomène est observable pour les produits de niche mais avec des fluctuations inverses à celles des produits conventionnels. Ce qui explique les indicateurs « rouge » dans le tableau de bord de l'industrie, ce sont les nouvelles variations contrôlées par les interventions externes de l'offre et la demande. Étant donné que les produits de niche offrent subitement plus de produits au détriment des produits conventionnels, les prix et la demande sont bousculés par ces changements. Le cycle économique a besoin de temps pour évaluer ces nouveaux paramètres et les consommateurs doivent aussi s'ajuster en fonction des nouveaux prix. La dynamique qui existe entre les prix, les inventaires et la demande sont très prédominants dans ce modèle et lorsqu'une situation de cette envergure se présente pour tous les maillons d'une chaîne, il faut qu'ils réagissent avant que tout le système perde le marché au détriment d'un produit de substitution.

En conclusion, le tableau de bord généré suite à la gestion du scénario de l'environnement permet à des gestionnaires d'être alertes pour ne pas perdre le marché du

porc au détriment d'un autre produit. Le but ultime étant de commercialiser des produits de niche à des coûts d'achat raisonnables pour les consommateurs, sans que ces derniers subissent des répercussions majeures. Les figure 5-18, 5-19 et 5-20 illustrent la fluctuation des prix pour chaque intervenant les produits de niche selon la situation actuelle versus lorsque des subventions sont accordées.

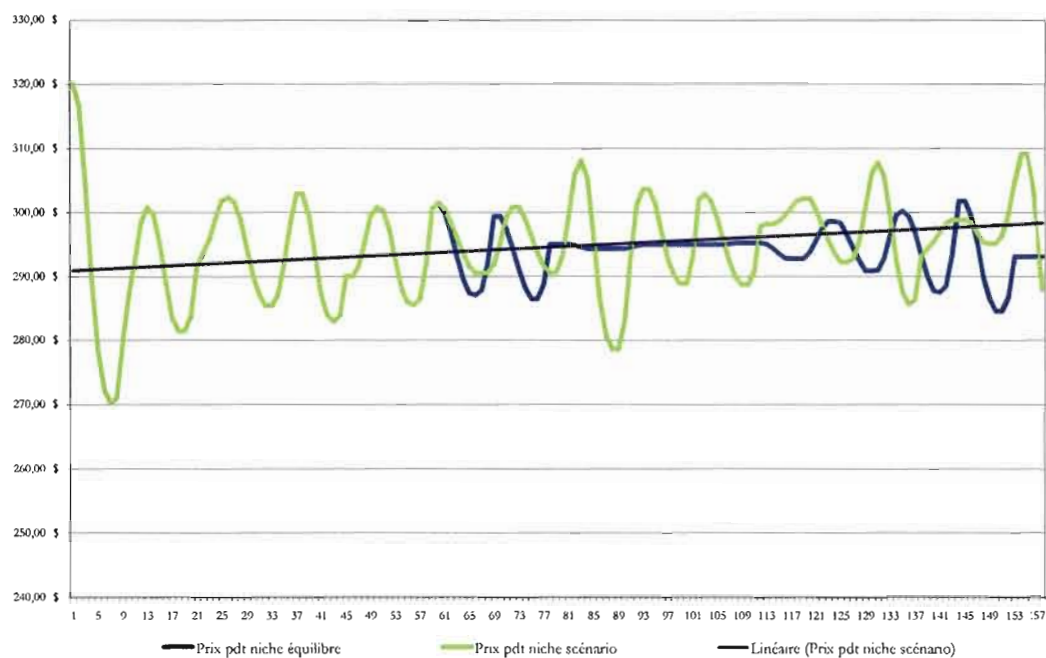


Figure 5-18 Prix des produits de niche jusqu'à la période 157 pour les producteurs

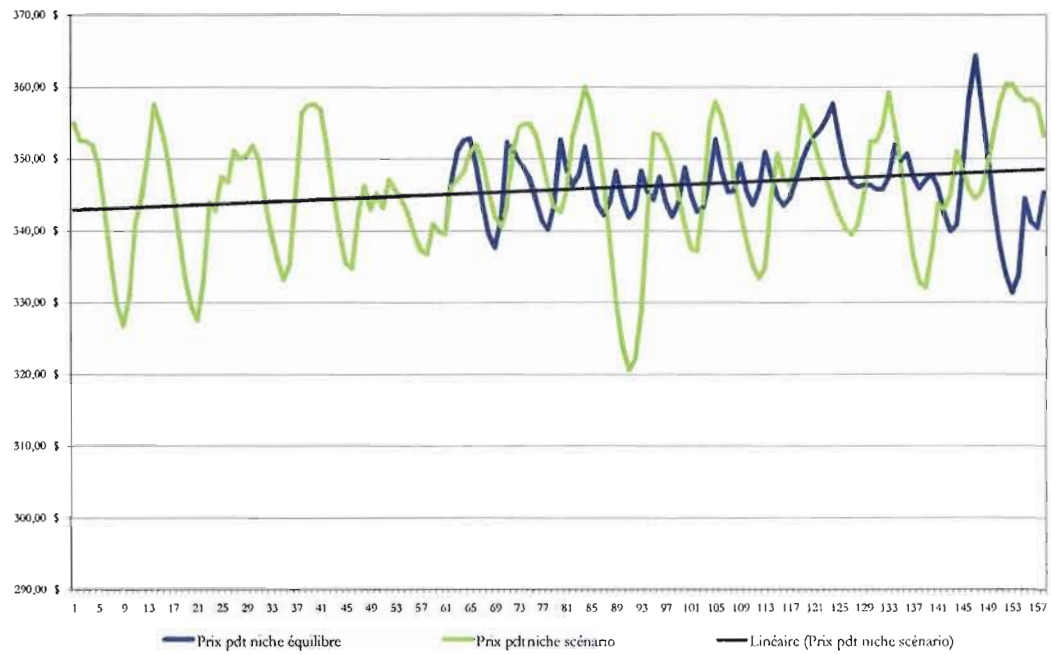


Figure 5-19 Prix des produits de niche jusqu'à la période 157 pour les manufacturiers

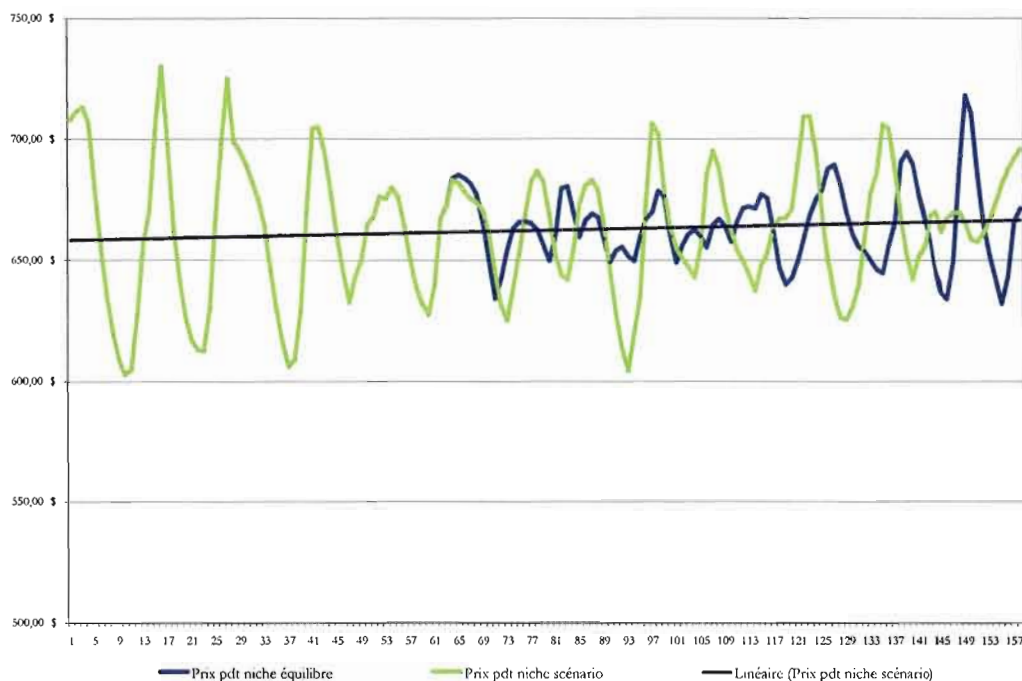


Figure 5-20 Prix des produits de niche jusqu'à la période 157 pour les détaillants

À la lumière de ces résultats, il semble que, toute chose étant égale par ailleurs, les prix pourraient connaître de grandes fluctuations qui mèneront à une hausse finale du prix des produits de porcs.

5.6 Réponses aux questions de recherche

La présente recherche a permis de répondre à plusieurs questions concernant les échanges informationnels qui permettent à des organisations, et surtout à des entreprises étendues, de créer de la valeur. La question principale de recherche était : « *Comment les méthodes et les technologies de gestion permettront à une entreprise étendue de mesurer les répercussions de ses décisions sur les maillons de sa chaîne lorsqu'il y a un changement majeur dans les procédés liés à la gestion environnementale d'un produit alimentaire?* »

À cette question, on peut maintenant répondre que les outils d'aide à la décision, tels qu'ils ont été présentés, et la dynamique des systèmes peuvent, lorsqu'ils sont mis en

commun, permettre une diffusion de l'information stratégique tout en maintenant l'aspect concurrentiel de chacun des maillons de la chaîne. Les mesures pouvant être considérées pour calibrer les échanges informationnels sont liées aux indicateurs de performance dynamique présentés aux sections 4.4 et 5.4. D'autre part, les répercussions des décisions prises par les acteurs de la chaîne sont aussi visibles et deviennent tangibles avec la dynamique du système. Celle-ci permet de simuler les résultats pour les périodes à venir selon les paramètres d'une industrie et permet aussi de faire des scénarios, tel que l'intervention de l'état pour modifier les conditions du marché de manière concurrentielle.

Afin de répondre à cette question stratégique organisationnelle, quelques sous-questions ont aussi été soulevées au cours de cette recherche. L'une d'elle a été expliquée à la section 5.2, soit : « *Quelles sont les informations financières, informationnelles et matérielles qui permettent aux intervenants de tirer profit de cette mise en commun d'information ?* ». Pour les autres questions, voici les réponses qui peuvent être appliquées suite aux résultats de cette recherche.

À la question : « *Quelles seront les retombées au niveau stratégique pour chaque intervenant, suite à la diffusion de l'information ?* », la recherche a permis de découvrir que lorsqu'un intervenant n'est pas en mesure d'expliquer pourquoi le prix de son produit diminue, alors que toute sa gestion interne n'est pas problématique (section 5.4.1), au lieu de dire qu'il fait face à des externalités à son entreprise, il peut grâce à la diffusion d'information, connaître la vraie nature des externalités. Les retombées stratégiques suite à de telles informations échangées, peuvent permettre d'éviter des dépenses en recherche et développement, marketing ou ressources humaines à une entreprise, car elle sait que la situation n'est pas de son ressort, mais d'un cycle de l'industrie.

Au niveau des connaissances produites par chaque intervenant de l'industrie, il va de soi que les connaissances concurrentielles ne pourront pas être diffusées à l'ensemble de l'entreprise étendue. Toutefois, des connaissances telles que la gestion d'un scénario (section 5.5) sur l'implantation de subventions pour les producteurs agricoles et les répercussions qu'elles peuvent avoir à la fois pour l'environnement et pour les cycles économiques du porc

au Québec peuvent être diffusées auprès des autres maillons de la chaîne afin que ceux-ci agissent de concert pour ne pas perdre leur marché au détriment d'autres fournisseurs.

Enfin, « *est-ce que les technologies de gestion seront significatives pour augmenter l'efficacité et l'efficience pour chaque intervenant et pour l'entreprise étendue?* À cette question, il est clair que sans les technologies de gestion, aucun tableau de bord et aucune simulation dynamique d'un système ne peuvent être réalisés. L'efficacité et l'efficience dans les opérations sont le résultat de processus mis en place par les différents acteurs dans une entreprise étendue. Considérant ces éléments, et sachant que tous les processus ont été modélisés dans la dynamique du système agroalimentaire porcin québécois, il va de soi que l'apport des technologies est primordial pour continuer d'améliorer la situation d'une entreprise étendue.

CHAPITRE VI

CONCLUSION

6.1 Introduction

Ce chapitre clôture ce mémoire de recherche. Un survol de la recherche est présenté à la section 6.2 afin de remettre en contexte les motivations de cette recherche tandis que la section 6.3 traite de la contribution de cette recherche. Par ailleurs, plusieurs limites ont été rencontrées au cours de ce mémoire de recherche et la section 6.4 aborde ce sujet. Finalement, la section 6.5 propose des directions futures de recherche qui pourront être suivies afin de continuer à améliorer la diffusion de l'information au sein d'organisation ou d'entreprise étendue.

6.2 Survol de la recherche

Ce projet de recherche avait pour objectif de recréer la dynamique d'un système où l'échange des flux informationnels, matériels et financiers pouvait jouer un rôle prédominant dans les stratégies de gestion de plusieurs acteurs d'une entreprise étendue. La complexité du projet était à la fois de modéliser tous les échanges entre quatre principaux acteurs, soient des producteurs, des manufacturiers, des détaillants et des consommateurs, mais aussi de trouver la façon de transmettre certaines connaissances sans pour autant dévoiler des stratégies concurrentielles sur le marché.

Dans cette recherche les théories liées aux échanges d'informations pour créer de la valeur ajoutée, soit les tableaux de bord, ainsi que pour la logique de la dynamique du

système ont été expliquées afin de bien saisir la nécessité d'utiliser de telles technologies pour illustrer une problématique où l'intervention de l'état peut faire une différence. En effet, l'exemple applicatif utilisé pour illustrer les retombées d'une bonne diffusion de l'information était le marché du porc québécois avec un produit dit « conventionnel » et un produit dit « de niche ». Le produit de niche avait pour particularité d'utiliser des processus et procédés de production en respectant l'environnement (utilisation des systèmes de gestion environnementale : SGE), ce qui occasionne des coûts de production très élevés. À l'opposé, le produit conventionnel est celui que les consommateurs connaissent et le mode de production peut avoir des impacts dommageables pour l'environnement.

Le modèle élaboré consistait à mettre en parallèle une petite production de produits de niche versus le marché de masse des produits conventionnels. La dynamique reflétée dans ce modèle illustre bien le modèle économique de l'offre et la demande et tous les processus de passation de commandes par les acteurs de la chaîne de valeur dans l'industrie porcine, soient les manufacturiers (abattoirs) et les détaillants. À travers cette dynamique, des indicateurs de performance ont été sélectionnés permettant ainsi d'identifier, pour les autres acteurs, les périodes « fragiles » de leur industrie au détriment d'un produit de substitution. Les tableaux de bords générés ont permis à plusieurs reprises d'avertir les gestionnaires de situations actuelles vécues par d'autres acteurs de l'industrie et qui pouvaient avoir des répercussions sur eux à court ou moyen terme s'ils ne posaient pas des actions concrètes (section 5.4). Ces tableaux de bord dynamiques stipulaient aussi que même si une action allait être posée, la conjoncture du marché corrigerait par elle-même la situation.

Finalement, en utilisant la fonction de la gestion de scénarios dans la simulation dynamique, il a été montré que les outils technologiques apportent une valeur ajoutée à une organisation. De plus, le fait de diffuser de l'information via ces outils dans une entreprise étendue est un élément positif et non négligeable lors de la prise des décisions. Le scénario mettant de l'avant des subventions pour convertir la production conventionnelle de porcs en production de niche a soulevé un élément fondamental lors de la prise de décision pour autoriser la distribution de telles subventions. La conclusion de ce résultat est que les gestionnaires devront être prudents lors de l'attribution des subventions pour ne pas causer

des chocs trop brusques et faire vaciller les prix et les inventaires de manière à faire augmenter de façon substantielle l'offre des produits de niche. Si l'offre des produits de niche est trop grande massivement, les prix en général pour le porc seront plus élevés qu'à la normale et finalement le consommateur pourra choisir un autre produit pour combler un besoin alimentaire.

6.3 Contribution de la recherche

À l'ère des nouvelles technologies, plusieurs spécialistes parlent de l'importance du partage d'information. Toutefois, peu d'entre eux expérimentent leur théorie, car ils se concentrent sur l'amélioration des modèles conceptuels élaborés par Street (1990), Casson (1997) et Sonka et al. (1999). Cette recherche contribue d'une part à démontrer qu'il est possible d'unir l'information contenue par les maillons d'une entreprise étendue. Une fois que cette mise en commun est effectuée, l'élaboration de systèmes d'aide à la décision permet de diffuser cette information. Par la suite, avec la dynamique des systèmes nous pouvons analyser les impacts de ces échanges d'information, ce qui permet de quantifier l'importance des technologies dans une entreprise étendue. Nous avons comparé les scénarios générés avec la situation actuelle, ce qui n'a pas encore été fait pour une entreprise étendue.

La contribution de cette recherche consiste à mieux comprendre la dynamique qui existe dans une entreprise étendue, et nous utilisons une industrie soumise à diverses pressions externes afin de comprendre l'impact des enjeux environnementaux dans la gestion. Il s'agit donc d'une recherche appliquée et à ce jour, il n'existe pas d'étude qui ait analysé ces perspectives pour ce secteur. Cette recherche permet de prolonger les études menées par Sonka et al. (1999) et Street (1990), en incorporant les trois principaux thèmes pour effectuer un partage d'information efficient. Par ailleurs, la contribution de ce mémoire se fait aussi sur le plan opérationnel de l'industrie agroalimentaire. En effet, les gestionnaires concernés peuvent, avec ces nouveaux indicateurs de performance et la simulation dynamique, utiliser le modèle afin de prévoir des plans d'action pour demander des subventions à l'état afin de préserver l'environnement. Avec la gestion des scénarios, ces derniers ont des « business

case » permettant de bien illustrer les retombées possibles de nouveaux projets tout en maintenant un équilibre dans ce marché.

6.4 Limites de la recherche

Tout d'abord, la recherche avait pour objectif d'unifier l'information des maillons d'une chaîne de valeur dans un tableau de bord au moyen d'un modèle de simulation. Or, ce n'est pas une étape qui fut exécutée sans défi, étant donné que pour certaines entreprises, ces informations sont stratégiques ou encore les données ne sont pas vraiment « disponibles ». Ceci a occasionné certaines limites, dû au temps alloué, et à la dépendance que nous avons face à divers intervenants et de leur source d'information. Le projet a aussi été limité au niveau des ressources financières. L'élaboration d'un vrai tableau de bord dynamique utilisable directement comme produit de cette recherche aurait nécessité des investissements en programmation et en développement. Or, ce mémoire de recherche n'a pas pour objectif de créer un produit commercialisable, mais bien d'illustrer une façon efficiente de diffuser l'information.

Par ailleurs, effectuer la représentation d'un modèle pour une industrie peut devenir très complexe, étant donné qu'il y a plusieurs sous-produits dans une industrie et selon les intervenants contactés, les centres d'intérêts sont divergents. Pour cette raison, des extrapolations ont été nécessaires et plusieurs hypothèses du marché ont été appliquées de la manière la plus réaliste possible. Finalement, il n'y a pas eu de suivi auprès des répondants des entreprises des divers maillons une fois que les indicateurs de performance et les tableaux de bord qui ont été proposés.

6.5 Directions de recherches futures

Suite à l'élaboration du modèle de simulation dynamique et des tableaux de bord qui le complémente, plusieurs alternatives intéressantes s'offrent avec ce modèle de recherche. En effet, le modèle pourrait être repris et appliqué de façon précise à tous les sous-secteurs de l'industrie porcine afin de tracer les marges bénéficiaires de chacun des acteurs. Cette avenue

permettrait d'aider les recherches débutées par le Groupe AGÉCO ainsi que le GREPA pour les fins de la FPPQ, car selon les études réalisées à ce jour, il manque certains éléments pour établir les flux monétaires entre les acteurs de cette industrie.

BIBLIOGRAPHIE

- Anthony, R.N. 1965. *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*. Harvard University Graduate School of Business Administration, Boston.
- AGÉCO 2005. Un observatoire des marges dans le secteur porcin québécois Rapport préliminaire. octobre.
- Arcand, M., Nantel, J., Arles-Dufour, M., Vincent, A. 2007. The Impact of Reading a Website's Privacy Statement on Perceived Control over Privacy and Perceived Trust. *Online Information Review*, Vol. 31 (5): 661-681.
- Beaumont, J.R. et al., 1993. *Managing the environment : Business opportunity and responsibility*. Butterworth Heinemann, Oxford.
- Bérard M.G., Miller R. 1995. *La gestion des organisations, une approche systémique conceptuelle et stratégique*. Chenelière/McGraw-Hill,
- Braun, W. *The System Archetypes*. William Braun (02-27-2002)
- Chen, J.Q., Lee, S.M. 2003. An exploratory cognitive DSS for strategic decision making, *Decision Support Systems* **36**: 147-160
- Churchman, C.W. 1971. *The Design of Inquiring Systems: Basic Concepts of Systems and organisation*. Basic Books, NY
- Churchman, C.W. 1982. *Thought and Wisdom*. Intersystems Publication.
- Casson, M. 1997. *Information and Organization; A New perspective on the Theory of the Firm*. Clarendon Press, Oxford
- Cooper, L.B. 2000. Data Warehousing supports corporate strategy at first American corporation, *MIS Quarterly* Vol.24 No 4 pp. : 547-567, December 2000
- Courtney, J.F. 2001. Decision making and knowledge management in inquiring organizations : toward a new decision-making paradigm for DSS. *Decision Support Systems* (**31**): 17-38
- Coyle G. 1998. The practice of system dynamics : milestones, lessons and ideas from 30 years experience. *System Dynamic Review*, 14 -4
- Davis, A. & O'Donnell ,J. 1997. Modeling complex problems : System dynamics and performance measurement, *Management Accounting* : 18

- Duhaime, C.P., Kindra G.S., Laroche, M., Muller, T.E. 1996. *Le comportement du consommateur*, 2ème édition. Gaëtan Morin p.566
- Forrester, J.W. 1958. Industrial Dynamics, A Major Breakthrough for Decision Makers. *Harvard Business Review*
- Forrester, J. W. 1961. Industrial Dynamics. MIT Press. NY
- Forrester J.W. 1995. The beginning of system dynamics. *The McKinsey Quarterly* (4) : 9
- Garvin, D. 1993. Construire une organisation intelligente. *Harvard l'Expansion*. Automne 1993; 53-64
- GREPA, 2000. Évolution des marges dans la filière porcine québécoise. *MAPAQ*
- Gunasekaran, A., Patel, C., McGaughey, R.E., 2004. A framework for supply chain performance measurement, *International journal of production economics*, 87, 2004 333-347.
- Henderson, J.C. and Venkatraman, N., 1993. Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations. *IBM Systems Journal*. 32 (1) p.476.
- Higuchi, T., Troutt, M.D., 2004. Dynamic simulation of the supply chain for a short life cycle product: Lessons from the Tamagochi case, *Computer & Operations research*, 31: 1097-1114.
- ISO 1996 a EN/ ISO14001 Environmental management systems- Specification with guidance for use. *International organisation for standardisation*. June. Geneva
- ISO 1996 b EN/ ISO14004 Environmental management systems- General guidelines on principales, systems and supporting techniques. *International organisation for standardisation*. June. Geneva
- Jouy, C. 2002. Application de la dynamique des systèmes à la pratique de la gestion des risques dans les projets d'informatique de gestion. Mémoire de maîtrise en informatique de gestion, Université du Québec à Montréal.
- Keen, P.G., Wagner, G.R. 1979. DSS: An executive mind-support system. *Datamation*. November: 117-122
- Kotler, P., Filiatrault, P., Turner, R.E. 2000. *Le management du marketing*, 2ème édition. Gaëtan Morin.
- Kotter, J. P. 1995. Leading Change: Why transformation efforts fail. *Harvard Business Review* (73:2): 59-67.

Lagos, V. 2006. *Un système d'information en support à la recherche sociotechnique multidisciplinaire : Application aux perceptions environnementales des producteurs en agriculture au Québec*. Activité de synthèse de maîtrise en informatique de gestion, Université du Québec à Montréal.

Laudon, K.C., Laudon, J.P. 2001. *Les systèmes d'information de gestion organisations et réseaux stratégiques.*, ERPI, p.621-625

Lee, L.H., Padmanabhan, V., Whang, S., 1997. Information Distortion in a supply chain: The Bullwhip effect, *Management Science* 43(4): 546-558.

Lee, L.H., Padmanabhan, V., Whang, S., 1997. The Bullwhip Effect in Supply Chains, *Sloan Management Review*, Spring: 93-102.

Lee, W. 1997. *ISO 14001 Certifications, environmental management system*. Prentice Hall. NJ

Le Moigne, J.L. 1974. *Les Systèmes de Décision dans les Organisations*. Paris: Presses Universitaires de France

Martin, D-Y., Landry, C., Leveillé, F. 2007. Évaluation des performances d'un séparateur-décanteur centrifuge pour la séparation du lisier de porc. *Porcs Québec*. Août 2007: 46-49

Mitroff, I.I, Linstone, H.A.. 1993. *The Unbounded Mind: Breaking the Chains of Traditional Business Thinking*. Oxford Univ. Press, New York.

Morton, G., Morton, S. 1971. A framework for management information systems, *Sloan Management Review*. (13): 1

Nonaka, I, 1994. Dynamic theory of organisation knowledge creation. *Organization Science*. (5):1

Perreault, Y.G. 2002. *Séminaire en gestion des petites et moyennes entreprises*. Guérin.

Porter M.E. 1985. *Competitive Advantage : Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, Free Press. :37

Porter M.E. & Millar V.E. 1986. Pour battre vos concurrents, maîtrisez mieux l'information. *Harvard-L'expansion*. printemps 1986

Pun, K.F., Hui, I.K., Lau, H.C.W., Law, H.W., Lewis, W.G., 2002. Development of an EMS planning framework for environmental management practices. *International journal of quality and reliability management*. Vol. 19 no 6 , pp 688-709

- Quan, Y., 2003. *Risk perceptions, importance ranking and a contingency valuation analysis: Results from a survey of Quebec producers on farm environmental management*. A Thesis of McGill University.
- Sabherwal, R., Hirschheim, R., Goles, T. 2001. The Dynamics of Alignment : Insights from a punctuated equilibrium model. *Organization Science*. Vol. 12, No2, March-April :179-197
- Senge P. 1990. *The fifth discipline*, New York, Doubleday, p.1
- Simon, A.H.1960. *The New Science of Management Decision*. Harper Brothers, New York,
- Simon, A.H. 1990. Bounded rationality and organizational learning, *Organization Science*. Vol. 2 No1 February 1991
- Sonka, S.T., Lins, D.A, Schroef, R.C., Hofing, S.L. 1999. Production Agriculture as a Knowledge Creating System, *International Food and Agribusiness Management Review* (2):165-178.
- Sroufe, R.P., Melnyk, S.A., & Vastag, G. 1998. *Environmental management systems as a source of competitive advantage East Lansing*, MI: Department of Marketing and Supply Chain Management, Michigan State University, March 2002
- Straub, M. 2004. *Product attributes and consumer willingness to pay for environmental management systems in agriculture: using the choice modelling technique*. A Thesis of McGill University.
- Street, P.R. 1988a. *The balance of power: Who influences the farmers and his choice of products*. Newbury, Produce Study Ltd
- Street, P.R. 1990 . A System View of Commercial Supply and Marketing Links :159-203
- Sterman, J.D. 1989. Modeling Managerial Behavior: misperception of feedback in a Dynamic Decision-Making Experiment. *Management Science* vol. 35 no 3, 1989, 321-339.
- Sterman J.D. 1991. *A Skeptic's Guide to Computer Model*. Management Science Department, Massachusetts Institute of Technology
- Sterman J.D. 2000 *Business Dynamics : Systems thinking and modeling for a complex world*. New York, Irwin/McGarw-Hill
- Sterman J.D. 2001 System Dynamics Modeling : Tools for Learning in a Complex World, *California Management Review* vol. 43 no 4 summer 2001 : p. 13
- Voyer, P. 2002. *Tableaux de bord de gestion, et indicateurs de performance*. Presse de l'Université du Québec

Wever, G. 1996. *Strategic environmental management using TQEM and ISO 14000 for competitive advantage*. John Wiley, New York, NY

Wolstenholme, E.F. 2003. Toward the definition and use of a core set of archetypal structures in system dynamics, *System Dynamics review* (19): 7-26

Yiridoe E.K., Clark, J.S., Marett, G.E., Gordon, R., Duinker, P. 2003. ISO 14 001 EMS Standard registration decisions among canadian organizations. *Agribusiness* Vol. 19 (4): 439-457

Bibliographie Internet :

<http://www.public.asu.edu/kirkwood>

http://www.stat.gouv.qc.ca/princ_indic/ipc.htm

http://www.stat.gouv.qc.ca/princ_indic/saillant.htm

<http://www.sobeys.com>

www.iga.net

www.metro.ca

www.ville.chambly.qc.ca

<http://www.dubreton.com>

[http://www.fppq.upa.qc.ca/macros/publications.mac/main?TYPDOC=GEN050&ENTDES=P
orcs%20biologiques%20-%20duBreton](http://www.fppq.upa.qc.ca/macros/publications.mac/main?TYPDOC=GEN050&ENTDES=P
orcs%20biologiques%20-%20duBreton)

<http://www.fppq.upa.qc.ca>

http://www.fppq.upa.qc.ca/macros/m_stats.mac/menu

<http://www.soscuisine.com>

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Productions/Production/porcine/Produirevert/>

[http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Consommation/Qualitedesaliments/securitealiments
/securitealiments.htm](http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Consommation/Qualitedesaliments/securitealiments
/securitealiments.htm)

<http://www.groupeageco.ca/fr/index.html>

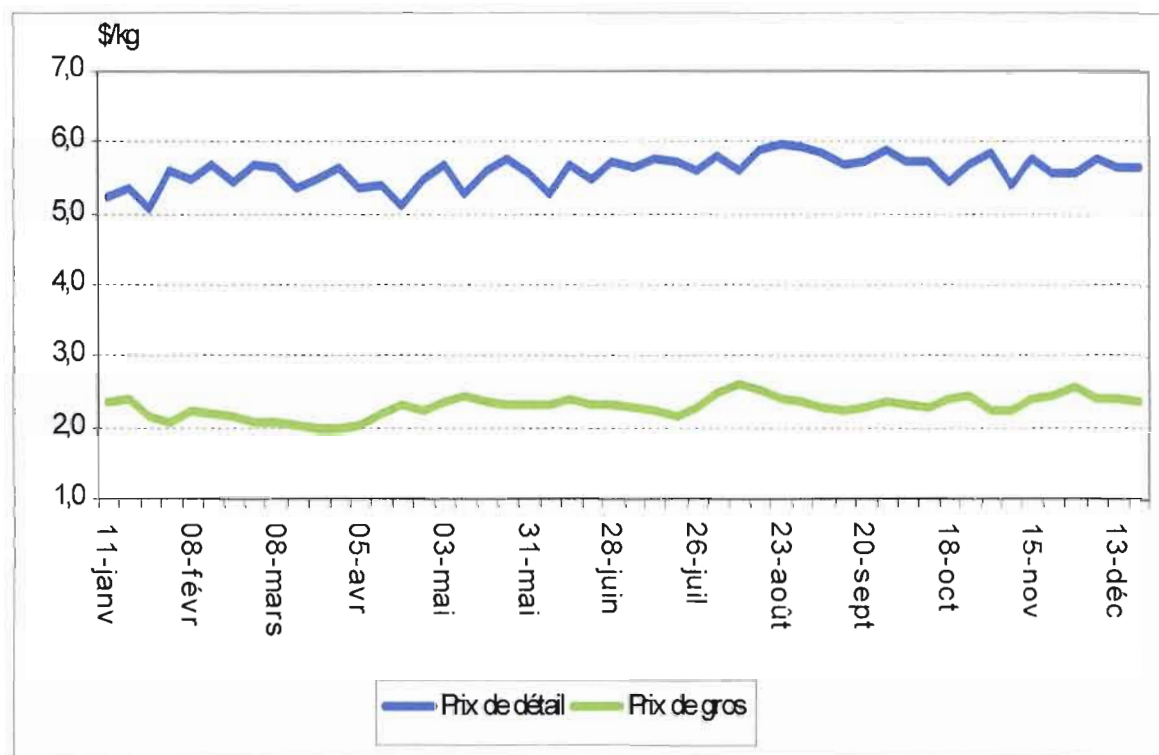
[http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken263_Liste_Total.p_tratr_reslt?p_iden_tran=REPER
Q135;3331029939501494{Ohm&p_modi_url=1207115353&p_id_rapp=835](http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken263_Liste_Total.p_tratr_reslt?p_iden_tran=REPER
Q135;3331029939501494{Ohm&p_modi_url=1207115353&p_id_rapp=835)

[http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken263_Liste_Total.p_tratr_reslt?p_iden_tran=REPER7
O978E05155365391059,JR:M&p_modi_url=1207115933&p_id_rapp=1413](http://www.bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken263_Liste_Total.p_tratr_reslt?p_iden_tran=REPER7
O978E05155365391059,JR:M&p_modi_url=1207115933&p_id_rapp=1413)

<http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/080915/dq080915a-fra.htm>

<http://www.agri-tracabilite.qc.ca/quietatq.html>

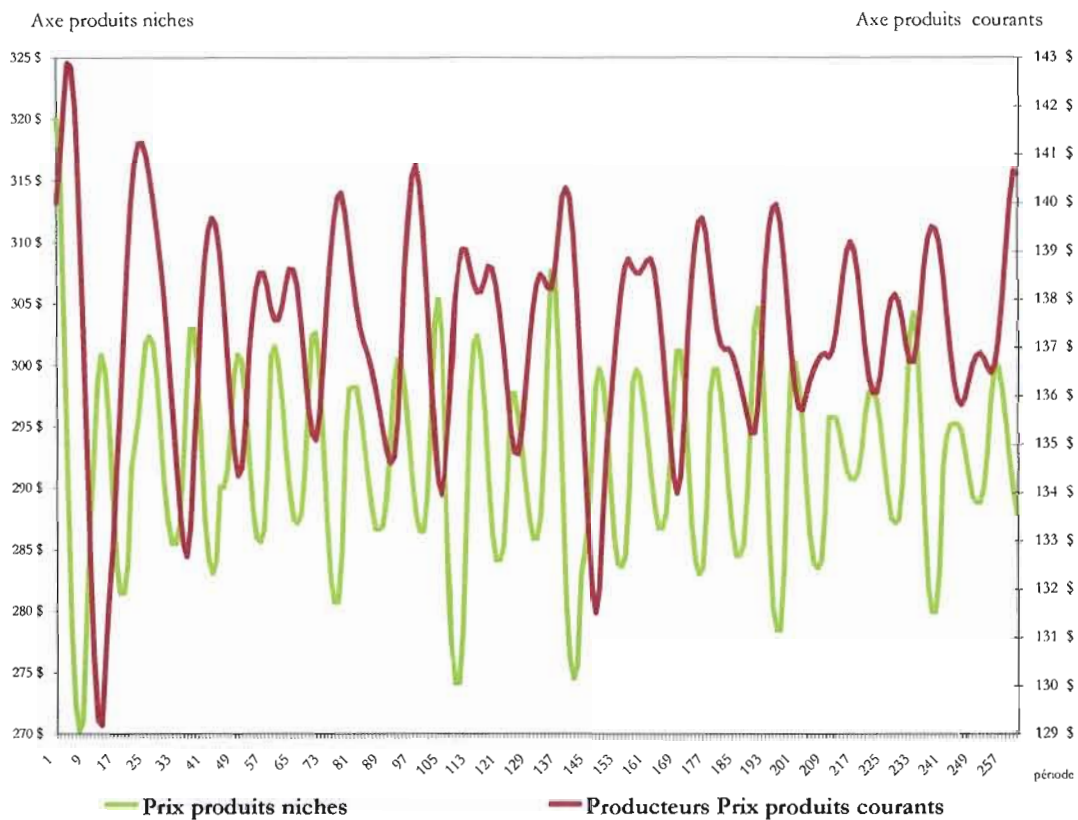
Annexe 1: Prix de gros payé par les détaillants, publié dans l'étude GREPA 2000



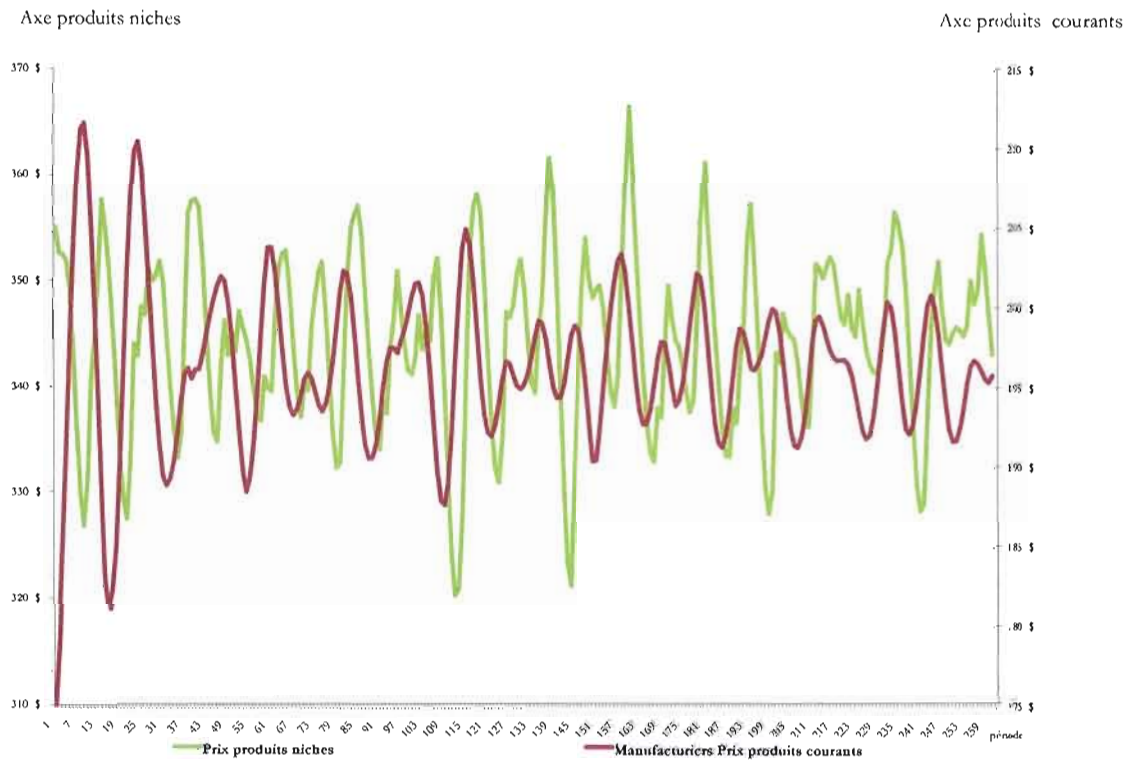
Source : *Évolution des marges dans la filière porcine québécoise*, Daniel-Mercier Gouin avec la collaboration de Carol Gilbert, Claude Roy, Maurice Doyon, Mathieu Frigon, Élisabeth Sénéchal, 1999, Étude du GREPA et MAPAQ.

Annexe 2 Résultats détaillés pour les variables PRIX auprès de chaque acteur de la chaîne de valeur

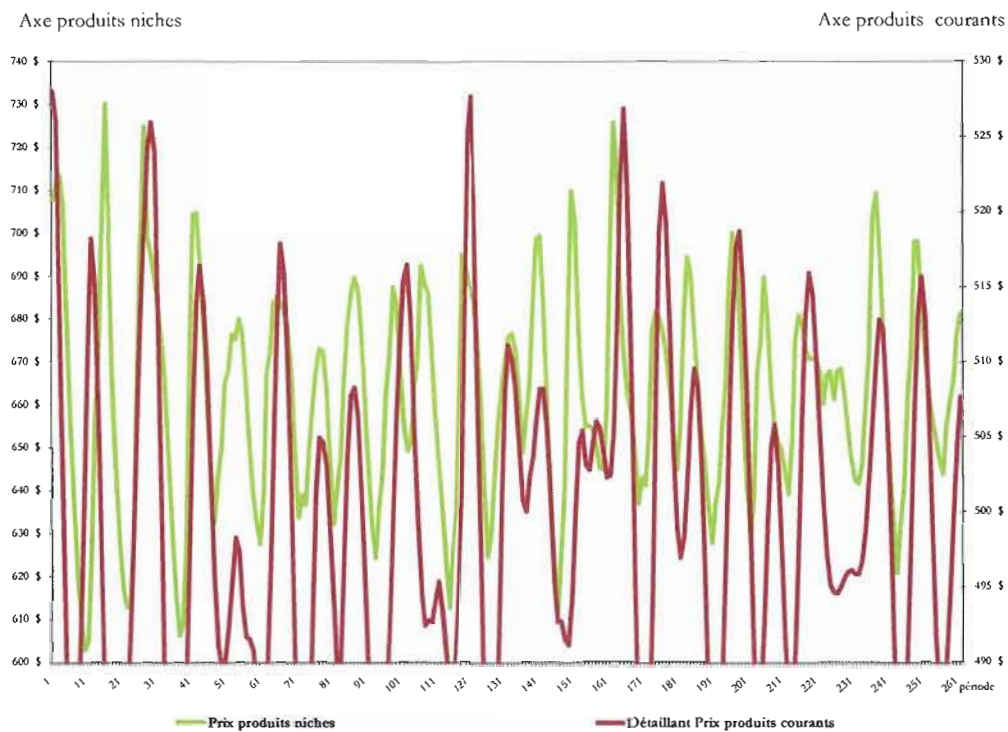
Producteurs : Courbes des prix pour les deux produits de porcs sur une période de 5 ans



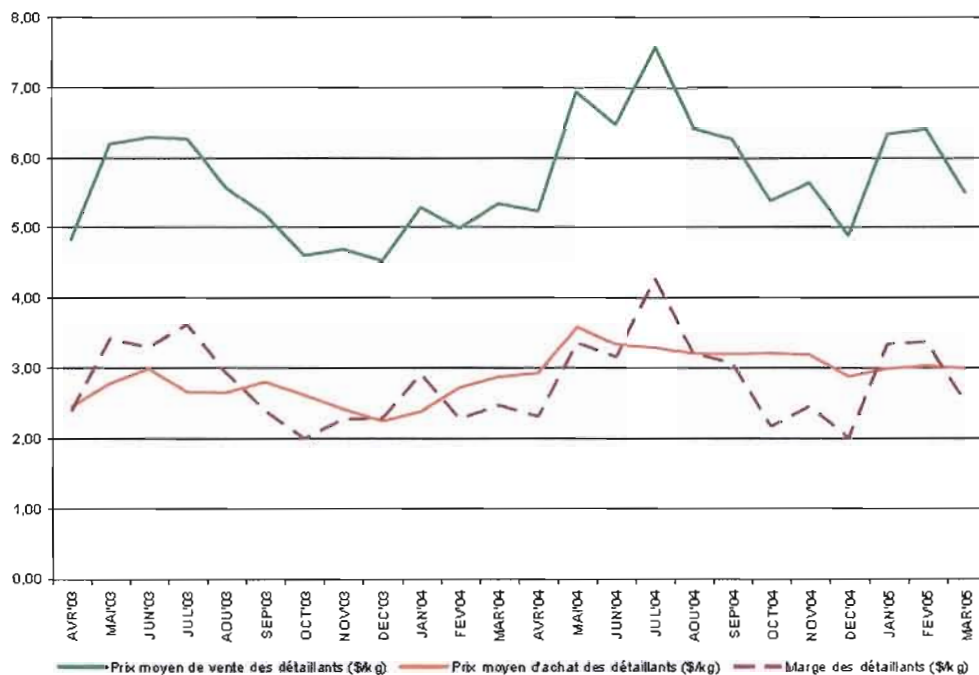
Manufacturiers : Courbes des prix pour les deux produits de porcs sur une période de 5 ans



Détaillants : Courbes des prix pour les deux produits de porcs sur une période de 5 ans



Annexe 3 Analyse de la situation des prix en 2005 par le groupe AGÉCO (2005, p. 22)
Marge mensuelle des détaillants pour la période d'avril 2003 à mars 2005



Source : IPSOS-REID (2005), Bonaventure courtier en alimentation (2005), et nos calculs. Compilation Groupe AGÉCO.

Annexe 4 Dynamique entre les prix et la demande de produits courants pour les producteurs de porcs courants sur une période de 5 années.

