

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN

FACULTE D'INGENIERIE BIOLOGIQUE, AGRONOMIQUE ET
ENVIRONNEMENTALE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE APPLIQUEE ET DES PRODUCTIONS
AGRICOLAS

UNITE D'ECONOMIE RURALE



**ANALYSE ECONOMIQUE DE LA REPONSE DU MARCHE
DU BLE DIFFERENCIE AUX INSTRUMENTS DE
L'ORGANISATION COMMUNE DES MARCHES DU
SECTEUR DES CEREALES :
LE CAS DE LA FRANCE**

par

Rabelais Yankam Njonou
Ingénieur agro-économiste

Dissertation originale présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en
Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique
Option : **Economie rurale**

Jury :

Joseph Dufey, Professeur, Doyen Faculté AGRO-UCL, Président
Bruno Henry de Frahan, Professeur, ECRU-UCL, Promoteur
Pierre Bascou, DG VI Commission Européenne. Membre
Daniel Weiserbs, IRES-UCL, Professeur, Membre
Jean François Sneessens, Professeur, ECRU-UCL, Membre
Yves Surry, Directeur de Recherche, INRA Rennes, Membre

Louvain-la-Neuve, Avril 2004

PREFACE

Cette thèse est la consécration de longues années d'études commencées en 1970 à l'école maternelle protestante Messa Vallée de Yaoundé au Cameroun. Le thème de recherche concerne la problématique de la modélisation des marchés des produits différenciés selon les utilisations finales et les origines. La différenciation des produits est un sujet d'actualité dans l'analyse des marchés. Il est très courant de constater sur un marché donné, qu'il existe une gamme variée d'un même produit qui plus est, sont parfois d'origine différente. Sur le marché du blé de l'Union européenne par exemple, on distingue le blé panifiable, le blé semoulier et le blé fourrager. Le blé panifiable est subdivisé en blé de haute qualité, moyenne qualité et basse qualité. Chacun de ces blés provient à la fois de l'Union européenne, des Etats-Unis, du Canada et des autres exportateurs mondiaux de blé. Cette situation, dans un contexte où la production et le commerce mondial des produits agricoles constituent de plus en plus des sujets importants dans les négociations commerciales de l'OMC, suscite davantage d'interrogations: Quelles sont les relations qui existent entre différents produits et les différents marchés? La connaissance des relations spatiales entre les marchés permet ainsi d'élaborer, en fonction d'objectifs nationaux et internationaux, des politiques agricoles et commerciales sur la base d'instruments appropriés. Cette thèse traite de ces questions d'actualité avec une application sur les marchés français segmentés du blé et leurs relations avec les marchés du reste de l'Union européenne, des Etats-Unis, du Canada et du reste du monde. Sa principale contribution réside dans l'utilisation des formes flexibles, dans un modèle multi-marchés d'équilibre partiel, pour analyser les comportements de demande et d'offre du blé différencié. Cette approche est contraire aux pratiques usuelles qui utilisent, lorsque le produit est considéré comme hétérogène, les formes contraintes comme la CES et la CET.

La réalisation de cette thèse nous a permis, non seulement de comprendre les subtilités de la différenciation des produits agricoles et des relations spatiales entre les marchés, mais aussi de renforcer nos capacités en élaboration et évaluation des politiques agricole et commerciale, en analyse micro-économique et en économétrie comme outil d'analyse quantitative et qualitative des comportements des agents économiques. Au-delà de ces connaissances techniques, elle a aussi permis de vérifier que l'endurance, la persévérance et l'humilité sont très déterminantes pour tout travail de recherche. Tous ces acquis n'auraient été que rêverie

n'eût été la contribution de nombreuses personnes auxquelles je voudrais profiter de l'occasion pour exprimer ma profonde gratitude.

Ainsi, je remercie sincèrement le Professeur Bruno Henry de Frahan, promoteur de ce travail qui n'a ménagé aucun effort pour m'encourager dans les moments les plus difficiles de mon parcours doctoral. Il a su, par ses conseils, son expérience et ses interventions très efficaces, me pousser à me surpasser pour parachever ce travail, dans un contexte parfois ardu.

Je voudrais aussi remercier du fond du cœur, le Professeur Yves Surry, qui m'a apporté tout le confort technique indispensable à la réalisation de la thèse. Son sens de responsabilité, sa rigueur dans le travail, son énorme potentiel scientifique et sa haute maîtrise des outils d'analyse quantitative ont été gracieusement mis à ma disposition durant mon parcours doctoral. Je lui reste infiniment reconnaissant.

Mes remerciements s'adressent aussi au Professeur Daniel Weiserbs pour son sens critique et sa rigueur dans l'approche méthodologique. Je reste redevable au professeur Jean François Sneessens pour sa disponibilité et l'intérêt particulier accordé à ce travail. Je suis également redevable au Dr Pierre Bascou de la Direction Générale Agriculture de la Commission européenne pour ses remarques pertinentes et très constructives, ainsi que pour sa disponibilité, malgré ses nombreuses occupations.

Qu'il me soit aussi permis de remercier tous ceux qui ont, d'une manière ou d'une autre, contribué à la réalisation de ce travail. Je pense particulièrement à Christian Tritten pour la construction de la banque des données, à Muriel Mahé qui nous a ouvert les portes de l'ONIC, à Diane Doré de l'ONIC ainsi qu'à toute son équipe pour leur disponibilité certes ponctuelle, mais très efficace, à Maria Vilarino de Arvalis qui s'est montrée très intéressée par ce travail, à l'abbé Marcel Badinga, curé de la paroisse de Mellery pour son soutien psychologique indéfectible. Je pense également à tous ceux qui m'ont apporté une aide considérable à travers des conseils et suggestions, mais que je n'ai jamais eu l'occasion de rencontrer physiquement. Parmi ceux-ci figurent le Professeur Clint Cummins qui est un des auteurs du logiciel TSP, le Professeur Edgerton, Ben Slatter de l'IGC, Carolyn Whitton de l'USDA et Flavy Souply de l'AMNF.

Je remercie tout particulièrement les familles belges qui ont contribué significativement à rendre notre séjour agréable en Belgique. Je pense particulièrement à la Mme Brigitte Bernard de Ransart et à Mr et Mme Wandji de Courcelles qui nous a permis de découvrir la Belgique dans toutes sa complexité.

Il est aussi de mon devoir de remercier ceux qui ont contribué au financement de cette thèse. La Coopération Technique Belge, le gouvernement camerounais, l'UCL et le Fonds National pour la Recherche Scientifique.

Je ne pourrais clôturer cette page sans exprimer ma reconnaissance au comité de relecture composé de Leocadie Mboda et Carine Djiki du groupe Pouola'h de Louvain la Neuve. Je remercie aussi sincèrement toute la formidable équipe de l'Unité d'Economie Rurale de l'UCL, particulièrement son chef d'orchestre qui est le promoteur de ce travail, Cécile Nélisse la secrétaire, et Jef Van Meensel qui, pour avoir partagé mon bureau pendant un an, m'a été d'un grand réconfort dans les moments psychologiques les plus difficiles de cette thèse.

DEDICACE

A tous ceux qui me sont chers, particulièrement :

Mes parents *Tite Njonou et Anne Leunguen*.

Puisse ce travail vous donner l'occasion d'être davantage fiers de moi.

Mon épouse *Viviane Solange*,

Mes petits bouts *Marie-Carine, Laetitia Astrid, Emmanuelle Raïssa et Kévin Hermann*.

Veillez trouver en cette thèse la récompense de nombreux sacrifices que vous n'avez cessés de consentir tout au long de notre séjour parfois très laborieux en Belgique.

Rendons grâce au Seigneur, car il est bon...

RESUME

Le principal objectif de cette thèse doctorale est d'analyser, à l'aide d'un modèle multi-marchés synthétique d'équilibre partiel, les effets des instruments de l'OCM du secteur des céréales sur le marché français du blé différencié selon les utilisations finales et les origines.

Afin d'atteindre cet objectif, les comportements des producteurs et consommateurs français du blé, ainsi que les relations de transmission des prix institutionnels, sont analysés à l'aide des élasticités calculées à partir des paramètres estimés de différents modèles économétriques. Les modèles *Almost Ideal Demand System (AIDS)* et de *Rotterdam* sont utilisés au dernier stade d'un processus de maximisation de l'utilité à deux stades, pour modéliser les comportements de demande à l'importation des différentes classes des blés panifiable et semoulier. La demande du blé pour l'alimentation animale et des autres produits fourragers est modélisée à l'aide d'une fonction de profit *quadratique normalisée* et d'une fonction de coût *symétrique généralisée de MacFadden (SGM)*, au moyen d'un processus de maximisation du profit à deux stades. Un processus similaire est utilisé pour la modélisation des comportements d'offre des différentes qualités du blé avec les *fonctions de revenu et de profit quadratique normalisées*. La transmission des prix institutionnels est modélisée à travers un modèle économétrique simple et non-linéaire.

Les différentes élasticités calculées sont théoriquement et statistiquement plausibles. Chaque segment du marché français du blé réagit différemment aux variations d'un instrument de politique donné. Les instruments de politiques simulés sont constitués du prix d'intervention, des aides compensatoires et du gel des terres. En raison de l'amplitude de ses effets à la fois sur l'offre et la demande de chacune des classes du blé, le prix d'intervention se distingue nettement des autres instruments de politique simulés dont les effets ne sont spécifiques qu'à l'offre.

La baisse du prix d'intervention entraîne globalement une augmentation de la demande des blés en provenance de la France et du reste de l'Union européenne, au détriment la demande des blés en provenance des pays extra-communautaires, notamment des Etats-Unis et le Canada. De ce fait, cet instrument de politique joue aussi un rôle de protection extérieur de marché au-delà de son rôle traditionnel de soutien des prix.

L'augmentation de la demande du blé comme conséquence de la baisse du prix d'intervention s'avère plus importante pour le blé de faible qualité que pour les blés de moyenne et de haute qualités. Les réactions contraires sont observées au niveau de l'offre des blés dont la diminution est plus importante pour les blés de moyenne et de haute qualités que pour le blé de basse qualité.

Un objectif d'amélioration de la qualité du blé français voire européen pourrait être atteint, au-delà de l'introduction explicite d'une prime de qualité à la production, par une politique alternative qui consisterait à différencier le soutien des prix du blé proportionnellement à la qualité. Ceci pourrait à terme améliorer la compétitivité des blés français voire européens, réputés jusqu'à lors comme de moins bonne qualité par rapport aux blés américains et canadiens, sur les marchés communautaire et extra-communautaires.

A la lumière résultats ainsi obtenus, les recommandations principales suivantes sont formulées :

1. La fonction de demande symétrique généralisée de McFadden devrait être utilisée avec prudence dans la modélisation des systèmes de demande relativement larges des produits hautement désagregés. Contrairement aux modèles AIDS et Rotterdam, ce modèle présente un indice de condition très élevé qui implique un niveau élevé de multicollinéarité.
2. Les modèles d'offre des différentes classes du blé devraient inclure l'incertitude dans la production qualitative des blés qui est marquée par le décalage entre les variétés utilisées au semis et les qualités obtenues à la récolte.
3. Les prix d'intervention devraient être différenciés, proportionnellement à la qualité du blé.
4. Enfin, il est fortement recommandé qu'une recherche similaire soit réalisée dans chacun des pays de l'Union européenne. Cette recherche, qui prendrait en compte les imperfections de cette thèse, devrait aussi capitaliser sa principale contribution qui consiste à introduire dans un modèle multi-marchés d'équilibre partiel, la différenciation d'un produit selon l'utilisation finale et les sources d'approvisionnement, par l'utilisation des formes flexibles.

ABSTRACT

The main objective of this doctoral writing is to analyse, using a synthetic multi-market partial equilibrium model, the impacts of the cereal sector common markets organization (CMO) policy instruments on the French market of wheat differentiated by end use and origin.

For this purpose, the behaviours of French wheat's consumers and producers, and the price transmission relationship are analysed, using elasticities computed with parameters estimated from different econometric models. In order to model the import demand for bread and semolina wheat classes, the *Almost Ideal Demand System (AIDS)* and *Rotterdam* functional form are used in the second step of a two-stage utility maximisation process. The feed wheat and other feed products demand is modelled by means of a *normalized quadratic profit function* and a *McFadden generalized symmetric (SGM) cost function* in a two stage profit maximisation process. A similar two-stage process is utilized to model the supply of different wheat classes with *normalized quadratic profit and revenue functions*. The transmission of institutional prices is modelled with a *non-linear single regression* equation.

The computed elasticities are theoretically and statically plausible. Each wheat market segment reacts differently to a change of a given policy instrument. These policy instruments consist of intervention price, compensatory payments and set aside. The intervention price can be distinguished from the other instruments because of its influence on both the demand and supply side of each market segment. A change in the other policy instruments only influences the supply side.

A decrease in intervention price results globally in an increase in domestic and intra-EU wheat classes demand. It also results in a decline of the demand for wheat coming from extra-EU markets such as the United States and Canada. Thus, a decrease of the intervention price can be considered as a form of external protection in the sense that it affects the wheat imports significantly.

The increase of wheat demand as a consequence of a decrease in intervention price is higher for low quality wheat than for medium and high quality wheat. On the contrary, the supply of

high and medium quality wheat decreases to a higher extent than the supply of low quality wheat.

A policy of improving wheat quality in France or in the EU could be achieved through the application of a quality premium on wheat production or alternatively through the application of a differentiated price support according to the wheat quality. This policy could improve the competitiveness of the French or European wheat on common and extra-common wheat markets.

Given these results, the following recommendations can be formulated.

- 1) The SGM demand models should be used with care, especially when the products to model are highly disaggregated. Compared to the AIDS and Rotterdam models, the SGM model shows a very high condition number that implicates a very high level of multicollinearity.
- 2) Although the seed varieties are specific to each wheat class, a factor of uncertainty influencing the wheat quality production should be included in the supply models.
- 3) The price support should be differentiated according to the quality of wheat.
- 4) Finally, it is strongly recommended that a similar research be carried out in other EU-member states. On the one hand, this research should capitalize the main contribution of this doctoral writing which is to introduce, in a partial equilibrium model, the product differentiation by end use and origin using flexible functional forms. On the other hand, the imperfections of this doctoral writing should be avoided.

TABLE DES MATIERES

PREFACE.....	i
DEDICACE.....	v
RESUME.....	vii
ABSTRACT.....	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	xix
LISTE DES FIGURES.....	xxiii
LISTE DES ABBREVIATIONS.....	xxv

PREMIERE PARTIE : INTRODUCTION GENERALE..... 1

CHAPITRE I : INTRODUCTION..... 3

I.1 Contexte de la recherche	3
I.1.1 Généralités.....	3
I.1.2 La PAC : principes de base et évolution.....	5
I.1.2.1 Principe de base de fonctionnement.....	5
I.1.2.2 Evolution de la PAC.....	6
I.1.3 Analyse de l'évolution de l'OCM du secteur des céréales en relation avec les activités du blé au sein de l'Union européenne.....	12
I.2 Problématiques de la thèse.....	17
I.2.1 Problématique économique.....	17
I.2.2 Problématique méthodologique.....	19
I.2.2.1 La nature hétérogène du blé.....	19
I.2.2.2 La nature hétérogène du marché communautaire du blé.....	22
I.3 Objectifs de la thèse.....	25
I.3.1 Objectif général.....	25
I.3.2 Objectifs spécifiques.....	25
I.4 Contributions de la thèse.....	26
I.5 Organisation de la thèse.....	26

CHAPITRE II

APPROCHES ET PROBLEMATIQUE METHODOLOGIQUES DE LA MODELISATION DES POLITIQUES AGRICOLES ET COMMERCIALES.....	29
II.1 Approches méthodologiques de l'analyse quantitative des politiques agricoles et commerciales.....	29
II.2 La problématique de la construction des modèles multi-marchés.....	34
II.2.1 Présentation du modèles multi-marchés.....	34
II.2.2 Quelques problèmes liés à la construction des modèles multi-marchés synthétiques.....	37
II.2.2.1 Les problèmes liés au cadre théorique	39
II.2.2.1.1 Biens homogènes et biens hétérogènes.....	39
II.2.2.1.2 Bien final et bien intermédiaire.....	40
II.2.2.2 Les problèmes liés à la modélisation économétrique.....	40
II.2.2.2.1 Le choix de la forme fonctionnelle ou du modèle empirique.....	40
II.2.2.2.2 La spécification des modèles d'offre et de demande : dynamique et statique.....	51
II.2.2.3 Les problèmes liés à l'estimation économétrique.....	52
II.2.2.4 Les problèmes liés aux données.....	55
II.4 Conclusion	56

CHAPITRE III :

LE SOUS-SECTEUR FRANÇAIS DU BLE : DESCRIPTION ET ANALYSE	57
III.1 Introduction	57

III.2	La filière française du blé : description sommaire.....	57
III.3	Le cadre réglementaire de la filière.....	60
III.3.1	La classification du blé français.....	60
III.3.2	Les mesures de soutien et de protection des marchés français du blé.....	64
III.4	L'activité du blé en France.....	64
III.4.1	Evolution des activités du blé en France et influence de la PAC.....	64
III.4.2	Analyse de l'activité des différentes classes du blé en France.....	67
III.4.2.1	La production des différentes classes du blé.....	67
III.4.2.1.1	Le système de production du blé en France.....	67
III.4.2.1.2	Les facteurs déterminants de la production du blé en France.....	69
III.4.1.3	Evolution de la production des classes du blé.....	71
III.4.2.2	Les échanges français du blé.....	73
III.4.2.2.1	Les importations.....	73
III.4.2.2.2	Les exportations.....	75
III.4.2.3	Les stocks de report.....	75
III.4.2.4	Les utilisations du blé en France.....	76
III.4.2.4.1	L'utilisation du blé par les meuneries.....	78
III.4.2.4.2	L'utilisation du blé par les semouleries.....	79
III.4.2.4.3	L'utilisation du blé par les fabricants d'aliments pour bétail.....	80
III.6	La formation des prix du blé sur les marchés français.....	80
III.6.1	Les prix des classes du blé français sur le marché français.....	80
III.6.2	Les prix d'entrée des classes du blé français sur le marché français.....	82
III.6.3	Les prix à l'exportation des différentes classes du blé français sur le marché français.....	83
III.7	Conclusion.....	84

DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DU COMPORTEMENT DES AGENTS ECONOMIQUES ET DES PRIX..... 87

CHAPITRE IV :

ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA DEMANDE FRANÇAISE A L'IMPORTATION DES BLES PANIFIABLE ET SEMOULIER	89
IV.1 Introduction.....	89
IV.2 Revue de la littérature méthodologique et empirique.....	90
IV.3 Méthodologie.....	92
IV.3.1 Description sommaire des utilisations du blé pour l'alimentation humaine en France.....	93
IV.3.2 Approche théorique de la modélisation	95
IV.3.3 Approche empirique de la modélisation.....	99
IV.3.3.1 Choix des différentes sources d'importation ou choix des produits.....	99
IV.3.3.2 Choix des formes fonctionnelles ou des modèles empiriques.....	100
IV.3.3.2.1 Le modèle <i>Almost Ideal Demand System</i>	101
IV.3.3.2.2 Le modèle de Rotterdam.....	103
IV.3.3.3 La séparabilité faible entre les classes du blé panifiable.....	104
IV.3.4 Les données et leurs sources.....	106
IV.3.5 Les modèles estimés et les tests réalisés.....	107
IV.4 Les résultats empiriques et leurs interprétations.....	111
IV.4.1 Résultats du test de séparabilité faible et calcul des élasticités non- conditionnelles au second stade de la budgétisation.....	111
IV.4.1.1 Le test du maintien de la séparabilité faible entre les classes du blé panifiable.....	113
IV.4.1.2 Analyse de la demande à l'importation du blé panifiable avec une structure de budgétisation à trois stades.....	116
IV.4.2 Analyse de la demande française à l'importation des blés panifiable et semoulier avec une procédure de budgétisation à deux stades.....	118
IV.4.2.1 Analyse des comportements de demande des blés panifiable et semoulier au premier stade de budgétisation.....	119
IV.4.2.2 Analyse de la demande française à l'importation du blé panifiable au second stade de budgétisation.....	122

IV.4.2.2.1 Paramètres estimés et statistiques générales des différents modèles de demande à l'importation du blé panifiable.....	123
IV.4.2.2.2 Calcul des élasticités et analyse des comportements de demande à l'importation des classes du blé panifiable.....	126
IV.4.2.3 Analyse de la demande française à l'importation du blé semoulier au second stade de la budgétisation.....	133
IV.4.1.3.1 Paramètres et statistiques générales des modèles de demande française à l'importation du blé semoulier.....	133
IV.4.1.3.2 Les élasticités de la demande française à l'importation du blé semoulier par rapport aux prix et à la dépense.....	135
IV.5 Conclusion.....	136

CHAPITRE V :

ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA DEMANDE FRANÇAISE DU BLE ET DES AUTRES PRODUITS AGRICOLES POUR L'ALIMENTATION ANIMALE.....	139
V.1 Introduction.....	139
V.2 Revue de la littérature.....	141
V.3 Cadre conceptuel.....	142
V.3.1 Structure des utilisations du blé pour l'alimentation animale en France.....	143
V.3.2 Approche théorique.....	145
V.3.3 Approche empirique.....	147
V.3.3.1 La fonction de demande symétrique généralisée de McFadden.....	148
V.3.3.2 La fonction de demande quadratique normalisée.....	149
V.3.4 Estimations économétriques.....	151
V.3.5 Les données et leurs sources.....	151
V.4 Résultats économétriques et interprétations.....	152
V.4.1 Paramètres estimés et statistiques générales.....	152
V.4.2 Analyse du comportement des producteurs : les élasticités.....	155
V.5 Conclusion.....	159

CHAPITRE VI :

ANALYSE ECONOMETRIQUE DE L'OFFRE DES CLASSES FRANÇAISES DU BLE.....	161
--	------------

VI.1	Introduction.....	161
VI.2	Revue de la littérature.....	162
VI.3	Cadre méthodologique.....	163
VI.3.1	Brève description du système de production du blé en France et hypothèses techniques de modélisation.....	163
VI.3.2	Approche théorique de la modélisation de l'offre des différentes classes du blé en France.....	166
VI.3.3	Approche empirique de la modélisation de l'offre des différentes classes du blé en France.....	169
VI.3.3.1	Choix de la forme fonctionnelle au second stade.....	169
VI.3.3.2	Choix de la forme fonctionnelle au premier stade.....	170
VI.3.4	Estimation des différents modèles d'offre.....	172
VI.3.5	Les données et leurs sources.....	172
VI.4	Résultats et interprétations.....	173
VI.4.1	Modèle d'offre au premier stade ou modèle d'offre des classes du blé tendre.....	173
VI.4.1.1	Paramètres estimés et statistiques générales.....	173
VI.4.1.2	Les élasticités prix conditionnelles de l'offre des classes françaises du blé tendre.....	176
VI.4.2	Modèles d'offre au second stade ou modèles d'offre du blé tendre et du blé dur.....	177
VI.4.2.1	Paramètres estimés et statistiques générales.....	177
VI.4.2.2	Elasticités non-conditionnelles de l'offre française du blé tendre et du blé dur.....	180
VI.5	Conclusion.....	183

CHAPITRE VII :

	ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA TRANSMISSION DES PRIX INSTITUTIONNELS SUR LES PRIX DU MARCHE DES DIFFERENTES CLASSES FRANÇAISES DU BLE.....	185
VII.1	Introduction.....	185
VII.2	Revue de la littérature sur les modèles de transmission des prix institutionnels.....	187

VII.3 Démarche méthodologique.....	189
VII.3.1 Détermination du coefficient de pondération.....	190
VII.3.2 Spécification du modèle de transmission.....	191
VII.3.3 Calcul des élasticités de transmission.....	192
VII.3.4 Estimation des modèles de transmission.....	193
VII.4 Les données et leurs sources.....	195
VII.5 Résultats et interprétations.....	195
VII.5.1 Les paramètres estimés et les statistiques générales.....	195
VII.5.2 Les élasticités calculées.....	198
VII.6 Conclusion.....	200

TROISIEME PARTIE : ANALYSE DE LA REPONSE DU MARCHÉ DU BLE DIFFERENCIE AUX INSTRUMENTS DE L'OCM DU SECTEUR DES CEREALES.....	201
--	------------

CHAPITRE VIII :

ANALYSE DE LA REPONSE DU MARCHÉ DES DIFFERENTES CLASSES DE BLE AUX INSTRUMENTS DE L'OCM DU SECTEUR DES CEREALES.....	203
VIII.1 Le modèle multi-marchés.....	203
VIII.1.1 La demande.....	205
VIII.1.2 L'offre.....	206
VIII.1.3 La transmission des prix institutionnels.....	206
VIII.1.4 Les prix d'entrée.....	206
VIII.1.5 Les conditions d'équilibre du modèle.....	208
VIII.2 Le modèle multi-marchés synthétique.....	208
VIII.2.1 Les variables du modèle.....	209
VIII.2.2 La construction du modèle synthétique.....	210
VIII.2.3 Résolution du modèle.....	212
VIII.2.4 Les limites du modèle.....	213
VIII.3 Les phases de l'analyse de la réponse du marché français du blé différencié aux instruments de l'OCM du secteur des céréales.....	214
VIII.4 Les données.....	214
VIII.5 Analyse et interprétation des résultats.....	215

VIII.5.1	Analyse de la réaction du marché français différencié du blé aux instruments de l'OCM du secteur des céréales.....	215
VIII.5.1.1	Analyse de la réaction du marché français du blé différencié à une baisse de 10% du prix d'intervention.....	219
VIII.5.1.2	Analyse de la réaction du marché français du blé différencié à une baisse de 10% des autres instruments de l'OCM du secteur des céréales..	221
VIII.5.2	La validation du modèle de synthétique de Simulation.....	224
VIII.5.3	Analyse des politiques agricole et commerciale différenciées selon les classes du blé.....	229
VIII.6	Conclusion.....	233

QUATRIEME PARTIE: CONCLUSIONS GENERALES, RECOMMANDATIONS ET PISTES DE RECHERCHE.....	235
---	------------

CHAPITRE IX :

CONCLUSIONS GENERALES		
RECOMMANDATIONS ET PISTES DE RECHERCHE.....		237
IX.1	Conclusions générales.....	238
IX.1.1	Sur le plan des résultats empiriques.....	238
IX.1.2	Sur le plan de la démarche méthodologique.....	239
IX.1.3	Sur le plan des politiques agricole et commerciale.....	243
IX.2	Recommandations générales.....	241
IX.2.1	Sur le plan technique et empirique.....	245
IX.2.2	Sur le plan méthodologique et théorique.....	245
IX.2.3	Sur le plan des politiques agricole et commerciale.....	246
IX.3	Quelques pistes de recherche.....	247

BIBLIOGRAPHIE.....	249
---------------------------	------------

ANNEXES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.01 : Moyennes mondiales de 1992/93 à 1998/99 de la production, des échanges et de l'utilisation du blé et de la farine du blé par les principaux pays ou groupes de pays mondiaux en millions de tonnes.....	4
Tableau 1.02 : Evolution des instruments de l'OCM du secteur des céréales entre 1962 et 2002.....	7
Tableau 1.03 : Evolution des principales mesures de réforme des OCM du secteur des céréales entre 1994-98 et 2002 et projection jusqu'en 2006....	9
Tableau 1.04 : Normes de qualité du blé à l'importation en vigueur au sein de l'UE..	10
Tableau 1.05 : Paramètres estimés des régressions des différentes variables de l'activité du blé sur la tendance linéaire et les périodes d'évolution de la PAC.....	16
Tableau 1.06 : Différentiation du blé selon l'utilisation finale.....	20
Tableau 2.01 : Quelques modèles multi-marchés d'équilibre partiel et leurs caractéristiques principales.....	32
Tableau 3.01 : Grille du classement du blé en vigueur en France.....	62
Tableau 3.02 : Classification du blé dans les différents pays exportateurs : tentative d'harmonisation.....	63
Tableau 3.03 : Allocation des superficies aux qualités du blé en France au cours de la campagne agricole 2001/2002 en milliers d'hectares.....	68
Tableau 3.04 : Parts moyennes annuelles des quantités du blé panifiable par source d'approvisionnement sur le marché français entre 1980 et 1999.....	78
Tableau 4.01 : Principales caractéristiques des trois recherches de référence d'analyse de la demande à l'importation du blé.....	91
Tableau 4.02 : Parts moyennes annuelles en pourcentage des quantités du blé panifiable en provenance des différentes sources d'approvisionnement sur le marché français entre 1980 et 2000.....	99
Tableau 4.03: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle de Rotterdam de demande française à l'importation du blé panifiable sans imposition de la concavité.....	113
Tableau 4.04 Résultats des tests de séparabilité faible entre les classes du blé panifiable avec le modèle de demande de Rotterdam.....	114

Tableau 4.05: Elasticités non-compensées de la demande à l'importation du blé panifiable par rapport aux prix propres, calculées avec les paramètres du modèle non-contraint et des modèles contraints.....	115
Tableau 4.06: Elasticités non-compensées et non-conditionnelles au second stade de la demande à l'importation des classes du blé panifiable par rapport aux prix et à la dépense.....	117
Tableau 4.07a : Estimations économétriques et statistiques générales des modèles de demande agrégée des blés panifiable et semoulier au premier stade de la budgétisation.....	120
Tableau 4.07b : Elasticités de la demande agrégée des blés panifiable et semoulier par rapport aux prix et à la dépense au premier stade de la budgétisation...	120
Tableau 4.08 : Tableau récapitulatif et comparatif des résultats des estimations des deux modèles de demande française à l'importation des classes du blé panifiables.....	123
Tableau 4.09: Elasticités non-compensées de la demande française à l'importation des classes du blé panifiable par rapport aux prix et à la dépense, calculées avec les paramètres du modèle AIDS semi-flexible	126
Tableau 4.10 : Elasticités non-compensées de la demande française à l'importation des classes du blé panifiable par rapport aux prix et à la dépense, calculées avec les paramètres du modèle de Rotterdam semi-flexible.....	127
Tableau 4.11 : Tableau comparatif des élasticités des modèles de demande estimés et des relations entre les différents produits.....	129
Tableau 4.12 : Estimations économétriques et statistiques générales des modèles SGM, AIDS et Rotterdam de la demande française à l'importation du blé Semoulier.....	133
Tableau 4.13 : Elasticités non-compensées de la demande française à l'importation du blé semoulier par rapport aux prix et à la dépense, calculées avec les paramètres des modèles SGM, AIDS et de Rotterdam	135
Tableau 5.01: Evolution des parts des céréales dans les différents modes d'utilisation des céréales pour l'alimentation animale en France en millions de tonnes...	143
Tableau 5.02: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle SGM de la demande française des céréales pour l'alimentation animale au premier stade de la maximisation du profit.....	153
Tableau 5.03: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle quadratique normalisé de la demande française des matières premières fourragères au second stade de la maximisation du profit	155

Tableau 5.04: Elasticités conditionnelles de la demande des céréales pour l'alimentation animale par rapport aux prix, calculées avec les paramètres du modèle SGM.....	156
Tableau 5.05: Elasticités de la demande des matières premières fourragères par rapport aux prix, calculées au second stade de la maximisation du profit avec les paramètres du modèle de demande quadratique normalisé.....	156
Tableau 5.06: Elasticités non-conditionnelles de la demande française des matières premières fourragères par rapport aux prix	158
Tableau 6.01: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle d'offre conditionnelle des classes françaises du blé tendre.....	174
Tableau 6.02 : Elasticités conditionnelles de l'offre française des classes du blé tendre par rapport aux prix, calculées avec les paramètres de la fonction de revenu quadratique normalisée	176
Tableau 6.03: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle d'offre quadratique normalisé au second stade et statistiques générales.....	178
Tableau 6.04a : Elasticités non-conditionnelles de l'offre des classes du blé et des produits concurrents par rapport aux prix.....	180
Tableau 6.04b : Elasticités non-conditionnelles de l'offre des différentes classes du blé et autres produits par rapport aux paiements compensatoires.....	181
Tableau 6.04c: Elasticités non-conditionnelles de l'offre des différentes classes du blé et des autres produits par rapport à la superficie totale cultivée...	181
Tableau 7.01: Estimations économétriques et statistiques générales des modèles de transmission des différentes classes du blé et autres produits.....	196
Tableau 7.02: Elasticités de transmission des prix politiques, des prix mondiaux et des échanges nets sur les prix du marché des différentes classes du blé et autres produits agricoles.....	198
Tableau 8.01 : Définition et nombre des variables endogènes et exogènes, ainsi des équations du modèle de simulation.....	209
Tableau 8.02 : Effets en pourcentage d'une baisse de 10% des instruments de l'OCM du secteur des céréales sur le marché français du blé différencié.....	217
Tableau 8.03 : Résultats des simulations de l'Agenda 2000 et comparaison des valeurs observées aux valeurs simulées.....	225
Tableau 8.04 : Différents niveaux de baisse relative du prix d'intervention par classe du blé français par rapport aux objectifs de politique.....	229

Tableau 8.05 : Effets en pourcentage des différents scénarios de politique sur les différents segments du marché français du blé.....	230
--	-----

LISTE DES FIGURES

Figure 1.01: Schéma simplifié du régime tarifaire en vigueur au sein de l'UE (janv. 03).	11
Figure 1.02: Evolution de la production, des échanges, des utilisations et des stocks du blé au sein de l'UE(15) entre 1961 et 2000.....	13
Figure 1.03: Parts moyennes annuelles (1995-1998) des différentes activités du blé dans les pays communautaires.....	2 3
Figure 3.01 : Importance relative de la culture du blé dans les différentes régions de France.....	58
Figure 3.02: La filière blé en France.....	59
Figure 3.03: Evolution des activités du blé en France et impact de la PAC.....	65
Figure 3.04 : Evolution de la collecte des classes du blé en France entre 1980 et 1999.....	72
Figure 3.05 : Evolution de la collecte des classes du BAF et BD en France entre 1980 et 1999.....	73
Figure 3.06: Evolution des importations intra et extra-UE des classes du blé en France.....	74
Figure 3.07 : Parts moyennes annuelles (1997/98-2000/01) des postes d'utilisation interne du blé.....	76
Figure 3.08: Evolution des parts des sources d'approvisionnement dans les consommations totales du blé dur en France entre 1980 et 1999.....	79
Figure 3.09 : Evolution des prix du marché des classes du blé en France entre 1980 et 1999.....	81
Figure 3.10 : Evolution des prix CAF Rotterdam des différentes classes du blé entre 1980 et 2001.....	82
Figure 3.11 : Cadre d'analyse du marché français du blé différencié.....	86
Figure 4.01 : Schéma descriptif de l'utilisation du blé panifiable en France.....	94
Figure 4.02 : Schéma descriptif de l'utilisation du blé semoulier en France.....	95
Figure 4.03 : Arbre d'utilité de la demande du blé panifiable ou semoulier en France.....	98
Figure 4.04: Arbre d'utilité de la structure A.....	105
Figure 4.05: Arbre d'utilité de la structure B.....	105
Figure 4.06: Arbre d'utilité de la structure C.....	105

Figure 5.1a : Evolution de l'utilisation des principales matières premières fourragères dans l'alimentation animale en France entre 1980 et 2000.....	140
Tableau 5.1b : Evolution de l'utilisation des différentes céréales dans l'alimentation animale en France entre 1980 et 2000.....	140
Figure 5.02 : Schéma d'utilisation du blé et des autres matières premières fourragères en France.....	143
Figure 5.03 : Structure d'utilisation des céréales et autres matières premières dans l'alimentation animale en France.....	145
Figure 6.01 : Structure de production des différentes cultures en France.....	165
Figure 7.01: Evolution des prix institutionnels et des prix du marché des classes françaises du blé entre 1980 et 1999.....	185

LISTE DES ABBREVIATIONS

ADW	: Australia Durum Wheat
AGPB	: Association Générale des Producteurs de Blé et autres céréales
AFW	: Australia Feed Wheat
AHW	: Australia Hard Winter
ASW	: Australia Soft Winter
AWB	: Australia Wheat Board
BAF	: Blé Améliorant de Force (Haute qualité)
BAU	: Blé pour les Autres Usages
BD	: Blé dur
BPC	: Blé Panifiable Courant (Basse qualité)
BPS	: Blé Panifiable Supérieur (Moyenne qualité)
CAD	: Canada Amber Durum
CAF	: Coûts, Assurance, Frêt
CAPRI	: Common Agricultural Policy Regionalized Impact
CE	: Commission européenne
CESRW	: Canada Eastern Soft Red Winter
CEWW	: Canada Eastern White Winter
CWAD	: Canada Western Amber Durum
CWB	: Canada Wheat Board
CWRS	: Canada Western Red Spring
CWRW	: Canada Western Red Winter
DNS	: Dark Northern Spring
ESIM	: European Simulation Model
FAB	: Fabricant d'Aliments pour le Bétail
FAO	: Food and Agriculture Organisation
FAPRI	: Food and Agricultural Policy Research Institute
GAPsi	: Gemeinsame AgrarPolitik Simulation
HAD	: Hard Amber Durum
HGCA	: Homme-Grown Cereals Authority
HRS n°2	: Hard Red Spring, grade 2
HRW	: Hard Red Winter
IGC	: International Grain Council

ITCF	: Institut Technique des Céréales et des Fourrages
ITSUR	: Seemingly Unrelated Regressions
MISS	: Modèle International Simplifié de Simulation
MONIC	: Modèle National et International des Céréales
OCDE	: Organisation pour la Coopération et le Développement Economique
OCM	: Organisation Commune des Marchés
OMC	: Organisation Mondiale du Commerce
ONIC	: Office National Interprofessionnel des Céréales
PAC	: Politique Agricole Commune
PIB	: Produit Intérieur Brut
RERC	: Rural Economy Research Centre
SGM	: Symétrie Généralisé de McFadden
SPEL/EU	: Sektorales Produktions-und Einkommensmodell der Landwirtschaft der Europäischen Union
SRW	: Soft Red Winter
SWOPSIM	: Static World Policy Simulation Model
UE	: Union européenne
UEBL	: Union Economique Belgo-Luxembourgeoise
USA	: United States of America
USD	: United States Durum
USDA	: United States Department of Agriculture
WATSIM	: World Agricultural Trade Simulation
WW	: White Winter
WFM	: World Food Model
YC	: Yellow Corn

PREMIERE PARTIE

INTRODUCTION GENERALE

- I INTRODUCTION**
- II APPROCHES ET PROBLEMATIQUE
METHODOLOGIQUES DE LA MODELISATION DES
POLITIQUES AGRICOLES ET COMMERCIALES**
- III LE SOUS-SECTEUR FRANÇAIS DU BLE :
DESCRIPTION ET ANALYSE**

I. INTRODUCTION

I.1 CONTEXTE DE LA RECHERCHE

I.1.1 Généralités

Le blé est incontestablement l'un des produits agricoles les plus produits et les plus échangés dans le monde. En effet, l'USDA (2002) note que la production moyenne mondiale du blé entre 1998/99 et 2000/01 s'élève à 588,7 millions de tonnes par an, représentant 31% de la production mondiale des céréales, contre 21,3% pour le riz. Cette source indique parallèlement qu'en ce qui concerne le commerce mondial, les échanges du blé dans la même période, avec un volume annuel moyen de 105,7 millions de tonnes, représentent 46,3% des échanges mondiaux de céréales contre 10,6% pour le riz.

La place privilégiée du blé dans les productions et les échanges agricoles mondiaux est due essentiellement à de multiples utilisations qui en sont faites tant sur le plan de l'alimentation animale que sur le plan de l'alimentation humaine. Sur le plan de l'alimentation animale, le blé, à l'instar des autres céréales et des produits de substitution aux céréales (PSC) que sont le manioc, le gluten, le son de maïs, etc., est utilisé comme source d'énergie dans les aliments composés pour le bétail. Sur le plan de l'alimentation humaine, le blé s'illustre, à travers les produits de boulangerie et de pâtisserie dont il est le principal facteur de production, comme un des produits de base les plus importants de l'alimentation humaine aussi bien dans les pays en développement que dans les pays industrialisés.

Cependant, le marché international du blé n'est approvisionné que par un nombre restreint de pays ou groupes de pays comme le révèle le tableau 1.01 ci-dessous.

L'examen du tableau 1.01 montre que dans la période 1992/1993 à 1998/99, seuls 6 pays ou groupes de pays approvisionnent significativement le marché international du blé avec un volume d'exportation moyen annuel qui constitue 93% des exportations totales. Il s'agit de l'Union européenne (UE), premier exportateur dans la période concernée avec environ 30% des exportations mondiales. Elle est suivie des Etats-Unis (26%), du Canada (19%), de l'Australie (11%), de l'Argentine (6%) et des pays de l'ancienne Union Soviétique (4%). Les autres pays du monde n'approvisionnent le marché du blé qu'à concurrence de 7% des exportations totales mondiales.

Tableau 1.01 : Moyennes mondiales entre 1992/93 et 1998/99 de la production, des échanges et de l'utilisation du blé et de la farine du blé par les principaux pays ou groupes de pays mondiaux en millions de tonnes

	Productions ⁽ⁱ⁾		Importations ⁽ⁱⁱ⁾		Exportations ⁽ⁱⁱⁱ⁾		Utilisations ^(a) (iii)+(ii)-(i)	
	Volume	%	Volume	%	Volume	%	Volume	%
Chine	107,6	19,0	5,7	4,9	-	-	-	-
UE 15 ^(b)	91,1	16,1	20,2	17,2	35,3	29,6	76,0	13,5
Ancienne URSS ^(c)	71,2	12,6	10,9	9,3	5,3	4,4	76,8	13,6
Etats-Unis	64,8	11,4	2,4	2,0	31,5	26,4	35,7	6,3
Europe de l'Est	31,4	5,6	2,8	2,4	-	-	-	-
Canada	26,2	4,6	-	-	19,0	15,9	-	-
Australie	17,5	3,1	-	-	12,9	10,8	-	-
Argentine	11,6	2,0	-	-	7,3	6,1	-	-
Autres pays	82,6	14,6	37,2	31,7	8,1	6,8	111,7	20,0
Total monde	566,3	100,0	117,4	100,0	119,5	100,0	564,2	100,0

Source : World grain Situation and Outlook, Foreign Agricultural Service, USDA, appendix table 19 (<http://www.ers.usda.gov/briefing/wheat/data/>)

(a) Non compris les stocks

(b) Inclut les données de l'Allemagne de l'Est

(c) Inclut le commerce intra entre les différents pays l'ancienne Union Soviétique

NB : Les traits dans les différentes cases traduisent les volumes négligeables qui sont repris dans la ligne "autres pays" qui constituent en fait le reste du monde par rapport aux différents pays principaux.

Le tableau 1.01 montre parallèlement qu'en dehors des pays de l'Europe de l'Est et de la Chine, les principaux pays exportateurs sont aussi les principaux pays producteurs. L'Union européenne, avec un volume moyen annuel de production de 91 millions de tonnes qui représente 16% du volume de la production mondiale, s'illustre comme le second producteur mondial derrière la Chine (19%) et devant les Etats-unis (11%).

En dépit de sa place privilégiée par rapport à la production et les exportations mondiales, l'UE s'illustre aussi comme un des grands utilisateurs mondiaux du blé. Son volume total annuel moyen d'utilisation du blé est de 76 millions de tonnes. De ce fait, elle se place très loin devant les Etats-Unis (36 millions de tonnes) et légèrement derrière l'ensemble des anciens pays de l'URSS (76,8 millions de tonnes). C'est dire que l'UE, tout en étant un acteur principal du marché international en ce qui concerne les exportations, constitue aussi un marché important du blé. Les consommations européennes moyennes annuelles du blé sont constituées de 27% des importations et 73% des approvisionnements domestiques.

La place privilégiée qu'occupe l'UE sur l'échiquier mondial, tant en ce qui concerne la production que les exportations du blé, est de l'avis des spécialistes des marchés du blé, le résultat de la politique agricole commune (PAC) mise en place depuis 1962. Afin de mieux apprécier les relations entre l'évolution de la PAC et les productions et les échanges du blé de l'UE, la compréhension des mécanismes de fonctionnement de la PAC, ainsi que son évolution s'avèrent nécessaires.

I.1.2 La PAC : principes de base et évolution

I.1.2.1 Principes de base de fonctionnement

Les mécanismes de fonctionnement de la PAC sont largement décrits dans la littérature. Les sites Internet de la Direction générale de l'agriculture de la Commission européenne (CE), de *United States Department of Agriculture* (USDA), de l'organisation mondiale du commerce (OMC) ainsi que de nombreuses publications à l'instar de celles de Josling (1994) et Swinbank (1999), constituent des sources d'information importantes sur la PAC. De ce fait, nous ne reprenons ci-après et de manière synthétique que ses grandes lignes.

La Politique Agricole Commune (PAC) a été mise en place en 1962, peu après la création de la Communauté européenne avec les objectifs suivants : (i) accroître la productivité de l'agriculture, (ii) et, par conséquent, assurer un niveau de vie équitable à la population agricole, (iii) stabiliser les marchés et (iv) garantir l'approvisionnement alimentaire à des prix raisonnables pour les consommateurs. Ses grands principes de mise en œuvre se concentrent autour de l'unicité des marchés, la préférence communautaire et la solidarité financière.

La mise en place de la PAC se fait à travers les Organisations Communes de Marchés (OCM) qui peuvent être définies comme un ensemble d'instruments de politique qui régissent l'organisation et le fonctionnement du marché d'un ou de plusieurs produits agricoles. Le rôle des OCM est d'assurer le soutien et la protection des marchés par des mécanismes appropriés qui diffèrent selon les produits couverts. Au début de la PAC, on distingue quatre types d'OCM qui sont (i) les OCM caractérisées par la protection extérieure et les interventions sur les marchés, (ii) les OCM caractérisées par une protection extérieure uniquement, (iii) les OCM caractérisées par des aides complémentaires aux prix et, (iv) les OCM caractérisées par des aides forfaitaires.

La production, le commerce et les échanges des céréales en général et du blé en particulier sont régis par le premier type d'OCM. Il repose sur trois axes principaux qui sont le soutien interne, l'accès au marché communautaire et le soutien externe.

Le soutien interne définit la politique de soutien des prix aux producteurs. Il est caractérisé par le système de trois prix qui sont le prix indicatif, le prix d'intervention et le prix de seuil. Le prix indicatif est un prix de gros à la consommation fixé par les autorités de l'UE pour les zones déficitaires. Le prix d'intervention est un prix plancher ou prix garanti aux producteurs. C'est le prix minimum auquel les organismes d'intervention achètent le blé aux agriculteurs au cas où le prix du marché se situerait en dessous du plancher. Le prix d'intervention est le prix indicatif duquel sont déduits les frais de transport et de commercialisation des lieux de production vers les lieux déficitaires. Le prix de seuil est un prix minimum d'entrée des produits agricoles importés au sein de l'UE.

L'accès au marché communautaire décrit le mécanisme de protection extérieure de ce marché. Cette protection est faite à travers les prélèvements variables dont le montant minimum équivaut à la différence du prix CAF de référence et du prix de seuil fixé par l'UE.

Le soutien externe réalisé à travers restitutions variables a pour but de promouvoir les produits européens sur le marché mondial. Le montant des restitutions est fixé de manière à compenser au minimum l'écart entre les prix domestiques relativement élevés et les prix internationaux.

1.1.2.2 Evolution de la PAC

La PAC a contribué à l'augmentation de la productivité et de la production agricole européenne, faisant passer l'UE d'une situation de déficit en céréales à une situation d'autosuffisance et même d'excédent par la suite (CE, 1998). Cependant, elle a généré des effets néfastes tant sur les marchés intérieurs qu'extérieurs. Lesquels se résument à la saturation du marché communautaire des céréales et aux tensions diverses sur le marché international. Ces effets néfastes sont à l'origine des premiers ajustements de la PAC de 1986, et à la grande réforme de MacSharry de 1992, qui s'est poursuivie en 2000 avec l'agenda 2000 après la signature des Accords de Marrakech de 1994.

Les différentes réformes et ajustements de l'OCM du secteur des céréales sont caractérisées par les modifications et ajustements des instruments de politiques, dans le but d'accroître la compétitivité des produits agricoles européens sur les marchés communautaire et international. Le tableau 1.02 ci-dessous fait état de l'évolution des instruments de l'OCM du secteur des céréales depuis la mise en place de la PAC jusqu'en 2006.

Tableau 1.02 : Evolution des instruments de l'OCM du secteur des céréales entre 1962 et 2002

N°	Objectifs de politique	Instruments par période			
		Période de base 1962-1992 (Ajustements à partir de 1986)	Périodes de réformes		
			1993-1994 et 1995-1999 (MacSharry)	2000-2006 (Agenda 2000)	
				2000-2006	RMP ^(a) (2005/07)
1	<i>Soutien interne des prix (indirect)</i>	Prix d'intervention	Baisse de 36% entre 1995 et 1999. Introduction des majorations mensuelles entre novembre et mai (1€/mois/t)	Baisse du prix d'intervention de 15% en deux ans à partir de 2000/01	<i>Suppression des majorations mensuelles de moitié</i>
		Prix de seuil	Suppression suite aux accords de Marrakech	-	-
		Prix indicatif	Supprimé	-	-
	<i>Soutien interne des revenus (direct)</i>	N'existe pas	Paiements compensatoires	Augmentation de 16%	Paiement unique découplé de la production et modulation pour les exploitations qui recevaient plus de 5000€ /an
		N'existe pas	Prime au gel des terres : en fonction de la superficie gelée	Idem	Idem
		N'existe pas	Prime au gel des terres : en fonction de la superficie gelée	Idem	Idem
2	<i>Accès au marché</i>	Prélèvements variables	Le droit de douane ne peut dépasser le prix d'intervention majoré de 55% et diminué du prix CAF représentatif	Contingents tarifaires sur blés de moyenne et basse qualité à partir de 2003 selon l'origine	Idem
3	Soutien externe	Subventions aux exportations	Restrictions quantitative et financière	Idem	Idem
4	<i>Gestion de l'offre</i>	N'existe pas	Gel des terres obligatoire et/ou volontaire	Idem	Idem

Source : Auteur à partir des différents documents de la CE (2002)

RMP : Revue à mi-parcours. Prend effet à partir de 2005

Les modifications des instruments de l'OCM du secteur des céréales sont opérées tant au niveau du soutien interne et externe qu'au niveau de l'accès au marché communautaire. Le détail de ces modifications est contenu dans les différents règlements appropriés de la

Commission européenne. Il est repris par Agra Europe (2002) et schématisé dans le tableau 1.02 ci-dessous.

Le soutien interne est désormais constitué en plus du soutien des prix aux producteurs, du soutien direct ou soutien des revenus des producteurs. Chaque type de soutien est caractérisé par des instruments spécifiques de politique.

L'évolution du soutien des prix est marquée par la disparition du prix indicatif après la réforme de 1992, le maintien du prix d'intervention et du prix de seuil dans la réforme de 1992 et la suppression du prix de seuil suite aux accords de Marrakech. Le niveau du prix d'intervention baisse de 36% entre 1995 et 1999 et de 15% entre 2000 et 2002.

Le paiement compensatoire constitue le principal instrument du soutien des revenus des producteurs. Il est lié au rendement historique moyen de la période 1986-1990. En compensation à la baisse du prix d'intervention de 15% dans le cadre de l'agenda 2000, le paiement compensatoire augmente de 16%. Le blé dur en plus du paiement compensatoire classique bénéficie des aides supplémentaires variables selon la zone de culture.

Le gel des terres ou jachère est un nouvel instrument introduit dans la réforme de 1992. Il vise à réduire l'offre des produits agricoles, notamment celle des cultures arables afin de mieux contrôler les stocks d'intervention et éviter la saturation des marchés. Selon le règlement (CE) n° 1257/1999, aucune obligation de gel n'est prévue pour les petits producteurs dont la demande de paiements à la surface n'atteint pas un certain seuil équivalent à une production de 12 tonnes de céréales. Les terres mises en jachère peuvent être utilisées pour la production de matières destinées à la fabrication de produits qui ne sont pas destinés à la consommation humaine ou animale.

Les différentes mesures de réforme du soutien interne et de la gestion de l'offre sont reprises dans le tableau 1.03 ci-dessous.

Les aides à l'hectare pour le gel des terres sont alignées au paiement compensatoire à partir de l'année 2001. La compensation pour le blé dur en zones traditionnelles est plus élevée que celle destinée au blé dur dans les autres zones. Le montant de ces compensations supplémentaires est constant depuis 1999.

Tableau 1.03 : Evolution des principales mesures de réforme de l'OCM du secteur des céréales entre 1994-98 et 2002 et projection jusqu'en 2006

Instruments de politique	1994-98 (Moyenne)	1999	2000	2001	2002- 2006(*)
Prix d'intervention céréales/sauf riz (€/t)	121,1	119,19	110,25	101,31	101,31
Compensation céréales (€/ha)	51	54,34	58,67	63,00	63,00
Aide gel des terres (€/t)		63,83	58,67	63,00	63,00
Gel des terres (%)	9,4	10	10	10	10
Compensation blé dur zones traditionnelles	358,63	344,50	344,50	344,50	344,50
Compensation blé dur autres zones	138,86	138,90	138,90	138,90	138,90
Ensilage d'herbes (€/t)		néant	58,67	63,00	63,00

Source : CE (2002)

(*) n'inclut pas la révision à mi-parcours

L'accès au marché communautaire est régi par un régime douanier défini par les accords de Marrakech. Les accords de Blair House entre les Etats-Unis et l'UE qui font suite aux accords de Marrakech fixent les modalités de mise en place de ce nouveau régime tarifaire. Il en ressort que le droit de douane ne peut dépasser le prix d'intervention majoré de 55% et diminué du prix CAF. Autrement dit, la baisse du prix d'intervention entraîne inévitablement la baisse du droit de douane et une ouverture accrue du marché communautaire aux pays tiers.

Ce régime douanier est basé sur les cotations de blés américains comme le montre le tableau 1.04 ci-dessous qui reprend aussi les normes de qualité à l'importation. A partir de ce tableau, on note qu'en plus des variétés de référence qui sont américaines, les marchés de référence le sont aussi. De ce fait, les prix CAF de référence sont calculés à partir des prix sur ces différents marchés que sont Minneapolis pour les blés durs de moyenne et de basse qualité et pour le blé tendre de haute qualité, Kansas City pour le blé tendre de moyenne qualité et Chicago pour le blé tendre de faible qualité.

Le calcul du prix CAF de référence sur la base du prix sur les marchés américains a favorisé l'entrée massive des blés en provenance de la Mer Noire, principalement de la Russie et de l'Ukraine sur le marché communautaire. En effet, les prix CAF de référence sont plus élevés que les prix des blés de la mer noire sur le marché communautaire. L'application du régime douanier en vigueur entraîne un droit de douane relativement faible sur les blés de la mer noire qui entrent alors au sein de l'UE à des prix relativement bas. De ce fait, ils concurrencent non seulement les blés en provenance des pays tiers, mais aussi les blés communautaires. Cette situation a entraîné une augmentation des droits de douane de 10€/t

sur les blés de la mer noire. Malgré cela, les prix des blés en provenance de la mer noire sont restés inférieurs aux prix CAF de référence. Par conséquent, l'UE a renégocié un nouveau régime d'accès des céréales au marché communautaire qui déconsolide l'ancien régime dit des 55% pour les blés de moyenne et de basse qualités et pour l'orge et instaure les quotas ou contingents tarifaires pour ces produits.

Tableau 1.04 : Normes de qualité du blé à l'importation en vigueur au sein de l'UE

Classes du blé	Qualité minimale	Variété de référence	Marché de référence
Blé tendre Haute qualité	14% protéines, 77 kg/hl de poids spécifique, 1,5% impureté maximale	US Hard Red Spring n°2	Minneapolis
Blé tendre moyenne Qualité	11,5% protéines, 74 kg/hl de poids spécifique, 1,5% impureté maximale	US Hard Red Winter n°2	Kansas City Board of Trade
Blé tendre Faible qualité	Non applicable	US Soft Red winter n° 2	Chicago board of Trade
Blé dur Haute qualité	76 kg/hl de poids spécifique, 1% impureté maximale, 75% de grain vitreux au minimum	US Hard Amber durum n°2	Minneapolis
Blé dur moyenne qualité	76 kg/hl de poids spécifique, 1% impureté maximale, 62% de grain vitreux au minimum	US Hard Amber Durum n° 2	Minneapolis

Source: Agra Europe (2002)

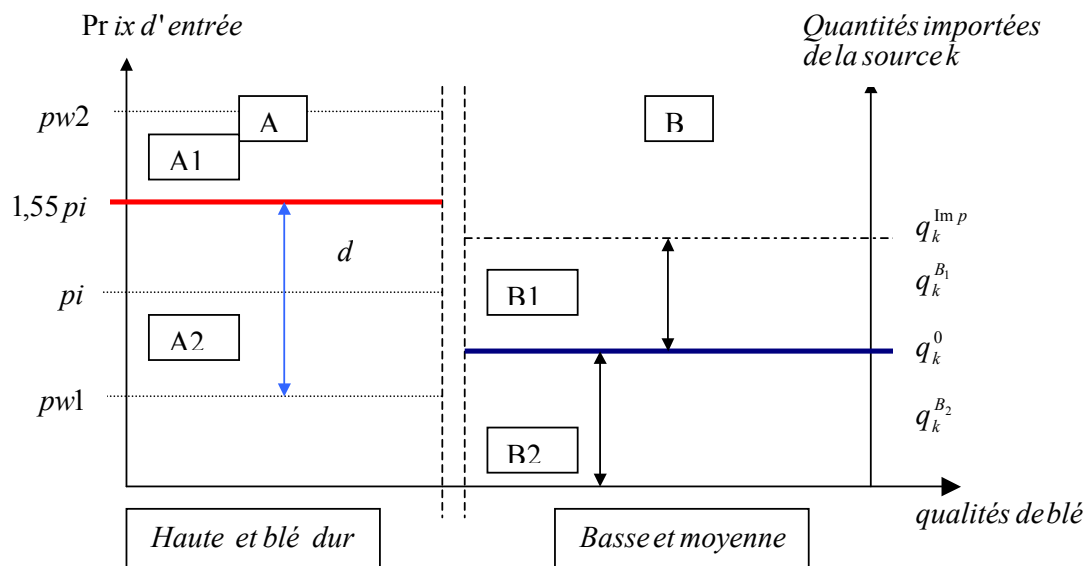
L'importation des blés de moyenne et de basse qualités est soumise à un contingent annuel de trois millions de tonnes alors que le blé de haute qualité et le blé dur restent soumis à l'ancien régime. Le double régime des échanges actuellement en vigueur au sein de l'UE est schématisé à travers la figure 1.01 ci-dessous.

La figure 1.01 met en évidence l'existence de deux instruments d'accès du blé sur le marché communautaire du blé en fonction de la qualité et de la source d'approvisionnement.

Le premier instrument d'accès est le droit de douane d avec une limite supérieure. Il est repris par le mécanisme A et concerne le blé tendre de haute qualité et le blé dur. Le droit de douane est fonction du prix mondial et du prix d'intervention majoré de 55%. Ce mécanisme A est caractérisé par deux cas de figure A1 et A2 en fonction du niveau du prix mondial. Dans le cas de figure A1, le prix mondial p_{w2} est supérieur à la limite maximale du prix d'intervention majoré de 55% ($1,55p_i$). Le droit de douane est nul et les produits importés

entrent sur le marché communautaire au prix mondial. Dans le cas de figure A2, le prix mondial $pw1$ est inférieur à $1,55pi$. Le droit de douane maximal d équivaut alors à la différence entre le prix mondial et la limite maximale de $1,55pi$. Le prix d'entrée est alors de $1,55pi$.

Figure 1.01: Schéma simplifié du régime tarifaire en vigueur au sein de l'UE (janv. 03)



Source : A partir des différents documents de la CE et de l'OMC
 pi : Prix d'intervention

Dans ce premier mécanisme d'accès, le prix d'entrée dépend du prix d'intervention qui est identique pour toutes les qualités du blé, mais aussi du niveau du prix mondial qui est spécifique à chacune des qualités du blé. Afin de rapprocher les prix des blés de haute qualité et du blé dur en provenance de la Mer noire des prix de référence mondiaux, l'UE applique un droit de douane supplémentaire de 10€/t sur les blés en provenance de la Mer Noire. Ceci rend le niveau des droits de douane différent selon la qualité du blé et la source d'approvisionnement.

Le deuxième instrument d'accès est le contingent tarifaire. Il est repris par le mécanisme B et est spécifique aux blés tendre de moyenne et de basse qualités. Dans ce cas, le prix d'entrée est soumis à un contingentement tarifaire caractérisé par deux cas de figure B1 et B2. Dans le cas B2, les quantités importées de la source k , soit q_k^{B2} sont inférieures ou égales au quota q_k^0 spécifique à cette source d'approvisionnement et le droit de douane est alors de 12€/t.

Dans le cas B1, les quantités importées de la source k , soit $q_k^{B_1}$ sont supérieures au quota q_k^0 . Les quantités supplémentaires $q_k^{B_1} - q_k^0$ importées sont soumises à un droit de douane de 92€/tonne. Le régime B différencie donc les quotas par rapport aux sources d'approvisionnement.

Selon l'ONIC (2003), le quota annuel du blé fixé par l'UE en 2003 est pratiquement de trois millions de tonnes réparties en trois sous contingents dont le sous contingent I réservé au Canada avec un quota de 38 mille tonnes, le sous contingent II réservé aux Etats-Unis avec un quota de 572 mille tonnes et le sous contingent III réservé aux autres pays exportateurs avec un quota de 2 371 mille tonnes.

En définitive, les mécanismes d'accès A et B différencient le blé non seulement par rapport à la qualité, mais aussi par rapport à la source d'approvisionnement. Par conséquent, une analyse des effets de ce régime tarifaire sur le marché du blé nécessite au préalable de différencier le blé par rapport à la qualité et par rapport à la source d'importation.

Suite aux Accords de Marrakech, *le soutien externe* du marché communautaire est désormais caractérisé par une restriction financière et quantitative des subventions aux exportations. Ces accords prévoient une baisse des dépenses de subvention de 36% en 6 ans (1995-2001), avec comme référence les dépenses de 1986-1990. Les volumes subventionnés à l'exportation sont simultanément réduits de 21% dans la même période. Le montant des subventions aux exportations est fixé toutes les deux semaines par le comité de gestion des céréales de la CE.

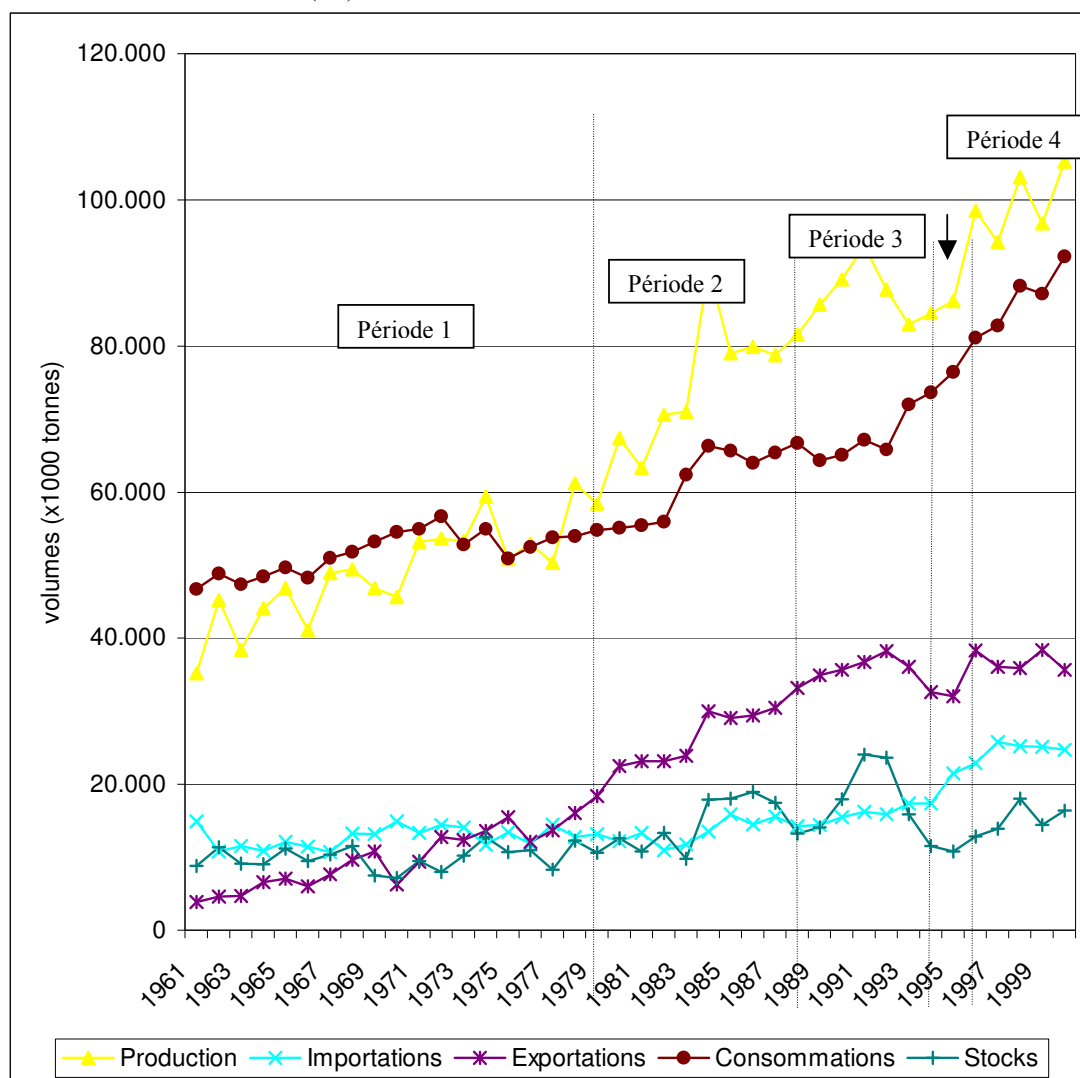
I.1.3 Analyse de l'évolution de l'OCM du secteur des céréales en relation avec les activités du blé au sein de l'Union européenne

L'activité du blé est caractérisée par la production, les échanges constitués des importations et des exportations, les stocks et les utilisations. L'analyse de l'évolution de l'OCM du secteur des céréales en relation avec l'activité du blé au sein de l'Union européenne est réalisée graphiquement à l'aide de la figure 1.02 ci-dessous.

La figure 1.02 montre que les différentes activités du blé évoluent de manière globalement linéaire, avec des variations parfois marquées d'une année à l'autre. L'examen de cette figure

fait ressortir quatre périodes caractéristiques de l'évolution de l'activité du blé au sein de l'UE qui correspondent globalement aux périodes qui marquent l'évolution de la PAC.

Figure 1.02: Evolution de la production, des échanges, des utilisations et des stocks du blé au sein de l'UE (15) entre 1961 et 2000



Source : A partir des données de EUROSTAT (2002)

NB : Les années correspondent aux années de campagne agricole

- La première période (1961-1977) correspond à la phase de mise en place et d'expansion de la PAC pendant laquelle les importations sont relativement supérieures aux exportations. L'UE est donc importatrice nette du blé. Les premiers effets de la PAC sur les échanges nets se font sentir à partir des années 1973 où ceux-ci deviennent positifs pour la première fois.

- La deuxième période (1978-1985) est celle de la remise en question de la PAC qui aboutit en 1986 à la mise en place des premières mesures d'ajustement, caractérisées principalement par l'introduction des superficies maximales garanties et la baisse du soutien des prix. Au cours de cette période, la production communautaire du blé augmente à un rythme plus accéléré pour atteindre un pic de 90 millions de tonnes en 1984, avant de chuter de 12% en 1985. Cette chute peut s'expliquer par les comportements anticipés des producteurs par rapport aux mesures d'ajustements annoncées. Les consommations totales et les exportations, ainsi que les stocks augmentent progressivement. L'augmentation importante des stocks et de la production en réponse au soutien des prix sont à l'origine de la mise en œuvre des mesures d'ajustement de 1986.

- La troisième période est celle de la mise en place des mesures d'ajustement de la PAC. Les productions stagnent jusqu'en 1987. Elles sont suivies par une nouvelle hausse et atteignent un pic de 93,7 millions de tonnes à la veille de la réforme de 1992, avant d'entamer une baisse jusqu'en 1993. L'augmentation des productions après une période de stagnation montre que les mesures d'ajustement ne sont pas suffisantes pour stabiliser la production. Les stocks augmentent pour atteindre leur niveau le plus haut en 1991. L'écart entre les importations et les exportations atteint aussi son maximum. Les exportations continuent de croître plus vite que les importations. L'insuffisance des mesures d'ajustement de la PAC de 1986 conduit à la grande réforme de MacSharry de 1992.

- La période 1993-1995 à 1999 correspond à la mise en place de la réforme de 1992 et des accords de Marrakech de 1994. La figure 1.02 montre que les productions et la consommation continuent de croître comme suite à la réforme de 1992. Les principaux changements observés pendant cette période concernent les échanges du blé. En effet, la figure 1.02 montre que les importations et les exportations augmentent pendant cette période alors que le solde commercial diminue, révélant ainsi que les importations augmentent plus vite que les exportations. Si l'augmentation des importations qui s'explique par le nouveau régime tarifaire issu des accords de Marrakech est attendue, celle des exportations par contre est contraire aux attentes. Elle s'explique simplement par le fait que pendant cette période, les prix mondiaux ont augmenté, entraînant ainsi une augmentation des exportations communautaires.

En définitive, l'analyse du graphique de la figure 1.02 montre qu'il existe une relation entre l'évolution de la PAC et l'évolution des activités communautaires du blé. Cette conclusion est renforcée par les résultats des estimations des modèles économétriques simples repris par le tableau 1.05 ci-dessous.

La forme algébrique du modèle de régression utilisé est la suivante :

$$y_t = a + \left(\sum_i d_i * aux_i + \zeta \right) * t + e_t,$$

Où :

y_t représente l'activité, la superficie et les rendements,

aux_i représente la variable auxiliaire i qui prend la valeur zéro avant l'année considérée et un après,

a , d_i et ζ sont les coefficients à estimer,

$e_t = \rho e_{t-1} + v_t$ est le terme de l'erreur, avec v_t indépendamment et identiquement distribué.

L'examen du tableau 1.05 montre sur la base des coefficients de détermination et des statistiques de Durbin Watson que les modèles économétriques estimés sont statistiquement plausibles. Les effets de l'évolution de la PAC sur les activités du blé sont différents d'une activité à l'autre. Toutefois, il en ressort que toutes les variables sont sensibles à la tendance linéaire, ce qui montre que les différentes variables évoluent globalement de manière linéaire.

Le tableau 1.05 montre aussi que l'évolution de la PAC n'a pas d'effets significatifs sur les rendements européens du blé, ce qui n'est pas le cas pour les superficies. Celles-ci sont positivement affectées par les mesures d'ajustement de 1986. L'augmentation des superficies allouées au blé avec des mesures de politique qui visent plutôt à restreindre les productions, peut être justifiée par la re-allocation des terres à la culture du blé au détriment des autres céréales dans un système de production multi-cultural.

Les effets de la PAC sur la production du blé au sein de l'UE suivent la logique des effets sur les superficies, étant donné l'absence d'effets significatifs sur les rendements. Cependant, les effets positifs des mesures de politique de 1986 ne sont pas significatifs sur les productions. C'est aussi le cas pour les effets négatifs de la réforme de 1992 qui peut se justifier par le gel des terres.

Tableau 1.05: Paramètres estimés des régressions des différentes variables de l'activité du blé sur la tendance linéaire et les périodes d'évolution de la PAC

Param.	Rdts (T/ha)	Superf. 10 ³ ha	Product. 10 ³ Mt	Echanges (10 ³ Mt)			Consommation(10 ³ Mt)			
				Import ^(a)	Export ^(a)	Nets ^(a)	Hum.	Anim.	Totales	Stocks
Constante	1,804*** (0,094)	18,567*** (0,552)	34,098*** (2,205)	11,636*** (0,483)	0 0	-12,164*** (1,833)	37,638*** (0,296)	3,596 (5,936)	42,649*** (4,090)	7,367*** (1,801)
AUX1(86)		0,044** (0,022)	0,157 (0,114)							0,121 (0,077)
AUX2(92)		-0,015 (0,016)	-0,119 (0,088)	0,068** (0,032)	-0,103* (0,061)	-0,178*** (0,071)	0,059*** (0,020)	0,130*** (0,061)	0,198*** (0,070)	-0,201*** (0,075)
AUX3(95)				0,164*** (0,032)	-0,057 (0,059)	-0,210*** (0,069)	0,024 (0,019)	0,075 (0,057)	0,101 (0,066)	0,005 (0,072)
Tendance	0,105*** (0,001)	-0,079*** (0,034)	1,607*** (0,148)	0,103*** (0,026)	1,110*** (0,042)	1,028*** (0,091)	0,074*** (0,016)	0,805*** (0,230)	0,820*** (0,179)	0,264** (0,116)
Tendance générale	0,105*** (0,001)	-0,050*** (0,015)	1,645*** (0,079)	0,335*** (0,019)	0,950*** (0,043)	0,640*** (0,066)	0,157*** (0,012)	1,010*** (0,204)	1,120*** (0,147)	0,189*** (0,062)
R ²	0,97	0,51	0,93	0,90	0,97	0,93	0,84	0,97	0,97	0,62
DW	1,91	2,00	1,57	1,44	1,97	2,02	1,62	1,98	2,05	1,85
Wald	0,283	0,003	1,375	1,783	0,083	-0,068	1,213	0,061	-0,171	0,464
ρ		0,453*** (0,164)			0,567*** (0,145)	0,465*** (0,157)		0,832*** (0,116)	0,751*** (0,136)	0,349** (0,180)

Source : A partir des données de EUROSTAT (2002)

^(a) Y compris les échanges intra UE.

Mt : millions de tonnes.

- Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types des paramètres estimés.

- Les étoiles indiquent le degré de signification du paramètre ou de rejet de l'hypothèse nulle par rapport aux différents niveaux du seuil de signification α . ***: $\alpha = 1\%$; **: $\alpha = 5\%$; *: $\alpha = 10\%$

R² représente le coefficient de détermination ajusté et DW la statistique de Durbin Watson.

ρ représente le coefficient d'autocorrélation d'ordre 1 estimé en quasi-différence après avoir testé et accepté l'autocorrélation par la méthode de Wald.

- Les cases vides signifient que la statistique correspondante n'est pas nécessaire.

L'évolution des échanges est conforme aux effets théoriques attendus de la réforme de 1992 et des accords de Marrakech. Les importations du blé augmentent significativement avec les mesures de politique, au détriment des exportations qui diminuent significativement, notamment avec la réforme de 1992. Les restrictions quantitatives et financières des subventions aux exportations et la baisse de la protection du marché communautaire expliquent cette situation. Les effets de l'évolution de la PAC sur les échanges aboutissent à un impact très significatif et négatif sur les échanges nets qui baissent avec la réforme de la PAC et continuent de baisser avec les accords de Marrakech.

La consommation totale du blé augmente significativement avec la réforme de 1992, conformément aux attentes. Cette augmentation s'explique par la diminution des prix du marché due à la baisse du prix d'intervention. On remarque cependant qu'avec la réforme de

1992, la consommation du blé pour l'alimentation animale augmente plus que celle destinée à l'alimentation humaine. Ceci peut s'expliquer par le fait que le taux de croissance de la population européenne est relativement faible par rapport à celui du cheptel animal. L'augmentation de la consommation du blé pour l'alimentation animale s'explique aussi par le fait que la baisse du prix d'intervention réduit le niveau du prix relatif entre le blé pour l'alimentation animale et les produits concurrents que sont les produits de substitution aux céréales (PSC).

Les stocks sont influencés négativement et significativement par la réforme de 1992. Ceci peut s'expliquer par l'introduction du gel des terres à partir par la réforme de 1992.

A la lumière des résultats du tableau 1.05, il ressort effectivement que l'évolution de la PAC influence les différentes activités du blé au sein de l'Union européenne, ce qui justifie les problématiques de cette thèse.

1.2 PROBLÉMATIQUES DE LA THESE

Deux types de problématique justifient la réalisation de la présente recherche. Il s'agit de la problématique économique et de la problématique méthodologique.

1.2.1 Problématique économique

Il existe une relation de cause à effet entre l'évolution de l'OCM du secteur des céréales et celle des activités du blé au sein de l'Union européenne. Ce constat, révélé par la figure 1.01 et le tableau 1.05 ne permet cependant pas d'analyser les réactions du marché du blé aux différents instruments de la PAC. Cette analyse, généralement réalisée à l'aide des modèles de simulation est très importante dans l'élaboration et la gestion des politiques en général et de la politique agricole et commerciale en particulier. Elle constitue un élément judicieux de prise de décision par rapport aux objectifs de politique en fonction de l'environnement socio-économique national et international. De telles analyses s'avèrent importantes pour l'Union européenne à plusieurs égards :

- Le blé constitue une des cultures les plus produites et les plus échangées dans le monde et au sein de l'Union européenne. L'USDA (2003) montre que l'activité du blé au sein de l'UE représente quasiment la moitié de l'activité de l'ensemble des céréales. Entre

1991/92 et 2001/02, les parts moyennes annuelles des différentes activités du blé par rapport aux activités des céréales totales se présentent comme suit : 46,3 % pour les superficies récoltées, 48,5% pour les productions commercialisables, 54,1% des importations extra-communautaires et 66,8% des exportations extra-communautaires, 35% des utilisations animales, 66% des consommations totales et 43,4% des stocks de fin de campagne.

- La question de la pertinence des instruments de la PAC et de leurs niveaux respectifs par rapport aux objectifs de compétitivité de l'agriculture européenne, compte tenu des contraintes de l'OMC sur la libéralisation des échanges et de la baisse du soutien des prix, constitue une préoccupation permanente au sein de l'Union européenne. La révision à mi-parcours de la PAC qui survient quelques années seulement après l'agenda 2000 et la déconsolidation du régime tarifaire issue des accords de Blair House mettent en évidence l'importance de cette réflexion.
- De nouvelles négociations commerciales internationales sont actuellement en cours. Une participation efficace de l'UE à ces négociations nécessite qu'elle puisse évaluer à priori les éventuels changements issus des négociations bilatérales qui prennent de plus en plus d'ampleur dans les négociations commerciales.
- De l'avis des principaux instituts mondiaux de prévision, des perspectives à long terme sur les principaux marchés agricoles se présentent favorablement pour les pays exportateurs (CE, 2001). Cette situation résulte de la croissance de la population mondiale et à une élévation fort probable de leurs revenus. L'UE en sa qualité d'exportateur mondial du blé devrait pouvoir profiter de cette situation.

Les décisions d'intervention ou de protection du marché communautaire du blé passent nécessairement par une meilleure connaissance de la réponse de ce marché aux variations de l'environnement institutionnel et économique en général et aux instruments de la politique agricole et commerciale en particulier. Cette réponse peut être convenablement évaluée à travers les outils d'aide à la décision que sont les modèles de simulation.

C'est dans le but de construire un tel outil que la présente thèse est réalisée. Elle se pose à cet effet la question de savoir *comment le marché communautaire du blé réagit-t-il aux instruments de la politique agricole commune? Autrement dit, quel est l'impact des instruments de la PAC sur l'offre, la demande et les échanges du blé sur le marché communautaire ?*

La problématique économique de la thèse ainsi posée ne constitue pas en soit une innovation. En effet, Blandford (2001) note qu'au lendemain du début des négociations commerciales du cycle d'Uruguay concernant l'agriculture, plusieurs institutions parmi lesquels l'UE ont construit des modèles afin de simuler les décisions de politique. Van Tongeren *et al* (2001) ont recensé seize modèles d'analyse des politiques agricoles et commerciales parmi lesquels huit modèles macro-économiques et huit modèles d'équilibre partiel. Cependant, de l'avis de ces auteurs partagé par Conforti (2001), la plupart des modèles construits considèrent les produits agricoles en général et le blé en particulier comme des produits homogènes. De ce fait, ils ne permettent pas d'analyser les échanges intra-branches qui caractérisent le marché du blé.

La prise en considération de la nature hétérogène du blé dans un modèle multi-marchés, tant en ce qui concerne les utilisations finales qu'en ce qui concerne les sources d'approvisionnement, constitue la principale originalité de ce travail. Cette approche qui justifie la problématique méthodologique de cette thèse, permet non seulement d'établir les liens qui existent entre les différentes qualités du blé, mais aussi de simuler les instruments de politique différenciés selon les qualités et les sources d'approvisionnement.

1.2.2 Problématique méthodologique

La problématique méthodologique concerne essentiellement la nature hétérogène du blé et la nature hétérogène du marché communautaire du blé.

1.2.2.1 La nature hétérogène du blé

Le blé n'est pas un produit homogène. Son hétérogénéité a été mise en évidence par plusieurs auteurs parmi lesquels Hjort (1988) et Larue (1991). Ceux-ci ont montré que ce produit est différencié non seulement par rapport aux utilisations finales, mais aussi par rapport aux sources d'approvisionnement. Afin de mieux appréhender les échanges du blé, ces deux éléments de différenciation doivent être simultanément pris en considération dans l'analyse des marchés du blé (Bale et Ryan, 1977).

a) *La différenciation du blé par rapport à l'utilisation finale*

Les deux espèces du blé que sont le blé tendre et le blé dur sont communément échangées sur le marché international. Elles sont utilisées pour l'alimentation animale et pour l'alimentation humaine. Le schéma global de la différenciation du blé par rapport à l'utilisation globale est repris dans le tableau 1.06 ci-dessous.

Tableau 1.06 : Différenciation du blé selon l'utilisation finale

Espèce	Type	Classe/qualité	Utilisation finale
Blé tendre	Panifiable	Haute	Farines de haute qualité, mélange avec blés de faible qualité
		Moyenne	Farines de moyenne qualité, produits de boulangerie
		Faible	Farines de faible qualité, produits de boulangerie et pâtisserie
	Fabrication des aliments pour animaux	Faible	Alimentation animale
Blé dur	Semoulier	Blé dur	Semoule, pâtes alimentaires

Source : Synthèse à partir des documents de la CE (1999)

Selon la CE (1999), le blé utilisé pour l'alimentation animale représente 39% du blé consommé au sein de l'UE. Il est principalement utilisé comme source d'énergie dans l'alimentation des animaux. Le blé tendre représente environ 97% des utilisations du blé pour l'alimentation animale contre 3% seulement pour le blé dur. Les utilisations de cette dernière espèce du blé pour l'alimentation animale ne proviendraient essentiellement que des volumes déclassés sur le marché.

Pour l'alimentation humaine, le blé tendre est utilisé comme matière première dans les industries de boulangerie, de pâtisserie et d'amidonnerie alors que le blé dur est utilisé comme matière première dans les industries de semoulerie. Pour chacune de ces utilisations, il existe des classes ou qualités du blé spécifiques qui donnent lieu à une classification des blés en fonction des utilisations finales.

En fonction des utilisations finales, on distingue globalement les trois « types » du blé suivants sur le marché communautaire : le blé panifiable, le blé pour l'alimentation animale et le blé semoulier. Chacun de ces types du blé est constitué de classes ou qualité du blé. Le blé panifiable est subdivisé en blé en haute qualité, blé de moyenne qualité et blé de basse qualité. Le blé panifiable de haute qualité est utilisé pour produire les farines de haute qualité. Il est

aussi utilisé pour rehausser la qualité des blés de faible qualité à travers des mélanges. Le blé de moyenne qualité est utilisé pour la production des farines de moyenne qualité destinées à la production des pains de moyenne qualité. Le blé de basse qualité est destiné à la production des farines de faible qualité qui sont utilisées pour la biscuiterie, la pâtisserie, la viennoiseries et l'amidonnerie. Le blé semoulier est constitué de deux classes du blé dur qui sont le blé dur de moyenne qualité et le blé dur de haute qualité, alors que le blé pour l'alimentation animale n'est constitué que du blé fourrager. Chacune des qualités du blé à l'intérieur d'un type précis est classée suivant les critères physiques et technologiques repris dans le troisième chapitre.

Les trois types du blé ainsi identifiés que sont le blé panifiable, le blé pour l'alimentation animale et le blé semoulier sont d'utilisations différentes. De ce fait, chacun d'eux constitue un produit différencié selon l'utilisation finale. Le blé panifiable est constitué de trois classes de blé dont les utilisations finales sont aussi différentes. Par conséquent, le marché communautaire du blé peut être considéré comme un marché segmenté, avec les différents segments qui sont représentés par les différentes classes du blé.

b) La différenciation par rapport à la source d'approvisionnement

Ce type de différenciation a été mis en évidence sur la base du modèle d'Armington (1969), précurseur des modèles d'analyse de la demande des produits différenciés par les sources d'importation. Lord (1985) identifie trois causes de différenciation des produits agricoles par rapport à la source d'approvisionnement qui sont: (i) les différences agro-climatiques qui existent entre les différents pays producteurs qui peuvent affecter la teneur en protéines du blé par exemple, (ii) les relations historiques et institutionnelles qui existent entre un importateur et les exportateurs en vue de diversifier les fournisseurs et d'éviter les risques de retard ou de pénurie et, (iii) les relations de coopération qui fidélisent les importateurs aux exportateurs.

Dans le cadre des échanges du blé, les études existantes et notamment celles de De Gorter et Meilke (1989), Henning et Martin (1989), Haley (1995) et Mohanty et Peterson (1999), montrent qu'il n'existe pas de substitution parfaite entre les blés d'origines différentes.

L'existence de différences entre les qualités du blé qui constituent chacune un segment de marché du blé, et l'existence de différences entre les sources d'importation d'une même

qualité du blé permettent de mieux appréhender le commerce intra-branche qui caractérise les échanges internationaux du blé.

1.2.2.2 La nature hétérogène du marché communautaire du blé

Le marché communautaire du blé est un marché hétérogène, non seulement en raison de la nature hétérogène du blé, mais aussi en raison de la structure spatiale de ce marché. L'espace communautaire est actuellement constitué de quinze Etats membres (et bientôt de 25) dont les structures de production et de consommation sont relativement différentes d'un pays à l'autre. Cette hétérogénéité spatiale est mise en évidence par la figure 1.03 ci-dessous.

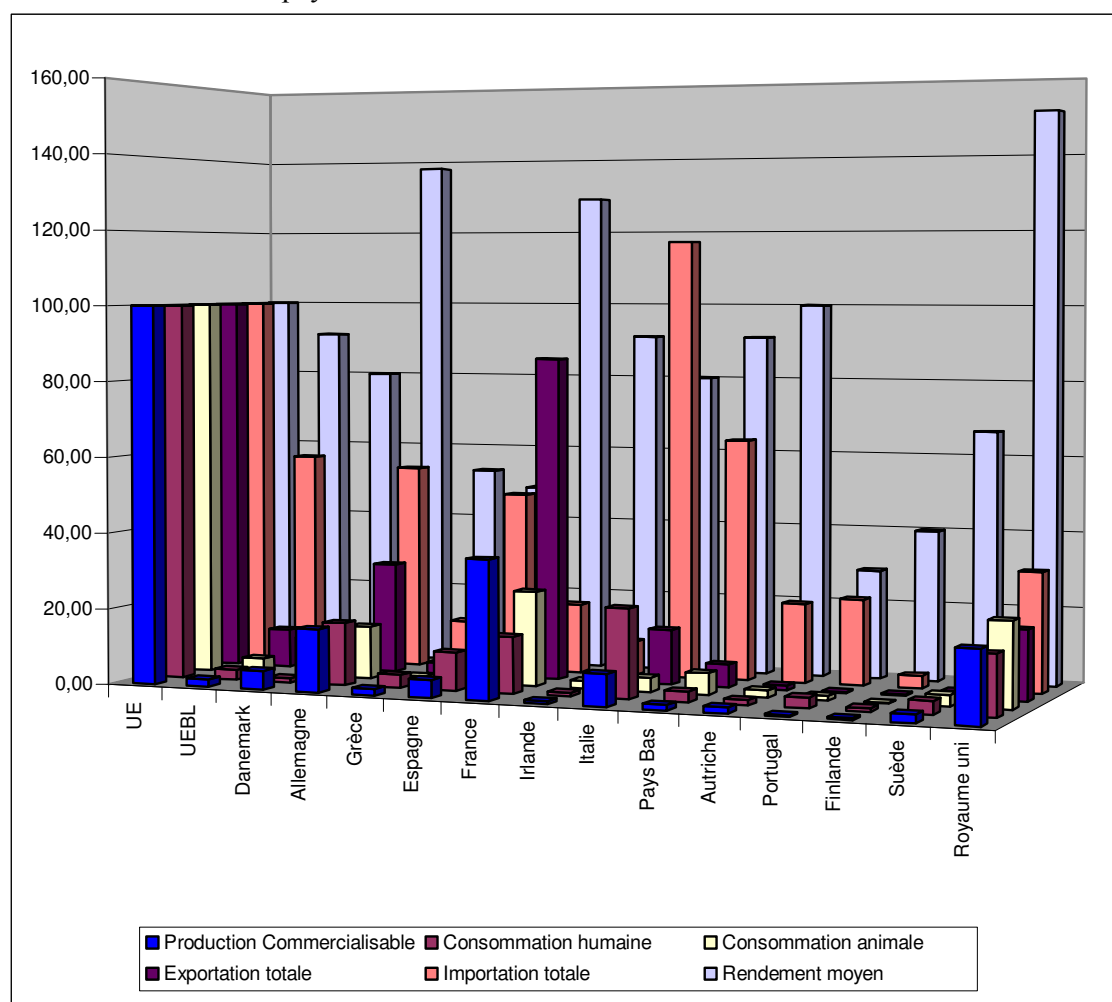
La figure 1.03 montre que la production totale de trois Etats membres de l'UE représente presque les trois quarts des productions européennes. Ces pays sont constitués de la France, du Royaume-Uni et de l'Allemagne. La France est le premier producteur européen du blé avec un volume moyen annuel de 28,7 millions de tonnes qui représentent 36% des productions européennes. Elle est suivie du Royaume-Uni (18,8%) et de l'Allemagne (16,5%). La performance de ces pays est en partie expliquée par le niveau de leur structure de production.

Selon la CE (1998), la France dispose de la plus grande superficie de production européenne du blé. Celle-ci s'élève en moyenne à cinq millions d'hectares, soit 30% de la superficie emblavée de l'UE contre 15,7% pour l'Allemagne, 14,2% pour l'Italie et 11,9% pour l'Espagne. Le Royaume-Uni ne vient qu'en quatrième position avec une superficie emblavée représentant 11,6% de la superficie totale européenne. Cependant, c'est dans ce pays que l'on observe les plus hauts rendements, soit 151% du rendement moyen du blé au sein de l'ensemble de l'UE, contre 137% pour l'Allemagne. La France, avec un rendement de 129%, se place en troisième position. Il est toutefois important de noter que ces rendements sont agrégés et masquent les rendements des différentes qualités du blé.

La France, avec un volume moyen des exportations de 17 millions de tonnes par an représentant 87,7% des exportations moyennes annuelles extra-européennes, s'illustre comme le premier exportateur communautaire. Elle est suivie de l'Allemagne (29%), le Royaume-Uni (18%) et l'Italie (14%). Ce dernier pays est le premier importateur européen du blé avec un volume moyen annuel d'importation de 4,7 millions de tonnes représentant 117% des importations extra-communautaires. Il est suivi des Pays-Bas (64%) et de l'UEBL (57%). La

France vient en dernière position en matière d'importation parmi les principaux pays producteurs européens. Son volume des importations intra et extra-communautaires ne représente que 18% du volume moyen annuel des importations extra-communautaires contre 32% pour le Royaume-Uni et 55% pour l'Allemagne (55%).

Figure 1.03: Parts moyennes annuelles (1995-1998) des différentes activités du blé dans les différents pays communautaires



Source : A partir des données de SPEL-EU (Eurostat)

NB : Les parts des échanges par pays communautaire, qui incluent les échanges intra et extra-UE sont calculées par rapport aux échanges extra-communautaires de l'UE

L'Italie, principal producteur européen de pâtes alimentaires, vient en tête des utilisateurs communautaires avec un volume moyen annuel de 8,4 millions de tonnes qui représentent 23,3% des utilisations moyennes annuelles de la CE. Elle est suivie de l'Allemagne (16,4%), le Royaume-Uni (15,8%) et la France (14,7%). Ce dernier pays s'illustre comme le premier utilisateur européen du blé pour l'alimentation animale avec 5,7 millions de tonnes qui

représentent 25% des consommations moyennes annuelles européennes. Il est suivi du Royaume-Uni (22,3%), de l'Allemagne (13,8%) et du Danemark (10%).

A la lumière des statistiques ci-dessus, il ressort que les activités du blé de l'UE sont différentes d'un pays à l'autre, tant en ce qui concerne les approvisionnements que les utilisations et même les échanges. Quatre pays constitués de la France, du Royaume-Uni, de l'Italie et de l'Allemagne s'illustrent comme les pays pour lesquelles les activités du blé sont les plus importantes en Europe.

Fort de ce qui précède, cette thèse se propose de prendre en considération l'hétérogénéité du blé et celle de l'espace communautaire. Une telle démarche nécessite des données hautement désagrégées difficilement disponibles pour chaque Etat membre de l'UE. Cependant, non seulement certains Etats communautaires ne disposent pas de grille de classement, mais les relevés statistiques à ce niveau de désagrégation ne sont pas toujours disponibles sur une période relativement longue dans les pays communautaires qui disposent d'une grille de classement. De ce fait, la thèse est circonscrite à la France qui est l'Etat membre disposant des données nécessaires à sa réalisation.

Compte tenu de ce qui précède, la question principale de cette thèse est reformulée comme suit : *Quelle est la réponse des différents segments du marché français du blé aux instruments de l'organisation commune du secteur des céréales ?*

Autrement dit,

1. *Quels sont les effets des instruments de l'OCM du secteur des céréales sur la demande à l'importation du blé différencié selon les utilisations finales et les sources d'approvisionnement ?*
2. *Quels sont les effets de ces instruments sur l'offre des différentes classes françaises du blé ?*
3. *Comment les instruments de la PAC affectent-ils les relations entre les différents segments de marché du blé et les marchés des autres produits concurrents à la production et substituts pour l'alimentation animale ?*
4. *Quel est l'impact des prix institutionnels sur les prix du blé sur les différents marchés français du blé, ainsi que sur les prix des autres produits concurrents et/ou substituts ?*

I.3 OBJECTIFS DE LA THESE

I.3.1 Objectif général

L'objectif général de cette thèse est d'analyser la réponse économique du marché du blé panifiable, du blé pour l'alimentation animale et du blé dur aux instruments de l'OCM du secteur des céréales. Cette analyse est réalisée à l'aide d'un modèle multi-marchés synthétique qui utilise les élasticités issues de l'estimation des modèles de comportement des agents économiques du sous-secteur français du blé d'une part, et de l'estimation d'un modèle de transmission des prix institutionnels sur les prix des différentes classes du blé sur le marché français d'autre part.

I.3.2 Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont les suivants :

1. Analyser la demande française à l'importation du blé différencié selon les utilisations finales et les sources d'approvisionnement.
2. Analyser l'offre des différentes classes du blé en rapport avec les différentes cultures concurrentes à la production.
3. Analyser les relations de transmission entre les prix institutionnels et mondiaux et les prix des marchés des différentes qualités du blé, des produits concurrents et substituts.
4. Simuler d'une part, les effets des variations des différents instruments de la PAC sur le marché du blé français et d'autre part, les politiques alternatives.
5. Interpréter les résultats obtenus et formuler les recommandations d'ordre méthodologique et politique.

La réalisation de ces différents objectifs nécessite au préalable la connaissance du marché français différencié selon les utilisations finales et les sources d'approvisionnement d'une part, et une maîtrise de la problématique de la modélisation des comportements des agents économiques d'autre part. C'est ainsi qu'à côté des objectifs spécifiques sus-mentionnés, deux autres objectifs secondaires font l'objet de la présente thèse. Il s'agit de l'analyse du sous-secteur français du blé en France et de la revue des méthodes d'analyse des marchés

avec un accent particulier sur les problèmes liés à la construction des modèles multi-marchés synthétiques.

I.4 CONTRIBUTIONS DE LA THESE

Cette thèse s'avère importante à plusieurs égards :

- a) L'UE est actuellement confrontée à un dilemme important en raison de ses objectifs de compétitivité. La question principale est de savoir si les mécanismes actuels d'intervention et de protection du marché communautaire peuvent permettre d'atteindre ces objectifs. Cette thèse qui traite de la réponse du marché français différencié aux instruments de l'OCM du secteur des céréales se veut être une contribution essentielle aux orientations futures de la PAC dans un contexte international de libéralisation des échanges.
- b) Au-delà de cette contribution pratique, cette thèse constitue aussi, à travers sa démarche méthodologique et ses résultats, une modeste contribution à la recherche sur les politiques agricoles et commerciales des produits agricoles différenciés.

I.5 ORGANISATION DE LA THESE

Cette thèse comprend quatre parties qui sont (i) l'introduction générale, (ii) l'analyse des comportements des agents économiques et des prix, (iii) l'analyse de la réponse du marché différencié du blé aux différents instruments de politiques et, (iv) les conclusions et recommandations.

L'introduction générale a pour objectif de définir le contexte, la problématique et les objectifs de la thèse. Elle consiste aussi à analyser le sous-secteur du blé en France et de parcourir la problématique méthodologique de l'analyse des politiques agricoles et commerciales. Cette analyse permet de déterminer les choix méthodologiques qui contribuent à la réalisation de la seconde partie.

L'objectif de la deuxième partie est d'analyser les comportements des agents économiques du sous-secteur français du blé que sont les producteurs et les utilisateurs du blé différencié. Cette analyse est réalisée à l'aide des paramètres de comportement ou des élasticités calculées

avec les paramètres estimés des différents modèles économétriques appropriés. Les relations entre les prix institutionnels et les prix du marché sont aussi analysées dans cette deuxième partie.

La troisième partie est constituée de l'analyse de la réponse du marché français différencié du blé aux différents instruments de la politique agricole commune et de la simulation de politiques agricoles alternatives. Cette analyse est réalisée à travers un modèle multi-marchés synthétique construit avec les différents paramètres de comportement calculés dans la deuxième partie.

La quatrième et dernière partie est consacrée aux conclusions et recommandations issues des analyses réalisées dans les chapitres précédents.

II. APPROCHES ET PROBLEMATIQUE METHODOLOGIQUES DE LA MODELISATION DES POLITIQUES AGRICOLES ET COMMERCIALES

II.1 APPROCHES METHODOLOGIQUES DE L'ANALYSE QUANTITATIVE DES POLITIQUES AGRICOLES ET COMMERCIALES

L'analyse quantitative des politiques agricoles et commerciales est généralement réalisée à travers les modèles de programmation mathématique et les modèles économétriques de simulation.

Les modèles de programmation mathématique sont des modèles de planification et d'aide à la décision tant à l'échelle de l'exploitation agricole qu'à l'échelle sectorielle ou régionale. Ils consistent à déterminer une politique optimale compte tenu d'objectifs fixés ou à atteindre d'une part, et de contraintes auxquelles est confronté le décideur d'autre part. Arfini (2001) note que les modèles de programmation mathématique ont évolué dans le temps. Ainsi, aux modèles simples et classiques de programmation linéaire et quadratique se substituent les modèles plus sophistiqués de programmation mathématique positive et d'équilibre symétrique positif. Ces derniers permettent de modéliser les politiques assez complexes qui dépassent le cadre de la simple programmation linéaire.

Les modèles de programmation mathématique présentent plusieurs avantages au-delà de la simplicité dans la construction et de l'interprétation des résultats. Ils permettent de réaliser une analyse plus fine des instruments tout en prenant en considération les cassures structurelles. Ils n'imposent pas les restrictions de degré de liberté sur les données à analyser comme c'est le cas avec les modèles économétriques. Cependant, ils présentent de nombreux inconvénients dont les plus importants, relevés par Sadoulet et de Janvry (1995) et Arfini (op. cit), résident dans (i) le caractère parfois arbitraire de la fonction d'objectif, (ii) la lourdeur des algorithmes utilisés et, (iii) la grande exigence de données techniques et économiques nécessaires à la représentation des différents types d'exploitation agricoles et des différentes caractéristiques des régions ou des secteurs à analyser. Arfini (op. cit) note cependant que les développements récents des modèles de programmation permettent globalement de contourner ces différents inconvénients.

Les modèles économétriques de simulation sont constitués d'un ensemble d'équations qui mettent en évidence les relations mathématiques qui existent entre différentes variables économiques. On distingue globalement deux types de modèles économétriques de simulation qui sont les modèles d'économie globale et les modèles d'analyse partielle.

Les modèles d'économie globale analysent l'économie dans son ensemble en mettant un accent particulier sur les interrelations entre les différents secteurs de cette économie. Ce type de modèle est largement indiqué pour l'analyse du secteur agricole dans les pays en développement pour lesquels les économies reposent essentiellement sur l'agriculture (Sadoulet et de Janvry, 1995). De ce fait, les chocs sur le secteur agricole affectent les autres secteurs de l'économie et vice-versa. Les modèles macro-économiques, les modèles inputs-outputs et les modèles d'équilibre général constituent les trois grands types de modèles d'économie globale fréquemment rencontrés dans la littérature.

Compte tenu de l'ensemble des secteurs de l'économie à analyser, des variables à prendre en considération et des coûts de collecte des données, la construction empirique des modèles d'économie globale et particulièrement des modèles d'équilibre général s'avère assez difficile. Les modèles d'équilibre général simplifiés, encore dénommés modèles d'équilibre général calculable (MEGC), apparaissent alors comme des modèles alternatifs aux modèles d'équilibre général.

Les difficultés rencontrées dans la construction des modèles d'équilibre général ainsi que les inconvénients qui les caractérisent, amènent à réfléchir sur des modèles alternatifs et complémentaires d'analyse des politiques. Ainsi, lorsque le secteur qui fait l'objet d'analyse ne représente qu'une faible part de l'économie nationale, les informations supplémentaires rapportées par les modèles d'équilibre général calculables ne compensent pas le coût marginal des investigations et des analyses (Conforti, 2001). Dans ce cas, les modèles d'équilibre partiel, qui constituent un sous-ensemble des modèles d'équilibre général, s'avèrent indiqués pour analyser les politiques sectorielles comme les politiques agricole et commerciale.

Les modèles d'équilibre partiel permettent d'analyser les effets des politiques sur un secteur économique donné, supposé être isolé du reste de l'économie. Ils sont focalisés soit sur un produit, soit sur un ensemble de produits particuliers. Sadoulet et de Janvry (1995) précisent que l'un des modèles d'équilibre partiel les plus utilisés dans l'analyse des politiques agricole

et commerciale est le modèle multi-marchés. Il est utilisé non seulement pour analyser les relations entre les marchés des différents produits dans un secteur donné de l'économie, mais aussi pour l'analyse des interrelations entre les marchés des différents facteurs et ou des facteurs et des produits. Le modèle multi-marchés permet aussi de simuler facilement les instruments de politique commerciale et agricole sur les comportements des agents économiques du secteur agricole.

Malgré le fait qu'ils ne se limitent généralement qu'à un seul secteur de l'économie, les modèles d'équilibre partiel ont l'avantage de prendre en considération des niveaux de désagrégation assez élevés, soit des produits, soit des facteurs ou encore des acteurs de marché.

L'agriculture ne représentant qu'environ 2% du PIB de la France, les modèles d'équilibre partiel sont indiqués pour modéliser le marché de blé. Les simulations réalisées dans le cadre de cette thèse sont réalisées à l'aide d'un modèle multi-marchés d'équilibre partiel.

Dans le but d'analyser les politiques agricoles et commerciales, plusieurs modèles multi-marchés d'équilibre partiel ont été construits. Van Tongeren *et al* (2001) et Conforti (2001) ont réalisé à ce sujet une revue de la littérature qui met en évidence quelques modèles régulièrement utilisés. Ceux-ci sont repris ci-dessous au tableau 2.01.

Il ressort de ce tableau que les objectifs de ces modèles sont généralement les mêmes à savoir simuler et réaliser les projections à court, moyen et long terme des politiques agricoles et commerciales. Cependant, un des aspects importants que relève ce tableau réside dans la modélisation des échanges commerciaux. En effet, il en ressort que les modèles d'équilibre partiel standards considèrent les produits agricoles échangés comme des produits homogènes. Par conséquent, ils ne permettent pas de modéliser les échanges intra-branches qui caractérisent le commerce international des produits différenciés comme le blé.

Tableau 2.01: Quelques modèles multi-marchés d'équilibre partiel et leurs caractéristiques principales

Modèles	Nature des produits dans les échanges	Objectif	Description	Origine des coefficients (paramètres de comportements...)
Standard	Homogènes	Analyser les politiques agricoles et commerciales	Equilibre partiel statique, couverture spatiale globale, ne prend pas en considération le marché des facteurs	
AGLINK (OCDE)	Standard	Analyse quantitatives et évaluation des politiques agricoles sur les marchés des produits agricoles	Dynamique récursif, inclut l'allocation des terres.	Calibrage
ESIM (USDA/ERS Université Gottingen)	Standard	Analyse de l'élargissement de l'UE	Modèle standard. Inclut le marché de la terre, avec un accent particulier sur les PECO	Calibrage et estimations économétriques
FAO WFM	Standard	Projections à moyen et long termes et simulation des politiques	Dynamique récursif. Inclut l'allocation des terres.	Calibrage
FAPRI (Iowa State University)	Standard	Analyse des politiques, projections à moyen et à long termes	Modèle économétrique, récursif et dynamique, avec un accent particulier sur les USA.	Estimations économétriques et calibrage
GAPsi (FAL, Allemagne)	Standard	Analyse de la PAC	Récursif dynamique	Calibrage
MISS (INRA/France)	Standard	Analyse de l'évolution des politiques agricoles de l'UE et des USA	Standard, avec un accent particulier sur les USA et l'UE	Calibrage
SWOPSIM (USDA/ERS)	Standard : Une application du modèle d'Armington	Simulation des effets des variations des politiques de soutien sur la production, la consommation, et les échanges	Standard	Calibrage
WATSIM (Université de Bonn, UE, MINAGRI Allemagne)	Standard dans la version d'origine, application du modèle d'Armington dans la version en cours de développement	Analyse des chocs de court terme, projections à moyen et à long terme et analyse des différents « shift factors »	Standard	Calibrage
SPEL/EU	Standard	Simulation et projections à court et à moyen termes de la PAC aux niveaux national et communautaire	Standard	Estimations économétriques et calibrage
MONIC	Standard	Analyse de politiques agricoles sur les évolutions du secteur céréalier européen	Modèle économétrique dynamique récursif	Estimations économétriques

Source : Adapté de Van Tongeren *et al* (2000), ONIC (2000), Conforti (2001)

En général, la différenciation des produits peut être introduite dans un modèle de simulation de manière exogène ou endogène. La méthode endogène est généralement introduite au niveau de la firme, notamment en ce qui concerne l'offre des produits. Les firmes influencent l'image de marque de leur produits par un arbitrage entre la qualité et les coûts. Ce type d'approche a été utilisé par Erkel-Rousse (1997) sur la base des travaux de Dixit et Stiglitz (1977) et de Krugman (1980).

La deuxième approche d'introduction de la différenciation des produits dans les modèles de simulation est basée sur le modèle d'Armington (1969), selon lequel les produits échangés sont différenciés selon l'origine. Les seuls modèles empiriques d'équilibre partiel qui utilisent cette approche pour intégrer la différenciation des produits sont le modèle SWOPSIM et dans une moindre mesure le modèle WATSIM dans son développement actuel. Cependant, ces modèles ne peuvent être utilisés pour atteindre les objectifs de cette thèse à cause des restrictions imposées par les hypothèses d'Armington.

En effet, le modèle d'Armington repose sur les hypothèses d'homothéticité et de séparabilité faible entre les sources d'approvisionnement. Ces hypothèses très restrictives impliquent deux conséquences majeures. Premièrement, la structure des échanges ne peut varier qu'avec la variation des prix relatifs. Deuxièmement, les élasticités de substitution entre toutes les paires de produits (par exemple entre le blé canadien et celui des Etats-Unis) sont identiques et constants. Cette deuxième conséquence impose l'utilisation des formes fonctionnelles à élasticités de substitution constantes comme le *constant elasticity of substitution* (CES) ou la *constant elasticity of transformation* (CET) pour la modélisation de la demande (offre) à l'importation (exportation).

Les restrictions imposées par les hypothèses d'Armington ont été testées et rejetées par Alston et al (1990), Davis et Kruse (1993) et Surry et al (2001). Ces différents auteurs montrent que les autres formes fonctionnelles comme les formes flexibles ou les formes générales moins restrictives comme la *Constant Difference Elasticity* (CDE) peuvent être utilisées pour modéliser les échanges de produits différenciés selon les origines.

La plupart des travaux empiriques effectuées sur le marché international du blé, à l'instar de ceux de De Gorter et Meilke (1989), Henning et Martin (1989), Mohanty et Peterson (1999) et Koo *et al* (2001), ont introduit la différenciation du blé de manière exogène dans les

équations de comportement. Ils supposent que le blé est différencié selon les utilisations finales et les sources d'approvisionnement et utilisent les modèles flexibles, qui n'imposent pas à priori les restrictions sur les paramètres, pour modéliser les comportements de demande à l'importation du blé. Le modèle AIDS linéaire est utilisé par les trois premiers auteurs qui supposent que le blé est un bien final, contrairement aux quatrième qui supposent que le blé est un facteur de production et utilisent en conséquence un modèle translog de demande des facteurs.

A la lumière de ce qui précède, l'introduction de la différenciation du blé de manière exogène dans les modèles de comportement s'illustre comme la pratique courante pour l'analyse du commerce intra-branches avec les modèles d'équilibre partiel. Aussi, cette thèse ne déroge pas à cette approche. Cependant, malgré l'introduction de la différenciation des produits dans les modèles multi-marchés, la construction d'un tel modèle est confrontée à divers problèmes qui sont non seulement d'ordre théorique, mais aussi d'ordre économétrique et empirique.

II.2 LA PROBLÉMATIQUE DE LA CONSTRUCTION DES MODÈLES MULTI-MARCHÉS

II.2.1 Présentation du modèle multi-marchés

Les modèles d'équilibre partiel standards sont généralement constitués d'équations de comportement, d'équations de prix et d'équations d'équilibre. La structure générale de ces modèles peut être représentée algébriquement comme suit, pour les marchés des biens de consommation échangeables:

$$\text{Demande des biens} \quad q^d = q^d(p, y) \quad (201)$$

$$\text{Demande des facteurs} \quad x^d = x^d(p, w, z) \quad (202)$$

$$\text{Offre de produits} \quad q^s = q^s(p, w, z) \quad (203)$$

$$\text{Transmission des prix institutionnels} \quad p = f(pol, p_w, EN) \quad (204)$$

$$\text{Equilibre pour les biens} \quad EN = q^s - q^d \quad (205)$$

où :

q^d représente le vecteur des quantités des biens i demandées, q^s le vecteur des quantités des biens i offertes et p le vecteur des prix correspondants, avec $i, j = 1, \dots, n$;

x^d représente le vecteur des quantités de facteurs demandées et w le vecteur des prix correspondants ;

y représente la dépense totale pour l'acquisition des n biens ;

z représente le vecteur des facteurs fixes ou quasi-fixes ;

pol représente le prix politique ou institutionnel et p_w le prix mondial ;

$EN = X - M$ représente les échanges nets, avec X qui représente les exportations totales et M les importations totales pour un bien i donné.

Le modèle multi-marchés ainsi obtenu avec les équations (201) à (205) est constitué de $5n$ équations et $5n$ variables endogènes qui sont les suivantes : q^d, q^s, x^d, p et EN . Les variables exogènes de ce modèle sont constituées des variables y, pol, p_w et z . Ce modèle multi-marchés est constitué de plusieurs système d'équations simultanées dont la forme générale est la suivante $AX = B$ (206)

où :

A représente la matrice des coefficients des variables endogènes X et B le vecteur des variables exogènes.

En règle générale, l'égalité entre le nombre de variables endogènes et le nombre d'équations d'une part, et la non-singularité de la matrice A d'autre part, sont nécessaires pour la résolution d'un tel système dont la solution est donnée comme suit.

$$X = A^{-1}B \quad (207)$$

où :

A^{-1} est l'inverse de la matrice originale A .

La relation (207) permet d'obtenir les effets des variations des variables exogènes sur les variables endogènes via l'inversion de la matrice des coefficients A .

La résolution du modèle (206) peut être réalisée par une estimation simultanée de l'ensemble des équations (201) à (205). Cependant, cette estimation peut s'avérer difficile pour plusieurs raisons. Premièrement, le nombre de produit peut très être élevé, avec un nombre restreint d'observations, et poser des problèmes de convergence des estimateurs. Deuxièmement, les différents modèles de comportement, des prix et de bouclage qui constituent le modèle multi-marchés de simulation ne sont pas toujours spécifiés de manière à obtenir directement les

effets des variables exogènes sur les quantités demandées ou offertes. C'est par exemple le cas lorsque les modèles de parts budgétaires utilisés pour modéliser les comportements des producteurs et ou des consommateurs. Dans ce cas, les variations des variables exogènes ne permettent que d'obtenir les impacts sur les parts budgétaires et non sur les quantités demandées.

Afin de résoudre ces types de problèmes assez fréquents, on recourt le plus souvent aux modèles de simulation dits synthétiques qui sont généralement construits à l'aide des élasticités issues des paramètres estimés des équations (201) à (205). Ceci suppose que les différentes équations ou les différents systèmes d'équations du modèle sont estimés séparément. Les élasticités sont ensuite calculées avec les paramètres estimés.

Dans la littérature, on distingue généralement deux types de modèles synthétiques construits sur la base des élasticités. Il s'agit des modèles construits en utilisant une transformation double logarithmique et des modèles construits en utilisant une transformation logarithmique linéaire.

Le premier type de modèle est spécifié comme suit :

$$\log \bar{Y}_t = a_c + E_{YX} \log \bar{X}_t \quad (208)$$

où :

$\bar{Y}_t$ représente le vecteur des variables endogènes de la période de référence,

$\bar{X}_t$ représente le vecteur des variables exogènes de la période de référence,

E_{YX} représente l'élasticité de la variable endogène par rapport aux variations de la variable exogène,

a_c représente le vecteur des ordonnées à l'origine qui permet de calibrer le modèle de simulation.

Le modèle synthétique (208) a l'avantage, à travers le calibrage, de réaliser les prévisions relativement bonnes. Cependant, son inconvénient réside dans le fait qu'il serait difficile de prendre en considération les variables composées comme les échanges nets qui peuvent être négatives.

Le modèle obtenu par transformation linéaire logarithmique est spécifié comme suit :

$$\frac{\partial \bar{Y}_t}{\bar{Y}_t} = E_{yx} \frac{\partial \bar{X}_t}{\bar{X}_t} \quad (209)$$

$$\text{Avec } d \log Y_t = \frac{\partial Y_t}{Y_t}.$$

Le modèle de simulation (209) mesure les changements relatifs des variables endogènes dus aux changements relatifs des variables exogènes. Il est simple et ne nécessite pas de calibrage. Il peut prendre en considération les variables composées avec des valeurs négatives. Cependant, il présente deux inconvénients majeurs. Premièrement, il ne peut être utilisé que pour mesurer les effets de petites variations des variables exogènes autour d'un point d'équilibre. De ce fait, il ne peut être utilisé que pour les simulations de très court terme. Deuxièmement, ce modèle ne peut être utilisé que pour le point d'équilibre de départ, c'est à dire que des nouveaux points d'équilibre issus des simulations antérieures ne peuvent être utilisés pour des nouvelles simulations.

Dans le cas de cette thèse, le modèle de simulation (209) s'avère approprié pour la simple raison que les échanges nets, qui peuvent être positives ou négatives au cours du temps en fonction de la structure des échanges, constituent une des variables du modèle.

Quel que soit le modèle de simulation synthétique utilisé, les résultats obtenus dépendent des élasticités qui dépendent à leur tour des choix opérés dans le processus de modélisation et d'estimation des différentes équations qui le constituent. La construction et l'utilisation des modèles de simulation synthétiques sont généralement confrontés à quelques problèmes majeurs dont il convient de passer en revue.

II.2.2 Quelques problèmes liés à la construction des modèles multi-marchés synthétiques

Dans l'expression (209), les variables endogènes et exogènes sont connues et seules les élasticités E_{yx} ne sont pas a priori connues. C'est dans la détermination de ces paramètres de comportement que réside toute la problématique d'utilisation de ce type de modèles multi-marchés synthétiques pour la simulation des politiques.

Les élasticités, qui constituent ainsi les éléments centraux des modèles synthétiques de simulation, peuvent provenir de la littérature existante, de l'intuition du chercheur ou plutôt des estimations économétriques comme c'est le cas pour cette thèse.

Les élasticités obtenues de la littérature supposent l'existence des études antérieures sur le sujet traité. Elles ont l'avantage de faciliter la recherche dès lors que les variables endogènes et exogènes sont identifiées. Cependant, pour être utiles, elles doivent provenir de recherches réalisées dans le même contexte socio-économique, institutionnel et technique. Il devient difficile dans ce cas de trouver dans la littérature les élasticités qui conviennent parfaitement à une recherche précise, surtout lorsque celle-ci se situe à un niveau de désagrégation élevé. Néanmoins, compte tenu de cette difficulté, on peut recourir à la technique de calibrage des élasticités en utilisant par exemple la méthode de maximum de l'entropie généralisée proposée par Witzke et Britz (1998). Cette méthode permet d'adapter les élasticités estimées dans le cadre d'autres recherches au contexte de celle qui est en cours tout en respectant les conditions de plausibilité théoriques. Elle n'est toutefois pas la panacée, car elle requiert des hypothèses de la part du chercheur, notamment en ce qui concerne le choix des points d'appui. Ce choix relève davantage de la perspicacité que d'une démarche rationnelle. Ainsi, la détermination de ces points d'appui nécessaires à la méthode du maximum de l'entropie peut varier d'un chercheur à l'autre, aboutissant à des élasticités différentes pour une même recherche.

Les élasticités obtenues sur la base de l'intuition du chercheur nécessitent une parfaite connaissance des marchés de la part de ce dernier. Laquelle connaissance peut varier d'un chercheur à l'autre, surtout lorsque les données utilisées sont des séries annuelles.

La troisième source d'obtention des élasticités est celle de l'estimation des modèles économétriques (201) à (205) avec les formes fonctionnelles appropriées. Elle prend en considération l'ensemble du contexte de l'étude en s'appuyant sur une démarche théorique et méthodologique rationnelle. Cependant, elle s'avère assez onéreuse lorsque le nombre de produits à modéliser est relativement élevé comme c'est le cas avec les données hautement désagrégées. Les élasticités obtenues dépendent des paramètres estimés qui dépendent à leur tour du cadre théorique, de la forme fonctionnelle, des méthodes économétriques utilisés, des hypothèses de travail du chercheur et surtout des données collectées.

II.2.2.1 Les problèmes liés au cadre théorique

Les problèmes de modélisation liés au cadre théorique sont relatifs à la nature des produits faisant l'objet de l'analyse. La théorie de base de l'analyse du comportement des agents économiques est différente selon que le produit analysé est un produit homogène ou hétérogène, un facteur de production ou un bien de consommation final.

II.2.2.1.1 Biens homogènes et biens hétérogènes

Dans le cadre de l'analyse des politiques commerciales, lorsque les biens échangés sont considérés comme homogènes, la théorie classique du commerce international est utilisée comme cadre théorique de la modélisation (De Melo et Grether, 1998). Dans ce cas, on suppose que la structure du marché est caractérisée par la concurrence parfaite. Les importations ne sont réalisées que pour combler le déficit du marché domestique, alors que les exportations sont réalisées pour écouler l'excédent de l'offre sur le marché domestique. Les excédents de demande ou d'offre sont alors utilisés pour analyser les échanges commerciaux. De l'avis de van Tongeren *et al* (2001) et Conforti (2001), la plupart des modèles d'équilibre partiel qui existent dans la littérature s'appuient sur l'hypothèse de l'homogénéité des biens échangés.

Dans la réalité, on observe que les comportements d'importation et d'exportation d'un même bien, à un niveau de désagrégation donné se font simultanément par un pays. Ce type d'échange encore appelé échanges intra-branches se justifie entre autres par la différenciation des produits. La différenciation peut être due soit aux différences liées aux sources d'approvisionnement, soit aux différentes variétés du même produit ou encore à la concurrence monopolistique. Dans ce contexte, l'utilisation de la théorie classique du commerce international comme base théorique de l'analyse des politiques devient caduque et la « nouvelle » théorie du commerce international s'avère indiquée. Les produits importés ne sont plus des substituts parfaits, mais des produits différenciés ou hétérogènes.

Toutefois, comme le notent Houck (1992) et Gandolfo (1998), il n'existe pas de barrière hermétique entre la nouvelle théorie du commerce international et la théorie classique basée sur les excès de demande et d'offre. Les échanges intra-branches peuvent avoir lieu non pas en raison de la différenciation des produits, mais simplement en raison d'un décalage de

production dans le temps entre les zones de production différentes. Les échanges intra-branches peuvent aussi se justifier par le niveau d'agrégation du produit échangé. Néanmoins, la nouvelle théorie du commerce international apporte la lumière sur les échanges intra-branches des produits désagrégés comme le blé. La prise en compte dans un modèle multi-marchés de la différenciation des produits selon les utilisations finales et les sources d'approvisionnement permet d'analyser les instruments de politique différenciés selon la qualité du produit et la source d'approvisionnement. C'est par exemple le cas des droits de douane sur le blé au sein de l'UE dont l'instrument utilisé et le niveau varient selon la qualité du blé et la source d'approvisionnement.

II.2.2.1.2 Bien final et bien intermédiaire

Selon que le produit échangé ou commercialisé est un bien final ou un bien intermédiaire, la théorie utilisée pour la modélisation est différente. Cette différence est de nature à influencer la qualité des élasticités calculées. La théorie de la maximisation de l'utilité du consommateur est utilisée comme base théorique pour la modélisation des comportements de demande d'un bien final. Par contre, la théorie de la firme est indiquée pour la modélisation des comportements d'offre des biens et ou de demande des facteurs de production. Davis et Jensen (1994) notent que la confusion entre ces deux théories pose un problème conceptuel. Lequel entraîne les problèmes empiriques qui sont de nature à biaiser les estimations économétriques et par conséquent à obtenir les élasticités erronées.

II.2.2.2 Les problèmes liés à la modélisation économétrique

Les problèmes liés à la modélisation économétrique concernent essentiellement le choix de la forme fonctionnelle et sa spécification par rapport aux ajustements entre deux situations d'équilibre.

II.2.2.2.1 Le choix de la forme fonctionnelle ou du modèle empirique

Le choix de la forme fonctionnelle est un problème assez crucial dans le processus de modélisation empirique des comportements de demande et d'offre. En effet, s'il se dégage un consensus selon lequel les formes fonctionnelles flexibles sont mieux indiquées pour

modéliser les comportements des agents économiques, il n'en reste pas moins qu'il existe dans la littérature plusieurs formes fonctionnelles flexibles.

Une forme fonctionnelle flexible est définie comme une approximation de second ordre d'une fonction arbitraire d'utilité, de coût ou de profit. Elle est caractérisée, comme le note Diewert et Wales (1988) par un nombre élevé de paramètres libres. En supposant que cette fonction possède n variables, le nombre de paramètres libres requis par les formes fonctionnelles flexibles est de $1 + n + n(n+1)/2$.

La popularité de l'utilisation des modèles flexibles provient du fait qu'elles n'imposent pas à priori de contraintes sur les paramètres et donc sur les élasticités de substitution comme c'est le cas pour les modèles CES et CET. Ces derniers modèles contraignent les élasticités de substitution ou de transformation entre deux biens d'être égales et constantes à travers le temps.

L'existence de plusieurs formes fonctionnelles flexibles dans la littérature implique que les résultats des estimations économétriques diffèrent d'une forme fonctionnelle flexible à l'autre. Par conséquent, les élasticités qui en sont issues sont aussi différentes. La question qui se pose dès lors est de savoir quelle est la forme fonctionnelle flexible la mieux indiquée pour modéliser les comportements des agents économiques sur un marché donné.

Il n'existe pas une forme fonctionnelle flexible qui serait à priori meilleure. Le choix d'une forme fonctionnelle est réalisé généralement sur la base de ses performances empiriques, compte tenu des données utilisées. La procédure générale du choix consiste à estimer dans un premier temps le ou les modèles flexibles, et dans un deuxième temps de réaliser les tests de spécification à l'instar des tests de Ramsey, de Sargan et de Hausman. Les performances empiriques d'un modèle sont mesurées non seulement à travers les statistiques générales de ce modèle comme le coefficient de détermination, l'autocorrélation et le degré de multicollinéarité, mais aussi à travers les écarts-type des paramètres estimés et le respect des conditions d'intégrabilité et de plausibilité théorique.

Il existe généralement deux approches de comparaison des performances empiriques des modèles selon que ceux-ci sont emboîtés par un modèle général ou pas. La première approche consiste à spécifier un modèle général qui emboîte différentes formes fonctionnelles à

comparer. Dans ce cas, le modèle le plus approprié peut être choisi à travers les restrictions paramétriques à l'aide d'un test du ratio de vraisemblance. Lorsque les modèles à comparer ne sont pas emboîtés, on recourt à la méthode de comparaison des modèles non emboîtés qui permet de comparer directement les performances statistiques des différents modèles.

Sckokai (2001) note que dans la littérature de l'économie agricole, les différentes méthodes de choix des modèles emboîtés et non emboîtés ne sont pas généralement utilisées. Dans ce cas, le chercheur choisit a priori un modèle dont les performances empiriques sont reconnues dans la littérature. Celui-ci est estimé et sur la base des performances empiriques, il décide de l'utiliser pour l'analyse des comportements des agents économiques. Lorsque les performances empiriques ne permettent pas de choisir le modèle estimé, un modèle alternatif est choisi et la procédure de validation est répétée jusqu'à obtention d'un modèle convenable.

Les modèles flexibles¹ régulièrement utilisés dans la littérature sont généralement les suivantes : (i) pour la demande des biens, les modèles *transcendental logarithmic utility functions* (translog), *almost ideal demand system* (AIDS) et *Rotterdam*. (ii) pour la demande des facteurs et l'offre des produits, les modèles d'offre *quadratique normalisée* et le modèle de demande *translog*.

Plusieurs de ces modèles débouchent sur les systèmes de parts budgétaires exprimées en fonction des prix transformés en logarithme. Cette spécification permet en pratique au modèle d'être moins prédisposée à l'hétéroscédasticité. Toutefois, chacun de ces modèles possède des caractéristiques propres qui peuvent contribuer à son choix.

Le modèle translog de demande des facteurs est un modèle dont la flexibilité peut être détruite après imposition de la condition de négativité (Diewert et Wales, 1988). C'est pourquoi, au cas où il ne satisferait pas spontanément cette condition, le modèle de demande symétrique généralisé de McFadden (SGM) constitue une alternative intéressante à la modélisation de la demande des facteurs. Le modèle AIDS, comme le notent Deaton et Muellbauer (1980) donne les résultats empiriques satisfaisants. Il est compatible avec l'agrégation sur les consommateurs et les produits, et peut aussi être estimé sous la forme linéaire.

¹ La plupart des modèles flexibles cités sont spécifiées dans les chapitres 4 à 7.

Les modèles flexibles, bien que présentant l'avantage de ne pas imposer à priori les restrictions sur les paramètres, possèdent deux inconvénients majeurs. Premièrement, ils ont la réputation de violer les conditions de courbures qui sont la négativité ou concavité dans le cas de la demande et la positivité ou convexité dans le cas de l'offre. Deuxièmement, compte tenu du nombre de paramètres élevé qui caractérise ces formes fonctionnelles, ceux-ci (les paramètres) deviennent imprécis au fur et à mesure que le nombre de biens à modéliser augmente. Hanoch (1975) précise que les paramètres obtenus avec les formes flexibles deviennent inefficients lorsque le nombre de biens dans le modèle est élevé.

Les économistes utilisent généralement l'imposition des conditions de courbure d'une part, et l'hypothèse de séparabilité faible et ou la technique de semi-flexibilité d'autre part pour répondre aux deux principaux inconvénients cités.

- *L'imposition des conditions de courbures dans les modèles de comportement*

Les conditions de courbure peuvent être imposées localement ou globalement sur la matrice Hessienne du modèle estimé. Dans tous les cas, le nombre de paramètres à estimer est le même.

En supposant que la forme générale et linéaire du modèle à estimer est la suivante :

$$Y_i = a + \beta X'_i + e_i \quad (210)$$

Un test du respect de la condition de courbure est réalisé sur les paramètres de la matrice Hessienne de la fonction d'utilité (fonction de coût ou de profit) qui observent déjà les autres conditions de plausibilité théoriques. Il consiste à déterminer les valeurs propres de la matrice constituée par ces paramètres afin d'apprécier les signes et les ordres de grandeur. Lorsque les valeurs propres sont négatives (positives) ou nulles, on peut s'attendre à ce que la matrice Hessienne de la fonction d'utilité ou de profit soit semi-définie négative (positive).

En cas de non-satisfaction spontanée de la condition de courbure, celle-ci est imposée en utilisant la méthode développée par Diewert et Wales (1987) basée sur la décomposition de Cholesky. En supposant que la matrice β du modèle (210) représente la matrice Hessienne du modèle estimé, la méthode de Diewert et Wales (op. cit) consiste dans un premier temps à

décomposer les coefficients de cette matrice comme le produit de deux matrices triangulaires comme suit :

$$\beta = |AA'| \quad (211)$$

où :

$|AA'| = -AA'$ pour les modèles de demande et $|AA'| = AA'$ pour les modèles d'offre. Avec A qui est une matrice triangulaire supérieure et A' est sa transposée.

Dans un deuxième temps, le modèle (210) qui est supposé observer toutes les autres conditions de plausibilité théoriques est reparamétrisé avec l'expression (211) pour obtenir un modèle qui respecte la condition de courbure par construction. Ce modèle est spécifié comme suit :

$$Y_t = a + |AA'|X_t + e_t \quad (212)$$

* *L'hypothèse de séparabilité faible et le calcul des élasticités non-conditionnelles*

i) La séparabilité faible

Bien que les décisions de demande et d'offre soient simultanées, l'hypothèse de séparabilité faible permet de traiter cette décision de manière séquentielle. Elle permet de diviser l'ensemble des biens n à modéliser en S groupes de biens séparables et d'obtenir ensuite pour chaque groupe de biens, des fonctions de demande ou d'offre conditionnelle à travers un processus de budgétisation ou d'allocation multi-stades. Ces fonctions de demande ou d'offre permettent de modéliser un groupe r de biens sans tenir compte des prix des produits appartenant à un groupe différent. Chacune de ces fonctions de demande ou d'offre conditionnelle possède un nombre n_r ($n_r < n$) de biens ou de produits qui facilitent les estimations économétriques.

En effet, deux groupes de biens r et s sont dits faiblement séparables si le taux marginal de substitution entre deux biens i, j appartenant par exemple au groupe r est indépendant de la consommation d'un bien k appartenant au groupe s . Il est bien entendu comme le mentionne Philips (1983), que la séparabilité faible entre deux groupes de bien ne signifie pas que la demande d'un bien appartenant à un groupe n'est pas influencée par la variation du prix d'un

bien appartenant à un autre groupe. Cela signifie par exemple dans le cas de la demande que la variation du prix d'un bien appartenant à un groupe n'influence la demande d'un produit appartenant à un groupe différent qu'à travers la dépense allouer à ce dernier groupe.

Cette hypothèse implique que, dès lors que l'allocation des ressources à un groupe donné de biens est connue, les fonctions de demande de ce groupe de bien peuvent être spécifiées sans tenir compte des prix des biens appartenant aux autres groupes de bien.

L'utilisation de cette hypothèse n'est pas toujours évidente dans le processus de modélisation surtout en ce qui concerne la modélisation de la demande des biens de consommation. La question principale qui se pose est de savoir comment agréger les biens pour former les groupes de biens faiblement séparables? En réalité, il n'existe pas une méthode rationnelle de regroupement des biens. Ceci est généralement réalisé soit sur la base de l'intuition du chercheur, soit sur la base des agrégations régulièrement utilisées par les instituts de statistique.

Outre les intérêts économétriques, les modèles d'allocation permettent aussi comme le précise Brenton (1989), de modéliser facilement les échanges commerciaux intra-branches en différenciant les biens par rapport aux sources d'importation.

En raison de nombreux avantages qu'offre l'hypothèse de séparabilité faible tant sur le plan économétrique que sur le plan de la modélisation des échanges intra-branches, elle est largement utilisée pour l'analyse des comportements des agents économiques. Cependant, les utilisateurs ne se soumettent généralement pas aux principales exigences conséquentes qui sont le test de cette hypothèse et le calcul des élasticités non-conditionnelles.

L'hypothèse de séparabilité faible induit des restrictions sur les relations de substitution entre les produits appartenant aux groupes différents. Dans le cas de la demande par exemple, les conditions nécessaires et suffisantes de la séparabilité faible sont algébriquement spécifiées comme suit :

$$S_{ik} = \frac{\partial h_i}{\partial h_k} = \mu_{rs} \frac{\partial q_i}{\partial y} \frac{\partial q_k}{\partial y} \quad (213)$$

où :

r et s sont deux groupes de biens différents, $i \in r$ et $k \in s$,

h_i est la demande Hicksienne du bien i ,

S_{ik} est le coefficient de substitution croisé entre les produits i et k ,

q est la quantité demandée,

y est la dépense totale.

Goldman et Uzawa (1964) ont démontré que la relation (213) pouvait encore s'écrire comme suit :

$$\frac{\sigma_{ik}}{\sigma_{jm}} = \frac{\eta_i \eta_k}{\eta_j \eta_m} \text{ avec } (i, j) \in r, (k, m) \in s \text{ et } r \neq s \quad (214)$$

où :

σ_{ik} est l'élasticité de substitution de Allen Uzawa du produit i par rapport au produit k ,

η_i est l'élasticité de la dépense du bien i .

$$\sigma_{ik} = \frac{\eta_{ik}^*}{w_k} \quad (215)$$

où :

η_{ik}^* est l'élasticité compensée de la demande du produit i par rapport au prix du produit k ,

w_k est la part budgétaire du produit k par rapport aux n produits considérés.

La relation (214) est valable pour la séparabilité faible symétrique. Dans le cas de la séparabilité faible asymétrique, elle s'écrit comme suit :

$$\frac{\sigma_{ik}}{\sigma_{jk}} = \frac{\eta_i}{\eta_j} \quad (216)$$

L'équation (214) peut aussi être écrite directement sans utiliser les élasticités de substitution de Slutsky. Dans ce cas, après quelques manipulations, elle est spécifiée pour la séparabilité faible asymétrique comme suit :

$$\frac{\eta_{ik}}{\eta_{jk}} = \frac{\eta_i}{\eta_j} \quad (217)$$

où :

η_{ik} est l'élasticité non-compensée de la demande du produit i par rapport au prix du produit k , avec $(i, j) \in r$ et $k \in s$.

Le test de la séparabilité faible est généralement réalisé après estimation du modèle non-constrait, c'est à dire le modèle avec n nombre de biens, par la vérification de la relation (214). Le test de Wald est le plus indiqué pour cette vérification. Cependant, les contraintes de l'équation (214) sont non-linéaires et le test de Wald n'est pas invariant par rapport à la spécification algébrique des contraintes non-linéaires testées. Par conséquent, le test du ratio de vraisemblance est généralement utilisé pour tester le maintien des conditions de séparabilité faible dans le modèle.

La statistique de test du ratio de vraisemblance est donnée par la formule suivante :

$$RV = 2 * (Logl_{NC} - Logl_C) \quad (218)$$

où :

$Logl_{NC}$ est la valeur de la log de vraisemblance du modèle général non-constrait,

$Logl_C$ est la valeur de la log de vraisemblance du modèle contraint.

La statistique du test du ratio de vraisemblance est asymptotiquement distribuée comme une χ^2 à τ degré de liberté où τ est le nombre de contraintes. L'hypothèse nulle H_0 selon laquelle le modèle non-constrait équivaut au modèle contraint est rejetée lorsque la valeur du ratio de vraisemblance calculée à partir de l'expression (218) est supérieure à la valeur de χ^2 lue sur la table correspondante au seuil de signification α choisi et à ν degré de liberté. A défaut d'utiliser la table de χ^2 pour apprécier la signification de l'hypothèse nulle, les valeurs des probabilités données directement lors de la réalisation du test avec le logiciel TSP permettent d'accepter ou de rejeter l'hypothèse nulle. Lorsque la valeur de cette probabilité est inférieure à la valeur du seuil de signification, l'hypothèse nulle est rejetée.

Moschini *et al* (1994) notent que lorsque les contraintes à tester ne sont pas linéaires, et pour les systèmes de demande relativement larges, le test du ratio de vraisemblance s'avère inefficace. Dans ce cas, la statistique de test doit être corrigée et reformulée comme suit :

$$RVC = RV \left[\frac{MT - \frac{1}{2} (N_U + N_R) - \frac{1}{2} M(M + 1)}{MT} \right] \quad (219)$$

où :

RVC représente le ratio de vraisemblance corrigé et RV le ratio de vraisemblance simple,
 M représente le nombre d'équations dans le système,
 T représente la période des observations,
 N_U et N_R sont respectivement le nombre de paramètres dans le modèle non-contraint et dans le modèle contraint.

Compte tenu du nombre élevé de restrictions (214) dans les modèles de demande larges, Moschini *et al* (op. cit) notent que seules les contraintes non-redondantes sont nécessaires pour réaliser le test de la séparabilité faible. Le nombre de restrictions non-redondantes N_{NR} est donné comme suit :

$$N_{NR} = N_0 - N_\mu \quad (220)$$

Avec :

$N_0 = \frac{1}{2} (n(n-1) - \sum_1^S n_r (n_r - 1))$ est le nombre de termes de substitution croisés

et $N_\mu = \frac{1}{2} S(S-1)$ est le nombre de termes de proportionnalité.

où :

n est le nombre total de biens à modéliser,
 n_r est le nombre de produits appartenant au groupe r ,
 S le nombre total de groupes de produits.

Les restrictions empiriques de la séparabilité faible sont différentes d'un modèle flexible à l'autre. Les travaux de Blackorby *et al* (1977) et de Moschini *et al* (1994) permettent entre autres d'apprécier ces différences.

Une démarche presque identique est utilisée pour le test de la séparabilité faible dans le cadre de la théorie de la production. A ce sujet, les travaux de Pope et Hallam (1988) constituent une des nombreuses références appropriées.

ii) Le calcul des élasticités non-conditionnelles

La plupart des recherches sur la modélisation des comportements des agents économiques qui utilisent l'hypothèse de séparabilité faible ne calculent que les élasticités conditionnelles. Ce type d'élasticités ne permet d'analyser que partiellement les comportements des agents économiques. Il existe des formules qui permettent de calculer les élasticités non-conditionnelles dans un processus de maximisation de l'utilité ou dans un processus de maximisation du profit à plusieurs stades.

Dans le cas de la maximisation de l'utilité à deux stades, les formules généralement utilisées sont celles de Carpentier et Guyomard (2001) développées sur la base de celles de Edgerton (1997). Ces formules sont les suivantes :

$$\varphi_{ri} = \eta_{(r)i} \eta_r \quad (221)$$

$$\psi_{risj}^* = \eta_{risj}^* + w_{(r)j} \psi_{rs}^* \eta_{(r)i} \eta_{(s)j} \quad (222)$$

$$\psi_{risj} = \eta_{risj} + w_{(s)j} \left(\frac{\delta_{rs}}{\eta_{(s)j}} + \psi_{rs} \right) \eta_{(r)i} \eta_{(s)j} + w_s \eta_r \eta_{(r)i} (\eta_{(s)j} - 1) \quad (223)$$

où :

$\eta_{(r)i}$ est l'élasticité conditionnelle de la demande du produit i appartenant au groupe r par rapport à la dépense allouer au groupe r ;

η_r est l'élasticité de la demande agrégée du blé panifiable de classe r par rapport à la dépense totale du consommateur pour l'acquisition des n produits ;

φ_{ri} l'élasticité non-conditionnelle de la demande du produit i ($i \in r$) .

η_{risj}^* l'élasticité conditionnelle compensée de la demande du produit i par rapport au prix du produit j ; $i \in r$ et $j \in s$, avec $\eta_{risj}^* = 0$ pour $r \neq s$;

$w_{(s)j}$ la part budgétaire du produit j dans le groupe s ;

ψ_{rs}^* l'élasticité compensée non-conditionnelle de la demande agrégée des produits du groupe r par rapport au prix agrégé des produits du groupe s ;

ψ_{risj}^* l'élasticité non-conditionnelle compensée de la demande du produit i ($i \in r$) par rapport au prix du produit j ($j \in s$) ;

δ_{rs} est un terme qui prend la valeur unitaire pour $r = s$ et la valeur nulle pour $r \neq s$;
 w_s la part budgétaire du groupe s par rapport à l'ensemble des groupes de produits ;
 ψ_{risj} l'élasticité non-conditionnelle de la demande du produit i par rapport au prix du produit j . ($i \in r, j \in s$)

Dans le cas de l'utilisation de la théorie de la maximisation du profit à deux stades, la formule généralement utilisée est la suivante :

$$\psi_{risj} = \eta_{risj} + \alpha_{sj} \eta_{rs} \quad r = s \quad (224)$$

où :

α_{sj} représente la part estimée du produit j dans l'agrégat s .

Dans le cas où $r \neq s$, $\eta_{risj} = 0$ et la formule (224) s'écrit comme suit :

$$\psi_{risj} = \alpha_{sj} \eta_{rs} \quad (225)$$

* *La technique de semi-flexibilité*

La technique de semi-flexibilité est une procédure qui consiste à réduire le rang de la matrice Hessienne du modèle flexible sans imposer à priori les restrictions sur les signes des éléments hors diagonales. Autrement dit, elle consiste à réduire le rang K du modèle flexible de manière à obtenir un modèle de rang inférieur qui n'est pas statistiquement différent du modèle de plein rang et qui n'altère pas la précision des paramètres estimés. Le modèle de rang inférieur, qui possède moins de paramètres libres que celui de plein rang est appelé modèle semi-flexible.

Le modèle (212), qui remplit les conditions de courbure par construction est généralement hautement non-linéaire et son estimation pose généralement des problèmes de la convergence des paramètres. Moschini (1996) note que dans ce cas, seul un modèle contraint peut permettre d'obtenir la convergence des paramètres. Ceci se justifie par deux raisons essentielles. Premièrement, le modèle obtenu contient de nombreux paramètres et nécessite par conséquent une réduction des effets de substitution entre les biens. De ce fait, le nombre de paramètres est réduit en réduisant le rang de la matrice A_{ij} . Deuxièmement, la condition de courbure est imposée parce que le modèle original ne satisfait pas spontanément la concavité. Il devient dès lors difficile d'obtenir la convergence pour le

modèle (212) de plein rang surtout lorsqu'il est relativement large. Ceci implique la nécessité de considérer un modèle contraint ou le modèle à rang réduit.

La réduction du rang de A_{ij} se fait en contraignant les coefficients a_{ij} à zéro pour $i > k$ ($i, j, k = 1, \dots, n-1$). Cette réduction est effectuée par pas de un jusqu'au rang zéro qui, comme le soulignent Morin et Surry (1997), correspond à un modèle où il n'existe plus d'effets prix réels entre les biens

Le test de semi-flexibilité est réalisé à travers un test du ratio de vraisemblance. Compte tenu des difficultés à obtenir la convergence pour le modèle de plein rang, le modèle avec le rang le plus proche possible du plein rang qui permet d'obtenir la convergence des paramètres est la meilleure représentation possible du modèle à plein rang (Moschini, 1996). Ce modèle est considéré comme le modèle non-contraint alors que les modèles de rang inférieurs sont considérés comme les modèles contraints.

En marge des avantages liés à la résolution des problèmes de convergence des paramètres, la technique de semi-flexibilité permet aussi de réduire les relations de substitution parfois superflues entre les produits dans un système d'équations relativement large.

II.2.2.2.2 La spécification des modèles d'offre et de demande : dynamique et statique

On distingue globalement deux types de spécification dans le processus de modélisation qui sont la spécification statique et de la spécification dynamique. Les modèles statiques fournissent en principe de très bonnes estimations des élasticités de long terme. Ils peuvent forcément s'avérer peu performants dans les projections de court terme. Dans ce cas, il est préférable de recourir aux modèles dynamiques. Les processus d'ajustement étant relativement lents dans le cas de la demande à cause des phénomènes d'inertie et d'accoutumance des consommateurs, tous les modèles de demande des biens estimés dans le cadre de cette thèse sont des modèles statiques. Ceux-ci ne permettent que de réaliser une analyse en statique comparative. Les modèles d'offre estimés par contre sont les modèles dynamiques qui s'appuient sur l'hypothèse d'anticipation adaptative des producteurs. Dans cette thèse qui utilise les données annuelles, on suppose que les producteurs prennent leurs décisions à l'année t de production sur la base des prix de l'année antérieure.

II.2.2.3 Les problèmes liés à l'estimation économétrique

La qualité des paramètres estimés dépend généralement de la méthode d'estimation économétrique utilisée et des hypothèses faites sur le terme de l'erreur.

La méthode économétrique utilisée doit être adéquate afin de pourvoir des estimateurs non biaisés, ainsi que les statistiques (coefficient de détermination, Durbin Watson, ...) corrects. Une revue de la littérature sur les méthodes d'estimation économétriques a été réalisée par Sckokaï (2001). Il en ressort que la méthode économétrique à utiliser dépend du type de modèle (linéaire ou non-linéaire), du nombre d'équations (équation simple ou système d'équations) qui constituent le modèle, de la caractéristique des variables indépendantes (endogènes ou exogènes) et de l'hypothèse de corrélation contemporaine du terme de l'erreur.

Les méthodes des moindres carrés généralisés sont utilisées dans le cadre de cette thèse. Les paramètres qui en sont issus ont les mêmes propriétés que ceux du maximum de vraisemblance. Les systèmes d'équations de régression sont estimés à l'aide de la méthode *Iterative Seemingly Unrelated Regression* (ITSUR) qui prend en considération la non-linéarité et la corrélation contemporaine entre les différentes équations qui constituent le système. Lorsqu'une ou plusieurs variables indépendantes sont des variables endogènes, la méthode des triples moindres carrés est utilisée. Les paramètres obtenus dans ce cas sont différents de ceux qui auraient été obtenus en utilisant la méthode ITSUR. Ceci met en évidence l'importance du choix de la méthode d'estimation appropriée.

Les problèmes les plus fréquents rencontrés lors de l'estimation des modèles de comportement sont ceux liés à l'autocorrélation temporelle des termes de l'erreur. En effet, contrairement à l'hétéroscédasticité, l'autocorrélation temporelle est surtout présente dans les modèles qui utilisent les données en série chronologique. Elle a un impact sur la variance de l'estimateur qui est minimisée, conduisant parfois à un rejet de l'hypothèse nulle alors qu'il n'en est pas le cas en réalité. Ce type d'autocorrélation tend aussi à augmenter la valeur du coefficient de détermination, donnant ainsi lieu à une interprétation incorrecte de l'influence des variables dépendantes par les variables indépendantes. Lorsque les variances estimées sont biaisées, les tests réalisés sur les coefficients à l'instar des tests de Student et de Fisher sont incorrects et conduisent à une prise de décision erronée sur l'hypothèse nulle.

Pour diagnostiquer l'autocorrélation temporelle dans les différents modèles estimés, nous avons recouru au test de Wald qui est basé sur les statistiques de Durbin Watson. La statistique de test utilisée est la suivante :

$$Wald_i = T^{1/2} \left(1 - \frac{DW_i}{2}\right) \quad (226)$$

où :

T représente le nombre total d'observations ;

DW_i représente la statistique de Durbin Watson pour l'équation i .

L'hypothèse nulle H_0 est rejetée lorsque la valeur de la statistique de Wald est supérieure à la valeur de t lue sur une table de *Student* au seuil de signification α choisi et au degré de liberté $T - 1$. Dans ce cas, on conclut qu'il y a autocorrélation d'ordre 1.

La statistique de Wald est basée sur la statistique de Durbin Watson qui n'est plus efficient lorsque les équations estimées ne sont pas linéaires comme c'est le cas pour la plupart des modèles estimés dans cette thèse. De ce fait, cette statistique n'est utilisée qu'à titre indicatif.

La méthode de Berndt et Savin (1975) est utilisée pour corriger l'autocorrélation temporelle dans les différents modèles estimés. Cette méthode est un cas particulier de la méthode plus générale de Moschini et Moro (1994) qui n'a pu être appliquée pour des raisons de non-convergence des paramètres. Ces méthodes sont toutes basées sur la transformation du modèle (210) en quasi-différence. Cette transformation consiste à régresser le terme de l'erreur e_t suivant un processus autoregressif. Compte tenu du fait que les données utilisées sont les séries annuelles, on suppose qu'un processus autoregressif d'ordre un sur le terme de l'erreur est suffisant. Ce processus est spécifié comme suit :

$$e_t = \rho e_{t-1} + v_t \quad (227)$$

Avec v_t qui est un bruit blanc et ρ le coefficient d'autocorrélation.

Le modèle en quasi-différence est obtenu en substituant l'équation (227) à l'équation (210). Le modèle obtenu est alors spécifié comme suit :

$$Y_t - \rho Y_{t-1} = a(1 - \rho) + b(X_t - \rho X_{t-1}) + v_t \quad (228)$$

Les méthodes de correction de l'autocorrélation utilisées sont basées sur les hypothèses faites sur les coefficients d'autocorrélation ρ en fonction du type de système de demande. Dans le cas des systèmes de demande singuliers comme l'AIDS et le Rotterdam, la méthode de Moschini et Moro (1994) prend en considération l'ensemble de la matrice carré $(n-1) \times (n-1)$ des coefficients de corrélation dans les systèmes de demande. De ce fait, le coefficient d'autocorrélation est spécifié comme suit :

$$\rho_{ij} = \delta_{ij} l_i - l_i (l_j - l) / l \quad (229)$$

où :

δ_{ij} est un terme qui prend la valeur nulle pour $i \neq j$ et la valeur unitaire pour $i = j$.

$$l = \sum_i^{n-1} l_i .$$

L'équation (229) est substituée dans l'équation (228) pour obtenir un système d'équation avec n nouveaux paramètres en l . Le nombre de ces paramètres est inférieur aux $(n-1)^2$ paramètres de ρ_{ij} qui auraient pu faire l'objet de l'estimation au cas où la substitution n'aurait pas eu lieu. L'utilisation de cette méthode n'a pas permis d'obtenir la convergence des paramètres pour la correction de l'autocorrélation détectée dans les différents modèles estimés. Par conséquent, la méthode de Berndt et Savin (1975) qui est une particularité de la méthode générale de Moschini et Moro (1994) est utilisée. Elle fait l'hypothèse selon laquelle la matrice des coefficients d'autocorrélation est une matrice diagonale avec tous les termes diagonaux qui sont égaux. L'utilisation de cette méthode revient donc à estimer de nouveau l'équation (228) avec un seul coefficient d'autocorrélation.

Dans le cas de l'estimation des systèmes d'équations qui ne sont pas singuliers, l'équation (228) est estimée en faisant l'hypothèse que la matrice des coefficients d'autocorrélation est une matrice diagonale avec les termes diagonaux qui sont différents. Dans ce cas, le modèle est estimé avec n coefficients de corrélation.

La présence de l'hétéroscédasticité dans les observations a un impact sur la qualité des estimateurs. Bien qu'étant consistants et non biaisés, ces estimateurs ne sont pas efficaces. Les variances estimées sont biaisées comme dans le cas de l'autocorrélation. Les problèmes d'hétéroscédasticité sont assez complexes dans les systèmes d'équation. Ils n'ont pas été

abordés explicitement dans cette thèse. Ces problèmes sont généralement présents dans les modèles qui utilisent les séries en coupe transversale.

II.2.2.4 Les problèmes liés aux données

Les données constituent l'élément le plus important dans le processus de modélisation et d'estimation sans lequel aucun résultat ne peut être envisagé. Les problèmes liés aux données généralement rencontrés dans le processus de la modélisation et de l'estimation des systèmes de demande sont la faible taille de l'échantillon et la colinéarité des prix dans les différents modèles.

La taille faible de l'échantillon est due au fait que les données nécessaires à la réalisation de cette thèse sont les données très désagrégées qui ne sont pas repris dans les bases de données des instituts de statistiques. Ces données désagrégées sont simplement construites et ne reflètent pas nécessairement les comportements des acteurs économiques.

La *multicolinéarité* dans un modèle économétrique indique l'existence des relations entre deux ou plusieurs variables indépendantes du modèle. Lorsque cette relation est parfaite, c'est à dire que lorsqu'une variable indépendante peut s'écrire comme la combinaison linéaire de l'autre, on ne peut obtenir d'estimateur à cause de la singularité de la matrice des variables indépendantes. Dans ce cas, on peut procéder par exemple, à l'élimination des variables redondantes. Lorsque deux ou plusieurs variables indépendantes sont corrélées de manière imparfaite, l'estimation devient possible. Bien qu'étant non biaisé et consistant, l'estimateur obtenu est toutefois inefficace. Grenne (2003) rappelle qu'en cas de multicolinéarité, (i) les variances estimées de certains paramètres ainsi que les coefficients de détermination sont très élevés, (ii) les paramètres estimés sont très instables et montrent de fortes variations lorsque de petites variations sont effectuées sur les observations et, (iii) les signes des paramètres estimés sont parfois incorrects.

Parmi les méthodes de détection de la multicollinéarité, l'indice de condition (IC) est utilisé. Il est défini par Grenne (op. cit) comme étant la racine carrée du rapport du maximum des valeurs propres de la matrice $X'X$, sur le minimum des valeurs propres de cette matrice. X désigne le vecteur des variables indépendantes du modèle et X' sa transposée. Un indice de condition d'une valeur supérieure à 30 indique déjà la présence des problèmes dus à la

multicollinéarité. Lorsque cet indice est supérieur à 100, les problèmes de multicollinéarité deviennent très sévères et préjudiciables aux estimations.

L'indice de condition est donné par la formule suivante :

$$IC = \left[\frac{MaxVP \ X'X}{MinVP \ X'X} \right]^{1/2} \quad (227)$$

où :

MaxVP et *MinVP* sont respectivement le maximum et le minimum des valeurs propres de la matrice $X'X$,

X représente la matrice des variables exogènes du modèle y compris la constante et X' sa transposée.

II.4 CONCLUSION

Au terme de ce chapitre, il ressort que le modèle multi-marchés d'équilibre partiel est indiqué pour l'analyse des effets des instruments de l'OCM du secteur des céréales sur le marché français du blé différencié. Ce choix se justifie par le fait que l'agriculture ne représente qu'une part relativement faible d'environ 2% du PIB français. Cependant, afin de tenir compte des échanges intra-branches qui caractérisent le commerce du blé, le caractère hétérogène de ce produit est introduit de manière exogène dans les équations de comportement de ce modèle d'équilibre partiel comme l'ont fait De Gorter (1992), Henning et Martin (1992), Mohanty et Peterson (1999) et Koo et al (2001).

Toutefois, l'utilisation des modèles de comportement de parts budgétaires et le haut niveau de désagrégation du blé différencié appellent à l'utilisation d'un modèle multi-marchés synthétique dont la construction est basée sur les élasticités. Celles-ci sont calculées à partir des paramètres estimés des différentes équations et systèmes d'équations qui constituent le modèle multi-marchés. La présence d'une variable composée comme les échanges nets dans la structure du modèle multi-marchés conduit à la linéarisation logarithmique du modèle multi-marchés. La transformation logarithmique de cette variable qui peut prendre les valeurs négatives poserait les problèmes numériques. Par contre, le modèle multi-marchés synthétique ne pourra être utilisé que pour simuler de petits changements des variables exogènes.

III. LE SOUS-SECTEUR FRANÇAIS DU BLE: DESCRIPTION ET ANALYSE

III.1 INTRODUCTION

Située à l'ouest de l'Europe, la France possède une superficie de plus de 550.000 km² pour une densité de la population d'environ 107 habitants au km². Avec un taux de croissance moyen annuel de la population de moins de 1% depuis 1990 et une contribution de l'agriculture au PIB de 2,3% en 1999, ce pays, premier producteur agricole européen avec plus de 30% des productions communautaires, jouit d'une situation géographique et d'un climat propices à l'activité agricole.

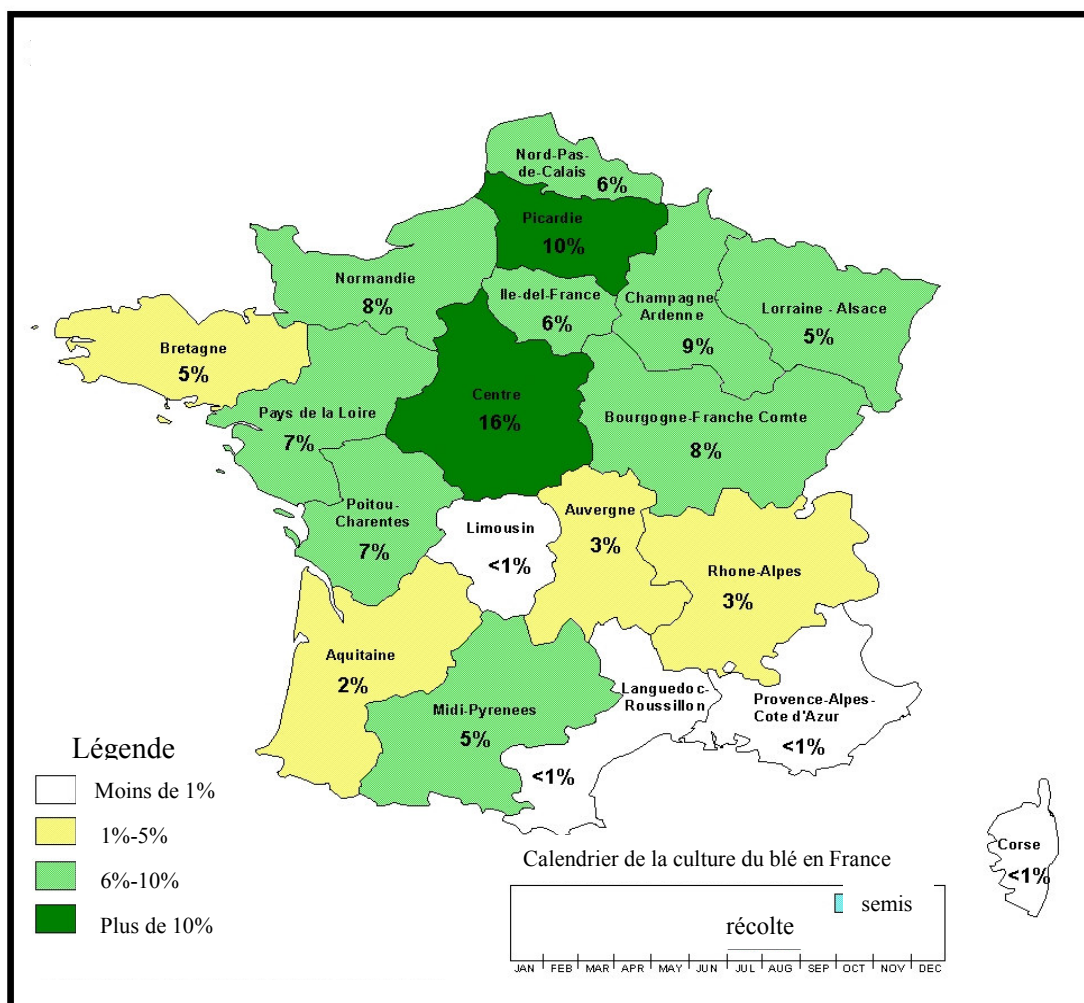
La France dispose d'une très longue côte qui s'étend de la mer du Nord à la mer méditerranée en passant par la Manche et l'océan atlantique. Elle jouit d'un réseau fluvial qui constitue un atout important dans le transport maritime de l'intérieur du pays vers les différents ports maritimes. Ce pays est aussi caractérisé par une diversité climatique propice à la production des grandes cultures en général et les céréales en particulier parmi lesquelles le blé s'illustre comme la plus importante.

III.2 LA FILIERE FRANÇAISE DU BLE : DESCRIPTION SOMMAIRE

La culture du blé est réalisée dans la quasi-totalité de la France. Elle est présente selon l'ONIC (1999) dans plus 80% des exploitations françaises. Cependant l'importance de la production de cette culture varie d'une région française à l'autre comme le montre la figure 3.01 ci-dessous.

A travers la figure 3.01, il ressort que les régions du Centre et de Picardie sont les zones de production par excellence du blé avec des superficies qui représentent respectivement 16% et 10% des superficies totales françaises. Les superficies de culture du blé dans les régions du Limousin, du Languedoc Roussillon, de la Provence-Alpes et de la Côte d'Azur, ainsi que la Corse représentent moins de 1% des superficies françaises du blé.

Figure 3.01 : Importance relative de la culture du blé dans les différentes régions de France



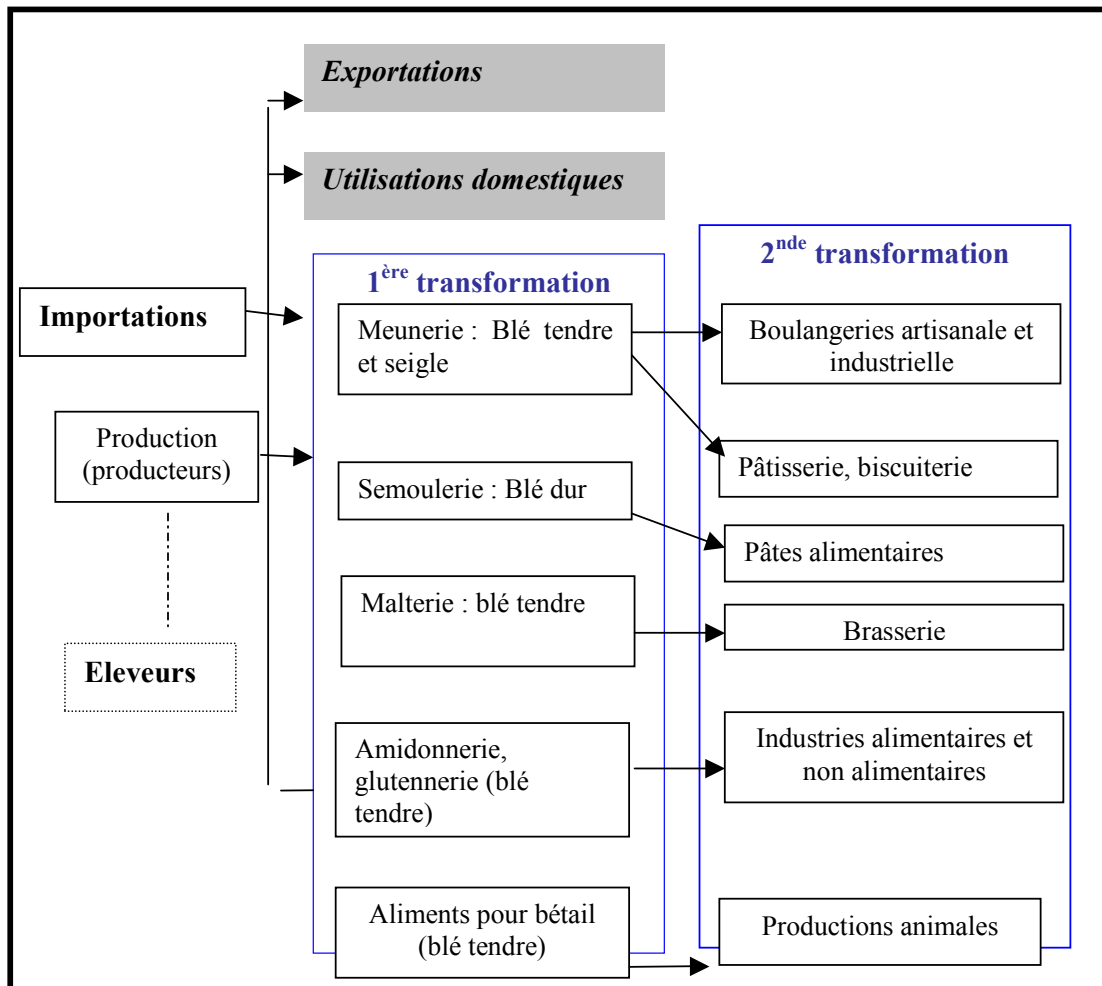
Source : USDA, site web (2002)

La filière blé en France illustrée par la figure 3.02 ci-dessous montre que le blé subit trois destinations principales qui sont les utilisations domestiques dans les différentes industries agroalimentaires, les utilisations en l'état par les éleveurs et les exportations vers le reste de l'UE ou vers les pays tiers. Les usages du blé dans l'agroalimentaire sont différents suivant l'espèce considérée.

Le blé tendre est utilisé par cinq agro-industries de première transformation suivantes : les meuneries, les malteries, les amidonneries, les glutenneries et les industries de fabrication d'aliments pour bétail. Les produits issus de cette première transformation sont soit consommés par les ménages, soit re-utilisés comme matières premières dans une seconde transformation. C'est ainsi que la farine du blé tendre est utilisée par les boulangeries

artisanales et industrielles pour la production de pains. Elle est aussi utilisée par les pâtisseries et biscuiteries pour la production des gâteaux, des viennoiseries et des biscuits. Le malt est utilisé comme matière première par les brasseries alors que l'amidon et le gluten constituent des matières premières pour les autres industries alimentaires et non alimentaires.

Figure 3.02: La filière blé en France



Source : Adapté du site web de Céréaliers de France (2002), ONIC (2000)

Le blé dur par contre est exclusivement utilisé comme matière première dans les semouleries. La semoule obtenue après cette première transformation est soit consommée directement par les ménages comme bien final, soit re-utilisée comme bien intermédiaire par les industries de production de pâtes alimentaires.

La filière blé ainsi décrite apparaît assez complexe. Il en ressort que le blé en grain sert essentiellement comme matière première aussi bien dans l'alimentation animale que dans

l'alimentation humaine. Cette filière met en évidence la différence entre le blé tendre et le blé dur par rapport aux différents usages. La figure 3.02 permet aussi de comprendre que contrairement au blé dur utilisé essentiellement par les semouleries, le blé tendre est utilisé par quatre agro-industries. De ce fait, il se pose la question de savoir si les blés tendres utilisés comme matières premières par les différentes agro-industries sus-citées sont identiques. Le cadre réglementaire de la filière permet d'apporter une réponse à cette question.

III.3 LE CADRE REGLEMENTAIRE DE LA FILIERE

La réglementation concerne principalement l'OCM du secteur des céréales décrit dans le premier chapitre, le système de classification du blé et les normes de qualité.

III.3.1 La classification du blé français

Il existe en France depuis les années 70 un système de classification du blé tendre mis au point par le groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences (GEVES) auquel s'est joint plus tard l'Institut Technique des Céréales et des Fourrages (ITCF). Cette classification a connu plusieurs modifications jusqu'en 1999, année pendant laquelle la grille de classification actuellement en vigueur a été mise en place sous la conduite de l'Office National Interprofessionnel des Céréales (ONIC). Cette grille reprise dans le tableau 3.01 ci-dessous repose sur trois critères technologiques et cinq critères spécifiques ou techniques. La compréhension de cette grille nécessite à priori une définition des différents critères et de la manière par laquelle ils interviennent dans le classement.

Les valeurs des critères technologiques sont mesurées sur les grains récoltés, par les analyses en laboratoire à l'ONIC et à l'ITCF. Les niveaux des différents critères spécifiques ou techniques sont mesurés par de tests simples réalisés par les organismes stockeurs ou collecteurs du blé après récolte.

Les critères technologiques sont constitués essentiellement de la teneur en protéines, de la force boulangère de Zelleny et de l'indice de chute de Hagberg. Chaque année, des échantillons des différentes variétés du blé récolté sont collectés à travers une double enquête ONIC-ITCF réalisée auprès des producteurs et des collecteurs des différentes régions de la France. Les échantillons sont analysés dans les laboratoires appropriés et les résultats donnent

une indication de la qualité de la récolte française par rapport aux différents critères technologiques. L'intérêt nutritionnel et technologique des protéines dans le grain justifie le calcul de la teneur en protéine qui est un critère très déterminant de la qualité du blé. En effet, plus cette teneur est élevée et plus la qualité du grain est meilleure pour la meunerie. Le taux de protéines est mesuré à un pourcentage d'humidité de 13,5 à 14%. *L'indice de Zelleny* donne une indication globale sur la qualité et la quantité de gluten contenu dans le grain. C'est un indicateur de la force boulangère de la farine du blé. *L'indice de chute de Hagberg* détermine l'activité amylasique du grain. Lorsque le grain est en phase de germination, l'activité amylasique augmente et devient préjudiciable à la panification. Cette activité est correcte lorsque l'indice de chute se situe entre 180 et 250 secondes. En dessous de 250 secondes, il y a défaut d'activité qui reste tout de même corrigible, contrairement aux valeurs inférieures à 180 secondes.

En marge de la mesure du niveau de ces trois critères technologiques, plusieurs essais concourent aussi au classement du blé par rapport à sa qualité boulangère. Il s'agit de l'essai à l'alvéographe de Chopin, de l'essai au farinographe l'essai de panification. Ce dernier essai apprécie finalement la qualité boulangère du grain, résultante des différentes valeurs des critères technologiques et permet d'attribuer une note de panification à la farine. Au-dessus de 211, le blé convient bien à la panification. Entre 211 et 180, il ne convient à la panification qu'après correction alors qu'en dessous de 180, il n'est plus convenable à la panification. Il est alors destiné aux autres usages comme l'alimentation animale, l'amidonnerie, la glutennerie, etc...

Les critères spécifiques ou techniques sont caractérisés par cinq indicateurs que sont le poids spécifique du grain, le taux d'humidité maximal, le nombre de grains brisés, le nombre de grains germés, et les impuretés.

Le poids spécifique mesure la masse d'un litre de grain et s'exprime en Kilogramme par hectolitre. Un poids spécifique minimum de 76kg/hl est favorable à la panification, alors qu'un poids spécifique inférieur à cette valeur indique que le grain est destiné à d'autres usages. Le taux d'humidité mesure la teneur en eau du grain du blé. Lorsque celui-ci est supérieur à 15%, le grain est impropre à l'utilisation pour des fins de panification. Les valeurs des autres critères spécifiques sont mesurées en comptant le nombre de grains brisés, de grains germés et d'impuretés sur un échantillon de grain. Le nombre de grains brisés, le

nombre de grains germés et les impuretés ne doivent pas être supérieurs respectivement à 4%, 2% et 2% du nombre total de grains échantillonnés. Le dépassement de ces niveaux entraîne une forte décote des grains qui deviennent impropres à la commercialisation.

En fonction des critères technologiques et spécifiques, les utilisations du blé sont différentes. La grille du classement du blé français reprise par le tableau 3.01 qui met en évidence la différenciation du blé par rapport aux utilisations finales et fonction des différents critères.

Tableau 3.01 : Grille du classement du blé en vigueur en France

Espèce du blé	Classe	Définition	Critères technologiques			Critères spécifiques ^(c)	Utilisations
			Protéines (%)	W ^(a)	Hagberg ^b		
Blé tendre	E	Blé de force ou améliorant. (BAF)	≥ 12	≥ 250	≥ 220	76/15/4/2/2	Farine très haute qualité utilisée pour l'amélioration des farines de moyenne et basse qualité,
	1	Panifiable supérieur (BPS)	11 à 12,5	160 à 250	≥ 220	76/15/4/2/2	Fabrication de nombreux pains (baguettes, pains plats, pains vapeurs, pains européens)
	2	Panifiable courant (BPC)	10,5 à 11,5	NS	≥ 180	76/15/4/2/2	Farine de moindre qualité pour la fabrication de pains de type français, fabrication des nouilles asiatiques
	3a	Autres usages	(BAU)	≤ 10,5	NS	≥ 74/15/4/2/2	Farines de biscuits, viennoiseries, Usage pour l'alimentation animale (FAB), Usage pour l'amidonnerie et la glutennerie
	3b	Autres usages	(BAU)	≤ 10,5	NS	≤ 74/15/4/2/2	
Blé dur ^(d)	Généralement pas divisé en classes en France. Utilisé exclusivement pour la production de semoules, matière première pour la production des pâtes alimentaires						

Source : adapté de l'ONIC (1999) et France export Céréales (2002) www.franceexportcereales.org

^(a) Force boulangère ; ^(b) Indice de chute ;

^(c) Poids spécifique/humidité maximale/grains cassés/ grains germés/impuretés

^(d) Ajouté par l'auteur

NS : Non spécifié

Le tableau 3.01 montre que les différents critères spécifiques de classement du blé sont identiques pour les différentes classes du blé panifiables qui ne sont différenciés que par les critères technologiques. Cette situation met en évidence les difficultés d'harmonisation du classement entre l'ONIC et l'ITCF d'une part qui réalisent les analyses en laboratoire afin de déterminer les critères technologiques, et les professionnels de la filière d'autre part qui s'appuient essentiellement sur les critères spécifiques pour la collecte du blé.

Le classement donné par le tableau 3.01 a été mis en place en 1999. Il reste expérimental et donc sujet à plusieurs modifications. De ce fait, les utilisations telles qu'indiquées dans ce tableau reflètent les utilisations potentielles des différentes classes du blé. En effet, il ressort des entretiens avec l'ONIC qu'en fonction de l'offre des différentes qualités du blé sur les marchés, les blés d'une classe précise, considérés comme destinés à une utilisation

particulière, peuvent être utilisés par d'autres utilisateurs. Les flux de ce genre ne sont pas maîtrisés. Les critères spécifiques repris en annexe dans le tableau A1.01 sont issus d'un règlement européen qui définit les normes de qualité du blé au sein de l'UE.

Les grilles de classement du blé n'existent pas dans tous les pays producteurs. Seuls les grands producteurs communautaires du blé comme l'Angleterre, l'Allemagne, et les grands producteurs mondiaux comme les Etats-Unis, le Canada, l'Australie et l'Argentine disposent d'une grille qui leur est spécifique. Cependant, ces grilles de classement sont parfois différentes d'un pays à l'autre et nécessitent une harmonisation internationale dans une optique de l'analyse du marché international du blé. Une tentative d'harmonisation dont le résultat est repris par le tableau 3.02 ci-dessous a été entreprise par Henry de Frahan et Tritten (2002).

Tableau 3.02 : Classification du blé dans les différents pays exportateurs : tentative d'harmonisation

		DUR	<i>Tendre de haute qualité</i>	Tendre de Moyenne qualité	<i>Tendre de basse qualité</i>	Tendre de basse qualité	Alim. Animale
<i>Pays</i>	France	Durum	BAF	BPS	BPC	BAUa	BAUb
	USA	HAD	DNS, HRS	HRW	SRW	WW	Feed
	Canada	CWAD	CWRS	CWRW	CESRW	CEWW	Feed
	Australia	ADW	APHW	AHW	ASW	AGPW	AFW
<i>Classe de référence</i>		US AD n°2	HRS n°2	HRW n°2	SRW n°2		YC n°3
<i>Critères spécifiques(*)</i>		76/1,5	77/1,5	74/1,5	Non applicable	Non applicable	Non applicable
<i>Critères technologiques</i>	<i>Teneur en protéines</i>	≥ 15%	14-15,8 %	12,4-13,5 %	10-11,5%	<10,5%	<10,5%
	<i>Force boulangère</i>		≥ 300	≥ 160	≥ 130		
	<i>Hagberg</i>		≥ 220	≥ 220	≥ 180		
<i>Utilisations finales</i>	<i>Semouleries</i>	• • • • •					
	<i>Meuneries</i>		• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •
	<i>Autres utilisations:</i>						
	- <i>Amidonnerie</i>				• • • • •	• • • • •	• • • • •
	- <i>Biscuiteries..</i>				• • • • •	• • • • •	• • • • •
	- <i>Al. animale</i>			• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •
<i>Qualité</i>		Dur	Haute	Moyenne	Faible	Basse	Basse
<i>Marché de référence</i>		Minneapolis	Minneapolis	Kansas city	Chicago	Chicago	Chicago

Source: Adapté de Henry de Frahan et Tritten (2002), sites web CWB, ONIC, USDA, AWB, Agra Europe (2001), La France agricole (2003)

(*) Poids spécifique/impuretés maximum

Le tableau 3.02 permet non seulement de comparer les différentes classes du blé, mais aussi de faciliter les correspondances dans l'analyse des marchés de ce produit. Il est toutefois à noter que cette harmonisation reste un projet qui mérite d'être validé.

III.3.2 Les mesures de soutien et de protection des marchés français du blé

Les différentes mesures de soutien et de protection du marché français du blé relèvent de l'OCM du secteur des céréales décrite dans le premier chapitre. Toutefois, il existe des spécificités dans les différents pays communautaires en ce qui concerne les calculs des rendements historiques sur lesquels les montants des aides sont calculés, ainsi que les niveaux de gel des terres maximum.

III.4 L'ACTIVITE DU BLE EN FRANCE

III.4.1 Evolution des activités du blé en France et influence de la PAC

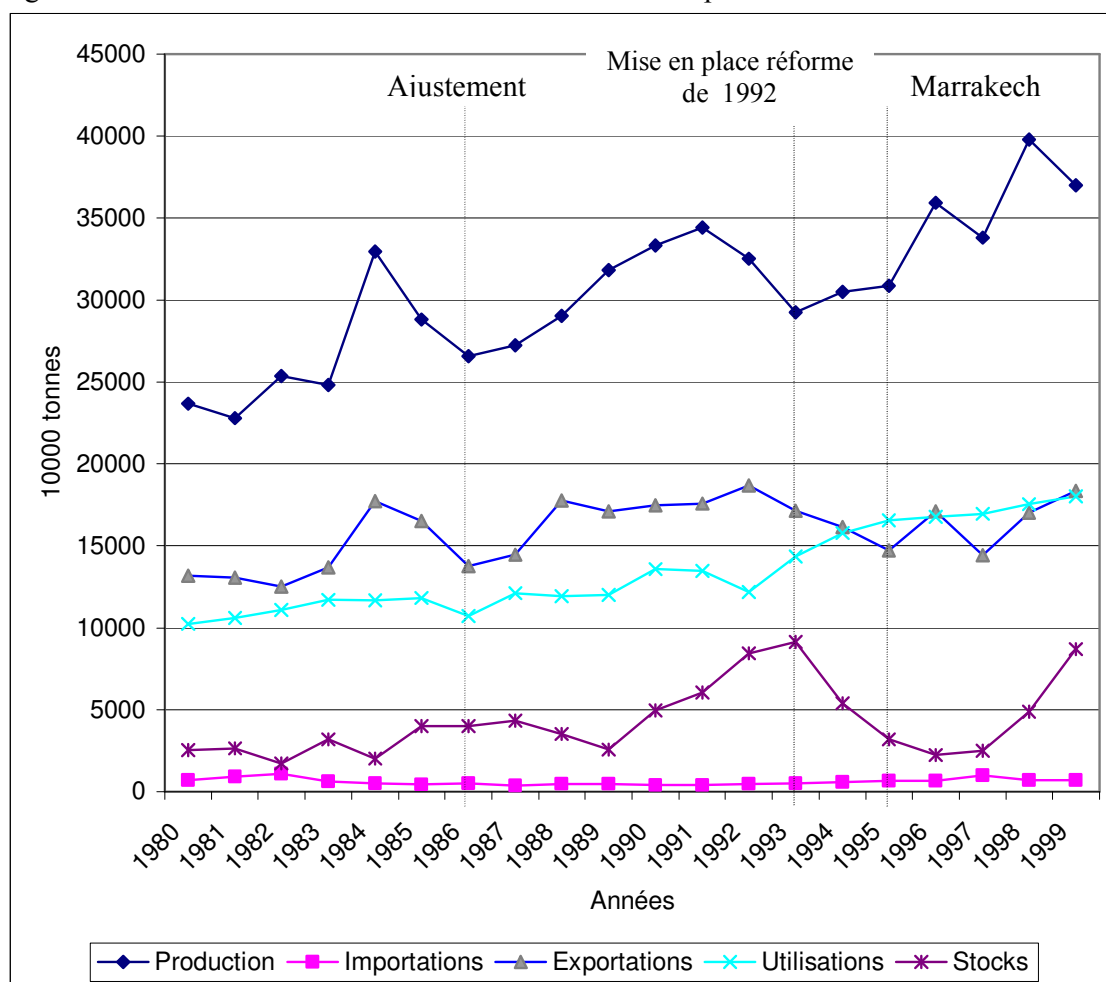
Les activités du blé en France sont constituées des productions, des importations, des exportations, des utilisations et des stocks. L'évolution de ces différentes activités est reprise par la figure 3.03 ci-dessous.

La figure 3.03 montre globalement l'existence d'une corrélation entre l'évolution des variables de l'activité du blé en France et l'évolution de la PAC. Il en ressort en ce qui concerne les productions, qu'elles ont entamé une baisse deux années avant la mise en œuvre des premiers ajustements de la PAC de 1986. Après cette baisse, les productions augmentent pour atteindre un pic de 35 millions de tonnes en 1991, avant d'entamer une fois de plus une baisse un an avant la mise en œuvre de la réforme de 1992.

Les baisses de production du blé quelques temps avant les ajustement et réforme de la PAC s'expliquerait par le fait que les producteurs français du blé répondent par anticipation aux mesures annoncées de la PAC en diminuant les superficies allouées à cette culture. Après la réforme de la PAC de 1992 caractérisée par la baisse du soutien des prix aux producteurs et l'introduction du gel des terres, l'on s'attendrait à ce que les productions diminuent. La figure 3.03 montre plutôt le contraire avec une augmentation continue des productions jusqu'en 1999. Deux raisons permettent d'expliquer cette situation : Premièrement, il faut noter qu'en compensation à la baisse du prix d'interventions, les aides directes couplées à la production

sont versées aux producteurs et produisent un effet contraire à la baisse de la production. Deuxièmement, le gel des terres est destiné à l'exploitation agricole entière et non à une culture précise. De ce fait, l'augmentation de la production du blé peut s'expliquer par une allocation plus importante des superficies à cette culture au détriment d'autres cultures, mettant ainsi en évidence l'importance relative du blé par rapport aux autres cultures.

Figure 3.03: Evolution des activités du blé en France et impact de la PAC



Source : données de l'ONIC (2001) : Communication personnelle

La figure 3.03 montre aussi qu'avant la réforme de 1992, les exportations françaises du blé représentent plus de la moitié des productions et évoluent de la même manière que celles-ci. Avec la réforme de la PAC de 1992, les exportations ont diminué certainement à cause de la baisse du prix d'intervention et par conséquent de la baisse du surplus exportable. Avec les accords de Marrakech dont l'une des principales caractéristiques est la baisse quantitative et financière des subventions aux exportations, les exportations ont plutôt augmenté contrairement aux attentes des effets d'une telle politique. Cette augmentation s'explique par

le fait que pendant la période 1995 à 1999, le prix mondial du blé a augmenté et a masqué ainsi les effets attendus des accords de Marrakech sur les exportations françaises.

Les importations françaises du blé sont assez marginales et ne sont par conséquent pas repris sur la figure 3.03. Elles représentent moins de 10% des exportations en 1982 qui correspond à l'année pendant laquelle les importations atteignent le maximum absolue. L'examen des quantités annuelles du blé importées par la France montre que celles-ci ont chuté à partir de 1983 avant d'entamer une hausse continue à partir de 1992. Cette augmentation pourrait s'expliquer par la baisse du prix de seuil et donc des prix d'entrée avec la réforme de 1992. Les accords de Marrakech sur les importations qui prévoient que le prix de seuil ne peut dépasser le prix d'intervention de 55% ont aussi eu un impact attendu sur les importations qui ont continué à augmenter, passant de 0,6 million de tonnes en 1995 à environ 0,7 million de tonnes en 1999.

La figure 3.03 révèle que les utilisations du blé ont augmenté continuellement en France entre 1980 et 1999 avec une inflexion importante à partir de 1993, année de mise en œuvre de la PAC. Autrement dit, la réforme de la PAC a eu un effet positif sur les utilisations du blé en France et ce pour les deux principales raisons suivantes : (i) La diminution des prix institutionnels en 1992 a entraîné une baisse du prix du marché français du blé, qui, à son tour, a entraîné conformément à la loi du marché, une augmentation de la demande du blé en France. (ii) Avec la réforme de 1992 les prix relatifs entre le blé pour l'alimentation animale et les produits de substitution aux céréales (PSC) ont baissé. De ce fait, la demande du blé pour l'alimentation animale a augmenté significativement et a contribué ainsi à l'augmentation de la demande totale du blé en France.

Les stocks du blé ont augmenté continuellement à partir de 1980 pour atteindre presque dix millions de tonnes en 1993, avant d'entamer une baisse assez significative à partir de 1994. Cette baisse n'est que de courte durée puisque les stocks augmentent de nouveau à partir de 1998 pour atteindre presque dix millions de tonnes en 1999. L'évolution des stocks est une conséquence de l'évolution de la PAC. Si la diminution des stocks du blé entamée en 1993 peut s'expliquer par les mesures de gestion de l'offre, il n'en demeure pas moins que les accords de Marrakech qui ont un effet positif sur les importations qui croissent plus vite que les exportations, auxquels s'ajoutent l'augmentation plus rapide de la production par rapport aux utilisations participent à l'augmentation des stocks.

En définitive, il apparaît, au terme de l'analyse de l'évolution des différentes variables caractéristiques de l'activité du blé en France, que celles-ci sont affectées par l'évolution de la PAC. Il apparaît aussi que la France, bien qu'étant le premier producteur et le premier exportateur européen du blé, importe simultanément ce produit même si les quantités sont relativement faibles. Ce comportement qui confirme le caractère hétérogène du blé, nécessite une analyse plus poussée des effets de la PAC sur l'activité des différentes classes du blé.

III.4.2 Analyse de l'activité des différentes classes du blé en France

III.4.2.1 *La production des différentes classes du blé*

Entre 1997/98 et 2000/01, la France produit en moyenne 37 millions de tonnes du blé par an, dont environ 95% constitués du blé tendre et 5% du blé dur. Près de 90% de cette production est mise sur le marché alors que les 10% restant sont destinés à l'autoconsommation dans les fermes.

III.4.2.1.1 *Le système de production du blé en France*

Le blé est produit dans la totalité de la France dans les exploitations individuelles et sociétaires. Ces exploitations sont à majorité multi-culturelles avec le nombre de cultures qui varie non seulement d'une région à l'autre, mais aussi d'une année à l'autre en fonction de l'influence de la conjoncture sur les décisions des producteurs (Pollet, 1999).

Le tableau 3.03 ci-après donne une photographie spatiale de l'allocation des superficies aux différentes classes du blé en France pendant la campagne agricole 2001-2002. Il montre que toutes les classes du blé sont cultivées dans la quasi-totalité des régions françaises, avec des régions de fortes et de faibles productions pour chacune des classes. Le blé améliorant de force (BAF) est fortement produit dans les régions de Midi-Pyrénées, du Centre et de l'Auvergne. Le blé panifiable supérieur (BPS) est produit principalement dans la quasi-totalité de la France, en dehors des régions du Languedoc Roussillon et de la Provence Côte d'Azur qui n'ont consacré que trois milles hectares à la production de cette classe du blé pour la campagne concernée. Le blé panifiable courant (BPC) ainsi que le blé pour les autres usages (BAU) sont principalement produits en Bretagne, région française par excellence de la production animale. Le blé dur par contre est principalement produit dans les régions de Midi-

Pyrénées, de la Lorraine-Alsace, de la Provence Côte d'Azur, et du Centre où les climats sont plus chauds.

Tableau 3.03: Allocation des superficies aux qualités du blé en France au cours de la campagne agricole 2001/2002 en milliers d'hectares

Régions France	Blé tendre								Total	B.D
	BAF	%	BPS	%	BPC	%	BAU	%		
Picardie (Amiens)	1,5	0,3	376,4	72,7	42,7	8,3	97,4	18,8	518,0	0,3
Aquitaine (Bordeaux)	4,1	4,8	77,1	90,7	3,0	3,5	0,9	1,0	85,0	0,1
Champagne Ardennes (Châlons-Sur-Marne)	3,2	0,8	294,9	72,8	33,9	8,4	73,2	18,1	405,2	0,3
Auvergne (Clermont Ferrand)	18,1	13,4	107,6	79,7	2,1	1,5	7,2	5,3	135,0	0,0
Bourgogne-Franche-Comté (Dijon)	8,0	2,0	355,8	87,2	29,9	7,3	12,3	3,0	408,0	0,1
Nord-Pas-de-Calais (Lille)	1,1	0,5	101,0	44,5	42,7	18,8	82,1	36,2	227,0	0,0
Rhône-Alpes (Lyon)	5,7	5,0	97,9	86,4	4,4	3,9	5,3	4,7	113,3	8,4
Provence côte d'Azur (Marseille)	1,7	33,3	3,1	58,7	0,0	0,0	0,4	8,0	5,2	68,2
Languedoc Roussillon (Montpellier)	0,6	13,3	3,0	70,8	0,0	1,1	0,6	14,9	4,2	85,8
Lorraine-Alsace (Nancy)	1,5	0,6	195,9	74,6	37,2	14,2	28,0	10,7	262,6	0,0
Pays de la Loire (Nantes)	1,7	0,5	263,8	72,6	27,1	7,5	70,8	19,5	363,5	16,7
Région du centre (Orléans)	16,4	2,1	650,6	84,7	50,9	6,6	50,1	6,5	768,0	39,9
Ile de France (Paris)	4,3	1,8	202,2	82,3	23,6	9,6	15,6	6,4	245,8	1,4
Poitou-Charente (Poitiers)	1,7	0,4	341,5	87,6	33,2	8,5	13,5	3,5	390,0	10,9
Bretagne (Rennes)	0,5	0,2	74,9	24,2	105,9	34,3	127,7	41,3	309,0	0,0
Rouen (Normandie)	1,0	0,2	265,0	60,2	87,1	19,8	87,3	19,8	440,4	0,3
Midi-Pyrénées (Toulouse)	23,7	10,8	187,5	84,9	6,8	3,1	2,7	1,2	220,8	101,3
Total	94,8	1,9	3598,2	73,4	530,6	10,8	675,4	13,8	4901,0	333,6
%Total blé (blé tendre + blé dur)		1,8		68,7		10,1		12,9	93,6	6,4

Source : A partir des données de l'ONIC (2002) (fichier FRBBS_qual_0102.xls

Communication personnelle)

BAF : Blé Améliorant de Force (classe E) ; BPS : Blé Panifiable Supérieur (classe 1) ;

BPC : Blé Panifiable Courant (classe 2) ; BAU : Blé Autres Usages (classe 3) ; BD : Blé dur

Les noms entre parenthèses désignent les régions ONIC qui correspondent aux régions administratives correspondantes.

Le tableau 3.03 montre que l'allocation des superficies est aussi différente d'une classe à l'autre. Le blé tendre représente plus de 93% des superficies totales cultivées du blé contre moins de 7% pour le blé dur. Parmi les différentes classes du blé tendre, le BPS domine largement les superficies cultivées avec 73,4%. Il est suivi du BAU (13,8%) et des BPC (10,8%). Les superficies allouées à la culture des BAF ne représentent que moins de 2% des superficies totales allouées à la culture du blé tendre. La variation spatiale de l'allocation des superficies aux différentes classes du blé s'explique entre autres par les différences agro-climatiques entre les régions françaises.

Les différences agro-climatiques entre les différentes régions françaises auxquelles s'ajoute la variation temporaire sont des éléments qui rendent la modélisation de l'offre du blé différencié par classe assez complexe au niveau national. Cette complexité vient du fait que les combinaisons de cultures sont différentes d'une région à l'autre, ce qui nécessite la prise en considération des régions dans le processus de modélisation. Cependant cette démarche nécessite la disponibilité des données désagrégées au niveau régional. Lesquelles données ne sont pas toujours disponibles. De ce fait, la question qui se pose est finalement de savoir à quel niveau de désagrégation peut-on finalement bien représenter la décision de production des exploitants agricoles.

La démarche usuelle utilisée pour modéliser l'offre au niveau national, à l'instar de celle utilisée par Guyomard *et al* (1996), Ball *et al* (1997) et l'ONIC (2000) est de considérer la France comme une grande exploitation agricole de laquelle sont produits tous les produits agricoles français. Une telle démarche bien qu'opérationnelle reste tout de même assez limitée. Elle s'appuie sur une hypothèse de séparabilité des technologies qui permet d'utiliser les modèles d'allocation des superficies afin de faciliter les estimations économétriques. Elle ne tient cependant pas compte des variabilités interrégionales et temporelles qui complexifient davantage la modélisation de l'offre des différentes classes du blé.

III.4.2.1.2 Les facteurs déterminants de la production du blé en France

La production quantitative et qualitative du blé en France est influencée par plusieurs facteurs parmi lesquels les facteurs techniques et naturels, les facteurs économiques et les facteurs institutionnels apparaissent comme les plus importants.

a) Les facteurs techniques

Les facteurs techniques et naturels peuvent être subdivisés en facteurs liés aux conditions agro-climatiques et météorologiques, au matériel végétal utilisé, aux superficies disponibles, à la conduite de la culture et à la manipulation du grain après la récolte.

Les conditions agro-climatiques et météorologiques jouent un rôle essentiel dans la production agricole en ce sens que la croissance et le développement des cultures en sont tributaires. C'est ce qui explique d'emblée l'existence des zones de forte production pour

certaines classes du blé. L'un des facteurs agro-climatiques et météorologiques déterminant pour la production qualitative du blé est le niveau de pluviométrie avant ou pendant le semis et pendant la récolte. En effet, la pluie joue un rôle important dans le déclenchement de la germination des semences. Autant elle est souhaitée pendant la période des semis, autant elle est indésirable pendant la récolte et particulièrement au mois de juillet. La pluie accélère l'activité amylasique du grain récolté qui germe précocement, influençant ainsi négativement l'indice de chute de Hagberg. Elle augmente aussi la teneur en eau du grain, concourant à son déclasserement, indépendamment de la variété semée.

La conduite des cultures après le semis constitue aussi un élément important pour la production qualitative du blé. Le taux de protéines dans le grain à la récolte dépend de l'assimilation des fertilisants azotés pendant la culture. Il est connu que les apports fractionnés d'azote permettent à la plante de mieux l'assimiler. Autrement dit, un même apport azoté fractionné pour une variété du blé donnée, fournira à la récolte un meilleur taux de protéine qu'un apport non fractionné qui coûte cependant moins cher en terme de travail. La question qui se pose dès lors est de savoir si les coûts additionnels engendrés par les apports fractionnés d'azote peuvent être compensés, voire rétribués par le marché. La réponse à cette question reste négative dans la mesure où les prix des différentes classes du blé panifiables en dehors du BAF dont la production est assez localisée en France ne sont pas significativement différents.

A titre d'illustration de l'influence des différents facteurs techniques sur la qualité de production, nous faisons référence au bilan d'activités du blé de l'année 2000/2001. Pendant cette campagne agricole, pour une répartition variétale en pourcentage de superficies de 62% des BAF et BPS, la collecte de ces deux classes du blé ne représente que 14% de la collecte nationale. Les collectes de BPC et de BAU par contre, représentent respectivement 30% et 56% de la collecte nationale pour une répartition variétale en pourcentage de la superficie totale ensemencée de 16% et 22%. Autrement dit, malgré l'existence des variétés du blé spécifiques à chacune des classes, celles-ci ne constituent pas une condition suffisante pour la production de la classe du blé correspondante.

b) Les facteurs économiques et institutionnels

Les facteurs économiques et institutionnels sont constitués des prix du marché et des prix politiques liés par les relations de transmission, les prix des facteurs et les paiements compensatoires.

Le rapport coût/bénéfice est très déterminant dans le processus de décision du producteur. Les coûts sont liés à l'acquisition du matériel végétal, des intrants de production (fertilisants par exemple) et à la main d'œuvre entre autres. L'analyse des prix du marché des différentes classes du blé panifiable en dehors du BAF montre qu'ils ne sont pas significativement différents. La question qui se pose est celle de savoir si le différentiel de prix relativement faible entre les différentes classes du blé tendre peut compenser le différentiel des coûts de production et de rendement. Lorsque la réponse est négative, le producteur ne trouve pas d'intérêt à mettre l'accent sur une conduite appropriée de la culture qui est plus financièrement exigeante au fur et à mesure que la qualité du blé s'améliore, même si le choix variétal met en évidence ses attentes de production qualitative.

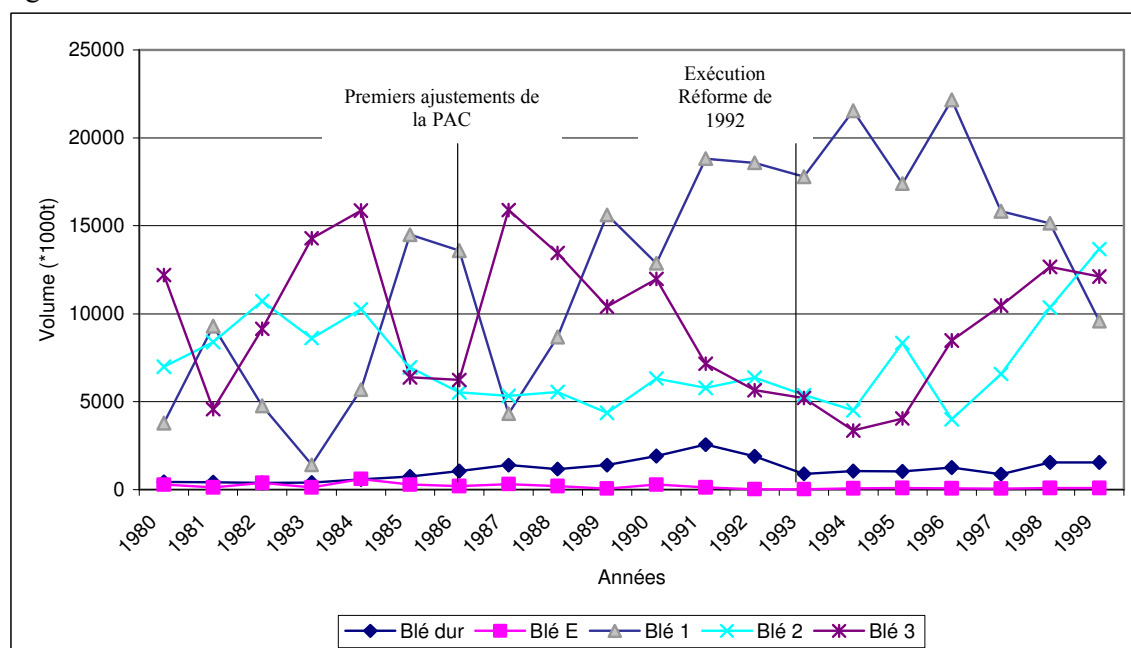
Les prix du marché n'incitent pas à la différenciation de la production du blé. Le marché ne tient compte que des critères spécifiques conditionnellement à l'utilisation des variétés recommandées par la meunerie. Or, ces critères spécifiques sont identiques pour toutes les classes du blé panifiable. Les critères technologiques ne sont pris en compte par les organismes stockeurs que lorsqu'il pleut pendant la récolte. Cette situation met en évidence le décalage qui existe entre la grille du classement actuellement en vigueur en France et qui s'appuie à la fois sur les critères technologiques, et la réalité du marché qui ne s'appuie sur les critères technologiques qu'occasionnellement.

III.4.1.3 Evolution de la production des classes du blé

L'évolution des productions commercialisables ou de la collecte des différentes classes du blé est reprise par les figures 3.04 et 3.05 ci-après. L'examen de la figure 3.04 montre que les productions du blé dur et du blé de BAF en France ne représentent qu'une part relativement faible de la production du blé totale. Ceci explique pourquoi la figure 3.05 est réalisée afin de mieux apprécier l'évolution de ces deux classes du blé dont la production est assez localisée en France. L'évolution des BPS, BPC et BAU ne suit pas une tendance linéaire. Cependant, il

apparaît que la production de BPS est réalisée au détriment de celles de BPC et BAU. Ce constat n'est pas surprenant dans la mesure où ces différentes classes du blé sont concurrentes par rapport à un espace donné. Cependant, la figure 3.04 montre qu'à partir de 1987, la production de BPS a augmenté continuellement jusqu'en 1996, avant d'entamer une chute au profit des blés de qualités inférieures.

Figure 3.04: Evolution de la collecte des classes du blé en France entre 1980 et 1999



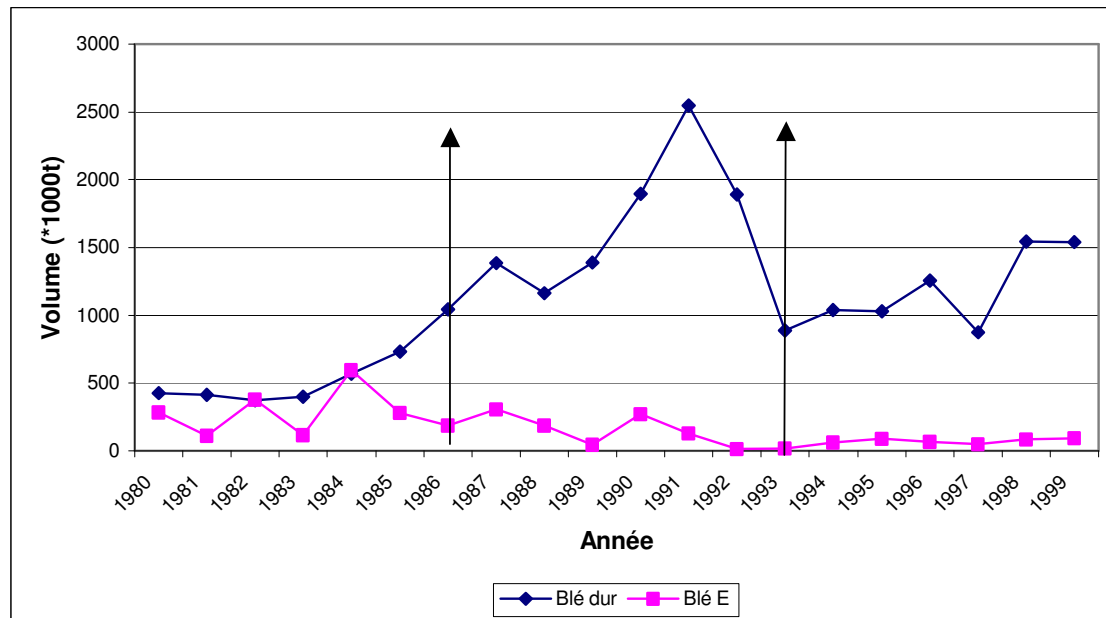
Source : A partir des données de l'ONIC (2001). Communication personnelle

Des entretiens avec les responsables de l'ONIC ont permis d'expliquer cette situation. En effet, pendant la période 1987-1996, les coopératives ont décidé de rémunérer la qualité du blé. Les producteurs ont répondu positivement en mettant plus de soin à la conduite des cultures et à l'utilisation des variétés recommandées pour les blés de moyenne et haute qualité. C'est ce qui explique l'augmentation de la production de BPS au détriment des BPC et BAU. Mais cette politique n'a pu continuer parce que les ressources financières mobilisées pour ce genre d'opération n'étaient pas compensées par les prix du marché qui ne sont pas très différents d'une classe du blé panifiable à l'autre, d'où la chute de la production de BPS à partir de 1996. Cet exemple montre bien que l'incertitude qui existe dans la production des différentes classes du blé au semis peut être diminuée par l'institution des primes de qualité.

Les effets de la PAC sur l'évolution des productions des différentes classes du blé panifiables ne sont pas mis en évidence par la figure 3.04. Cette situation peut s'expliquer par le fait que

les productions qualitatives ne reflètent pas l'allocation des superficies entre les différentes classes du blé, puisque le classement ne dépend pas seulement des critères technologiques, mais aussi des critères spécifiques qui déterminent la qualité du blé tendre seulement après la récolte.

Figure 3.05 : Evolution de la collecte du BAF et du BD en France entre 1980 et 1999



Source : A partir des données de l'ONIC (2001) : *Communication personnelle*

III.4.2.2 Les échanges français du blé

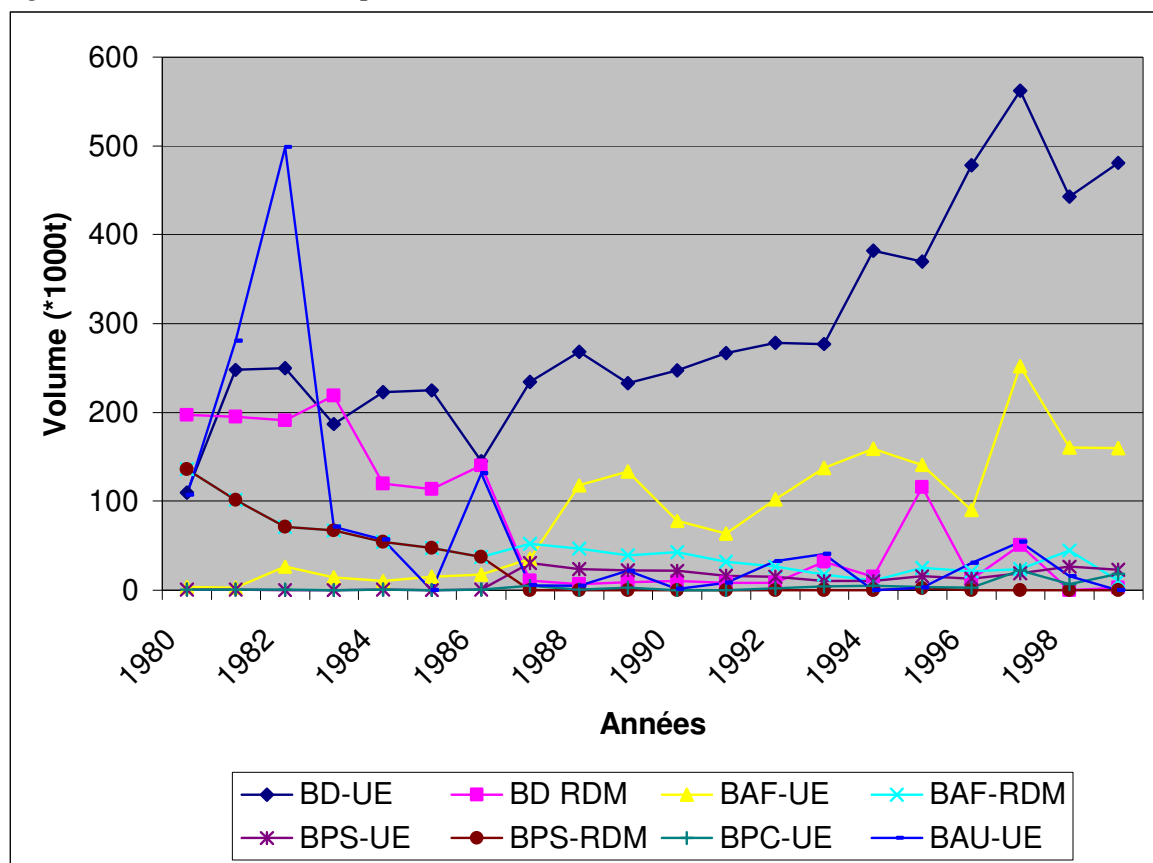
Les échanges du blé sont directement influencés par des instruments de politique différents selon qu'il s'agisse des exportations ou des importations. Il convient dès lors d'analyser différemment les différentes structures des échanges que sont les importations et les exportations.

III.4.2.2.1 Les importations

Le volume moyen des importations françaises du blé total est d'un demi-million de tonnes par an. Ils représentent environ 2,6% des exportations françaises annuelles du blé. Ce volume relativement faible, masque les disparités temporelle et spatiale des importations françaises du blé que relate la figure 3.06 ci-dessous.

La figure 3.06 montre que le blé dur et le blé améliorant de force qui sont les blés les moins produits en France sont les plus importés. Elle révèle aussi une substitution progressive à partir de l'année 1988, des blés en provenance du reste de l'UE aux blés importés du reste du monde, notamment en ce qui concerne le blé dur, le BAF et le BPS. Ceci peut s'expliquer à la fois par l'augmentation progressive de la production et l'amélioration progressive de la qualité du blé européen qui rivalise davantage avec les blés extra-européens reconnus comme des blés de bonne qualité. La figure 3.06, qui confirme aussi le caractère hétérogène du blé, montre tout de même que ce sont les classes du blé les moins produites qui sont les plus importées. Ceci explique pourquoi la France, premier producteur européen du blé, importe simultanément le blé des pays tiers.

Figure 3.06: Evolution des importations intra et extra-UE des classes du blé en France



Source : A partir des données de l'ONIC (2001). Communication personnelle
 UE : Union européenne ; RDM : Reste du monde ou pays tiers

La figure 3.06 montre aussi que les importations du blé dur et de BAF en provenance des pays tiers ont relativement augmenté après 1992 et 1994 qui correspondent respectivement à la réforme de MacSharry et aux accords de Marrakech. Ces augmentations attendues restent

cependant inférieures aux augmentations intra-UE des importations françaises. Les relations de substitution qui semblent s'installer entre les sources intra-UE et les sources extra-UE ou pays tiers méritent une analyse approfondie à travers un modèle de demande à l'importation. Toujours en ce qui concerne les éventuelles relations de substitution, la figure 3.06 montre aussi que les importations extra-UE du blé panifiable supérieur se sont arrêtées en 1988 au profit des blés de même classe en provenance du reste de l'Union européenne.

Le blé pour les autres usages et le blé panifiable courant ne sont pas importés des pays tiers par la France. Les quantités importées du reste de l'Union européenne restent très marginales et se justifient probablement par le fait que la production française est non seulement assez importante, mais aussi fortement substituable aux blés non français de même qualité.

III.4.2.2.2 Les exportations

Les exportations moyennes annuelles françaises du blé s'élèvent à environ 18,2 millions de tonnes par an. Elles représentent entre 1997/98 et 2000/01, une part importante de 55% de la collecte moyenne annuelle du blé en France. Autrement dit, en supposant que la France ne re-exporte pas le blé importé, il apparaît qu'elle exporte plus de la moitié de ses productions commercialisables. L'examen de la série annuelle des exportations françaises par classe du blé montre que l'évolution des exportations de chacune des classes du blé suit globalement celle de la production correspondante. Autrement dit, les instruments de la PAC qui influencent directement les productions ont une influence indirecte sur les exportations. Les volumes des exportations extra et intra-européennes ne sont pas très différents pour chaque classe du blé. La France exporte pratiquement autant du blé sur le marché de l'UE que sur le marché des pays tiers. Elle n'exporte pas le blé améliorant de force. Les séries annuelles des exportations montrent aussi que les exportations extra-UE diminuent avec les accords de Marrakech au profit des exportations intra-UE.

III.4.2.3 Les stocks de report

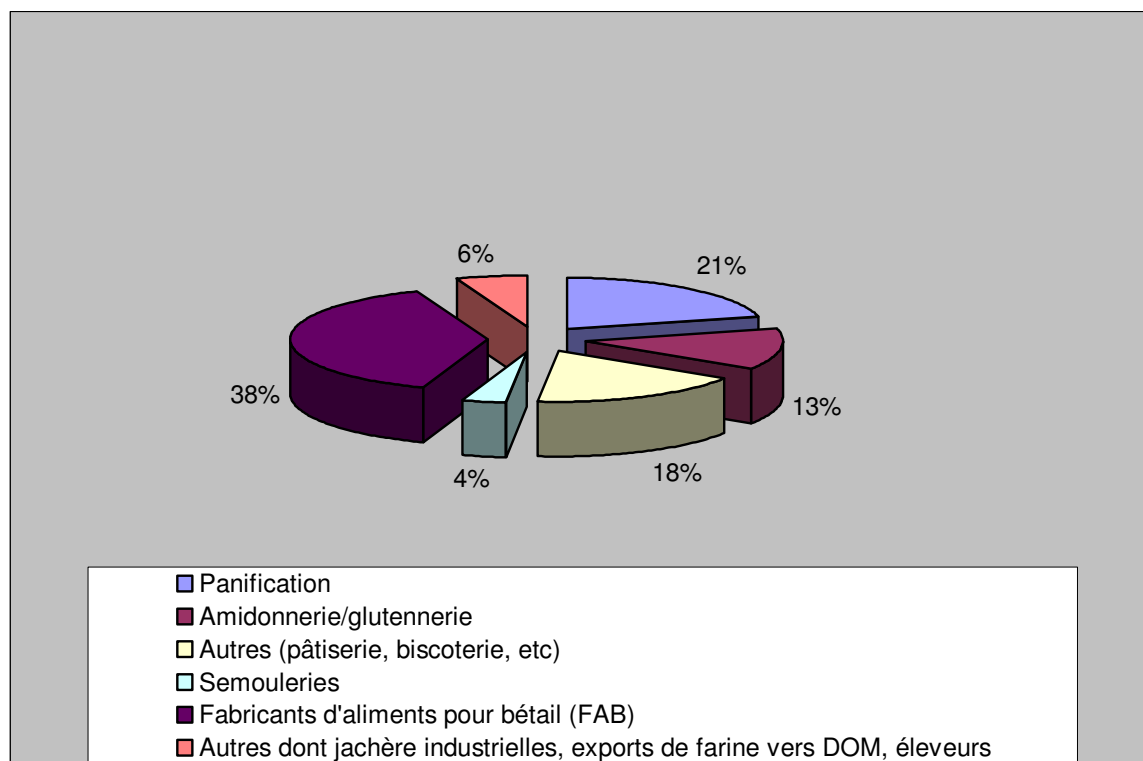
Les stocks de report représentent en moyenne entre 1997/98 et 2000/01 une part annuelle non négligeable de 12,5% des disponibilités du blé pour le marché. Ces stocks sont constitués : (i) des stocks de marché libre qui sont les blés invendus, mais aussi de ceux achetés et non utilisés, (ii) des stocks d'intervention constitués des blés à l'intervention non vendus, et, (iii) des quantités en cours de transport. La quantité totale du blé stockée pendant la période

1997/98 et 2000/01 s'élève en moyenne à 5,4 millions de tonnes par an, dont 61% en provenance du marché libre et 39% de l'intervention. Par rapport au stock en provenance du marché libre, les stocks des collecteurs représentent en moyenne 78%, les FAB 3,7%, les Entrepôts d'export 4,1%, les Meuniers 17%, les amidonniers 1% et les semouliers 0%.

III.4.2.4 Les utilisations du blé en France

En marge de la consommation du blé à la ferme, on distingue en France six agro-industries qui utilisent le blé en grain comme matière première. Il s'agit des industries de fabrication d'aliments pour bétail, des meuneries, des amidonneries, des glutenneries et malteries et des semouliers. Les parts des utilisations du blé sont différentes d'une agro-industrie à l'autre comme le montre la figure 3.07 ci-dessous.

Figure 3.07 : Parts moyennes annuelles (1997/98-2000/01) des postes d'utilisation interne du blé



Source : A partir des données de l'ONIC (2001). *Communication personnelle*

De la figure 3.07, il ressort que les meuneries et les industries de fabrication d'aliments pour bétails, utilisent annuellement plus de trois quarts du blé disponible sur le marché français. Les meuneries en consomment 39% dont 21% pour la panification et 18% pour la biscuiterie

alors que les fabricants d'aliments pour bétail en consomment 38%. Les autres agro-industries, notamment les amidonneries et les semouleries se partagent le reste des disponibilités du blé sur le marché français, soit 13% pour les amidonneries et 4% pour les semouleries.

Les utilisations du blé par les semouleries représentent une part relativement faible de 4% parce qu'elles sont calculées par rapport à l'ensemble des blés. Cependant, ces utilisations représentent 100% des utilisations domestiques du blé dur. Autrement dit, la totalité du blé dur disponible sur le marché est exclusivement utilisée dans les semouleries alors que le blé tendre est utilisé par toutes les autres agro-industries.

La grille de classement du blé différencie les différentes classes du blé tendre par rapport aux utilisations finales. En réalité, cette différenciation n'est pas toujours effective au niveau des utilisateurs, car ils utilisent les critères spécifiques pour leurs opérations d'achat. Lesquels critères ne permettent pas vraiment de différencier les différentes classes du blé panifiable. L'utilisation du blé par classe en France s'avère plus complexe qu'elle ne le paraît dans la grille de classement. En période de pénurie d'une classe précise du blé, les utilisateurs potentiels de cette classe du blé s'approvisionnent sur le marché d'autres classes du blé dont la production a été abondante. C'est ainsi que les amidonniers et les industries de fabrication d'aliments pour bétail peuvent s'approvisionner sur le marché du blé panifiable, particulièrement sur les marchés de BPS et BPC. Il n'est pas impossible que les meuneries s'approvisionnent également sur le marché des BAU en cas de pénurie du blé panifiable. Ce phénomène crée des flux de consommation entre les différents utilisateurs potentiels qui compliquent davantage la différenciation du blé par rapport aux utilisations finales, et partant la modélisation de la demande du blé.

Afin de simplifier l'analyse de la demande du blé en France cette thèse se limite aux trois principales agro-industries françaises utilisatrices du blé qui sont les meuneries, les semouleries et les fabricants d'aliments pour bétail (FAB). Elle fait l'hypothèse selon laquelle les blés panifiables sont utilisés exclusivement par les meuniers, le blé pour les autres usages par les FAB et les éleveurs, et, le blé dur par les semouliers. De ce fait, trois principaux marchés font l'objet de l'analyse de l'impact des instruments de la PAC. Il s'agit du marché du blé panifiable constitué des trois classes du blé panifiables (BAF, BPS et BPC), du marché du blé semoulier dont le principal produit est le blé dur et du marché du blé destiné à

l'alimentation animale. L'analyse de la demande du blé en France est donc réalisée au niveau de chacune de ces agro-industries.

III.4.2.4.1 L'utilisation du blé par les meuneries

Les différentes classes du blé utilisées par les meuneries sont constituées des blés en provenance de la France ou des approvisionnements domestiques, mais aussi des blés substitués importés du reste de l'Union européenne et du reste du monde. Les sources principales intra-UE des importations françaises des différentes classes du blé panifiable sont l'Allemagne, le Danemark, l'UEBL et l'Espagne. Les principales sources d'importation du blé en provenance du reste du monde sont surtout le Canada et les Etats-Unis. Les parts moyennes annuelles des différentes sources d'approvisionnement entre 1980 et 1999 sont très disproportionnées, comme le montre le tableau 3.04 ci-après.

Tableau 3.04: Parts moyennes annuelles des quantités du blé panifiable par source d'approvisionnement sur le marché français entre 1980 et 1999

	France	Reste UE	Reste du monde			Total
			USA	Canada	Autres	
BAF (Classe E)	56,181	28,671	11,338	3,647	0,163	100
BPS (Classe 1)	99,268	0,239	0,390	0,102	0,001	100
BPC (Classe 2)	99,719	0,281	0,000	0,000	0,000	100
Moyenne Totale	97,480	1,486	0,790	0,236	0,008	100

Source : Calculées à partir des données de l'ONIC (2001). *Communication personnelle*

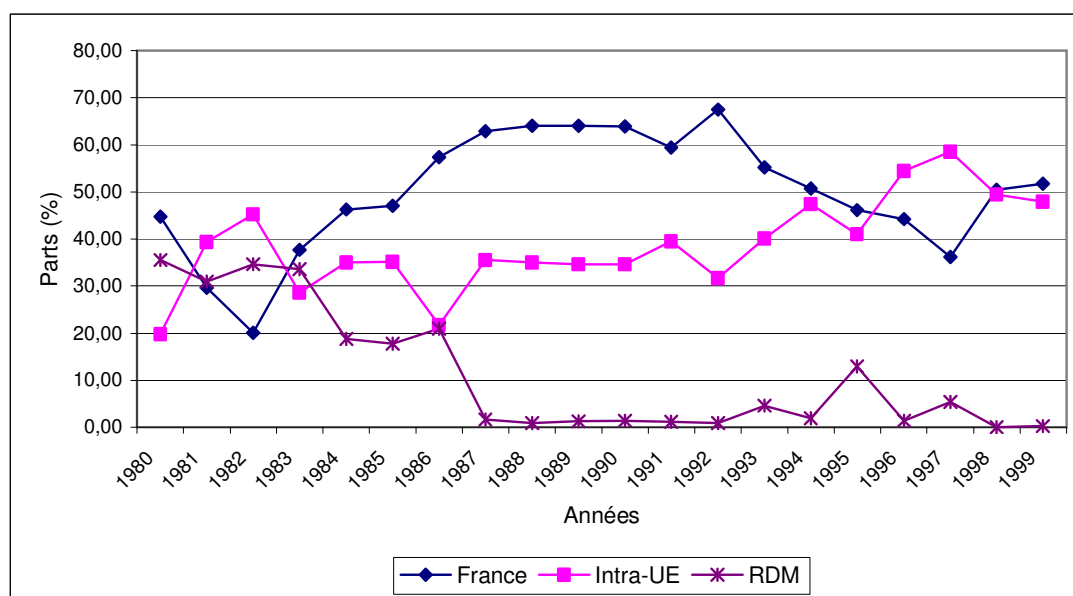
Le tableau 3.04 montre que les parts des différentes sources d'approvisionnement extra-françaises du blé panifiable sont très faibles par rapport aux approvisionnements domestiques. La France est donc majoritairement son propre fournisseur du blé panifiable, avec une part moyenne de 97,48% par an. Seul le BAF est importé de manière relativement importante, avec des volumes moyens annuels de 28,7% et 15% respectivement en provenance de l'UE et du reste du monde. La disproportion prononcée entre les différentes sources d'importation augure des problèmes éventuels qui pourraient se poser au niveau de la modélisation de la demande à l'importation et notamment avec le modèle AIDS qui est très sensible à ce genre de disproportion. Les moyennes révélées par le tableau 3.04 masquent évidemment les disparités annuelles observées dans l'évolution des importations des différentes sources d'approvisionnement du blé panifiable en France. L'analyse des approvisionnements par source permet de noter que l'UE se substituent progressivement aux pays tiers, dans le cas particulier du BAF. Cette substitution progressive se fait aussi au détriment des

approvisionnements domestiques. Les importations des autres classes du blé en provenance des pays tiers ont diminué significativement au cours du temps. De ce fait, on pourrait penser au fait que l'ouverture du marché européen aux pays tiers avec la réforme de 1992 a plutôt eu un impact positif sur les importations intra-européennes au détriment des importations des pays tiers.

III.4.2.4.2 L'utilisation du blé par les semouleries

Les semouleries utilisent exclusivement le blé dur comme matière première pour la production de la semoule de blé. Le blé dur consommé par les semouleries est constitué des approvisionnements domestiques et des importations. La figure 3.08 ci-dessous fait état de l'évolution des parts des différentes sources d'approvisionnement par rapport à la consommation totale du blé dur en France entre 1980 et 1999.

Figure 3.08: Evolution des parts des sources d'approvisionnement dans les consommations totales du blé dur en France entre 1980 et 1999



Source : Construite à partir des données de l'ONIC (2001) (fichier ble7c8.xls communication personnelle ECRU

La figure 3.08 montre qu'au fil du temps, les approvisionnements domestiques et du reste de l'UE se substituent à celles des pays tiers qui, à partir de 1987, représentent moins de 5% des utilisations totales (en dehors de l'année 1995). C'est le même constat qui est fait pour les blés panifiables. L'on remarque tout de même qu'en 1992, année de la réforme de la PAC, les approvisionnements domestiques diminuent au profit des importations européennes et dans

une moindre mesure, des importations des pays tiers. Ceci est simplement dû au fait que la réforme de 1992 a plutôt entraîné une baisse de la production française du blé dur.

III.4.2.4.3 L'utilisation du blé par les fabricants d'aliments pour bétail

Les FAB utilisent le blé fourrager comme source d'énergie dans la fabrication des aliments pour bétails. C'est à ce niveau que le blé s'expose à la concurrence d'autres céréales fourragères que sont le maïs, l'orge, l'avoine, le seigle, les autres céréales et les produits de substitution aux céréales tels que le son du blé, le gluten de maïs, le manioc et la patate douce. Les utilisations du blé pour l'alimentation animale sont constituées essentiellement des blés produits en France. Les importations de cette classe du blé ne se font que de l'UE. Elles représentent une part relativement faible de l'ordre de moins de 1% dans les consommations totales.

III.6 LA FORMATION DES PRIX DU BLE SUR LES MARCHES FRANÇAIS

On distingue plusieurs prix sur les marchés français du blé. Ils sont constitués des prix du marché français, des prix d'entrée et des prix d'exportation du blé français. Leur formation est différente selon la classe du blé, mais aussi selon la destination ou la provenance des produits.

III.6.1 Les prix des classes du blé français sur le marché français

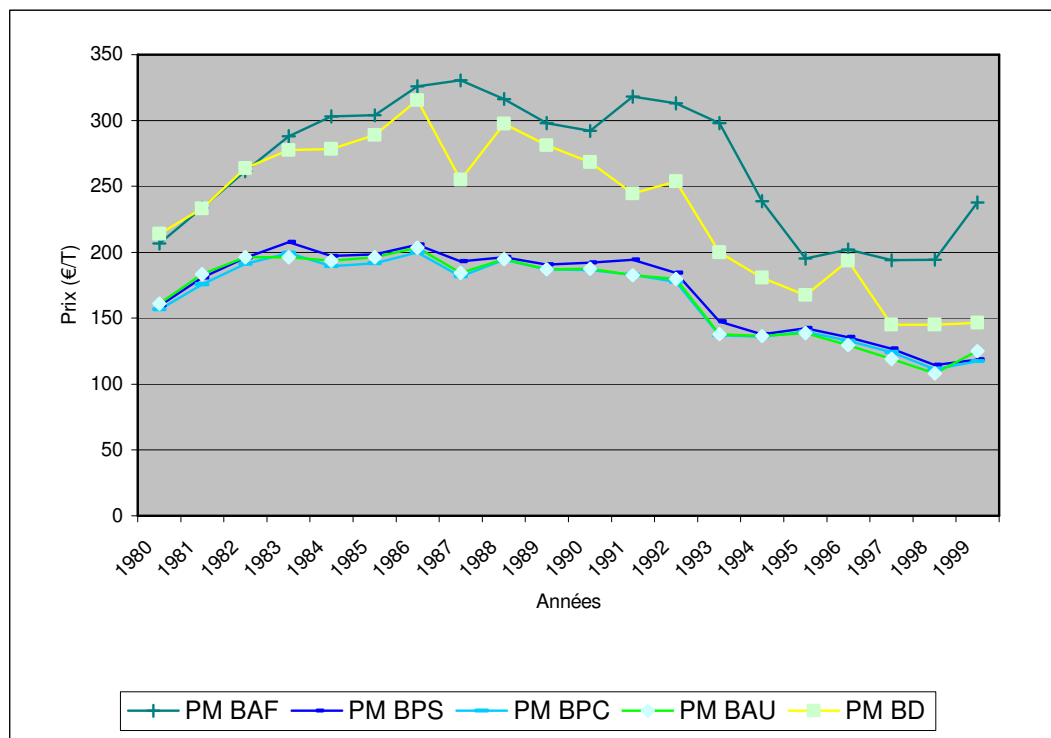
Les prix du blé français sur les marchés français sont donnés à titre indicatif à travers une cotation hebdomadaire en base du mois de juillet, effectuée par l'ONIC et l'AGPB sur les principales places françaises. Ces prix sont donnés en tenant compte de la classe du blé (BAF, BPS, BPC, BAU, BD), du lieu où se déroule la transaction (prix départ, prix rendu ou prix FOB), des différents acteurs de marché (prix souhaités par les vendeurs et prix souhaités par les acheteurs), des critères spécifiques (qualité standard : 15% d'humidité, 4% des grains cassés, 2% de grains germés, 2% d'impuretés), du mode de transport (camion, train, péniche)...

Lorsque les prix sont donnés en rendu, il suffit d'en déduire les coûts de transport jusqu'à l'organisme stockeur pour obtenir les prix départ et de déduire de ces derniers prix la marge de cet organisme pour savoir le prix au producteur. Les prix annuels du marché par classe du

blé sont issus de la moyenne mensuelle des prix sur les différentes places de marché. Il n'existe pas de cotation de BAF sur le marché français. Cependant, suivant l'ONIC, le prix de cette classe du blé se situerait entre les prix du blé canadiens et américains de haute qualité.

La figure 3.09 ci-dessous fait état de l'évolution des prix du marché et des prix garantis ou institutionnels des différentes classes du blé sur le marché français.

Figure 3.09: Evolution des prix du marché des classes du blé en France entre 1980 et 1999



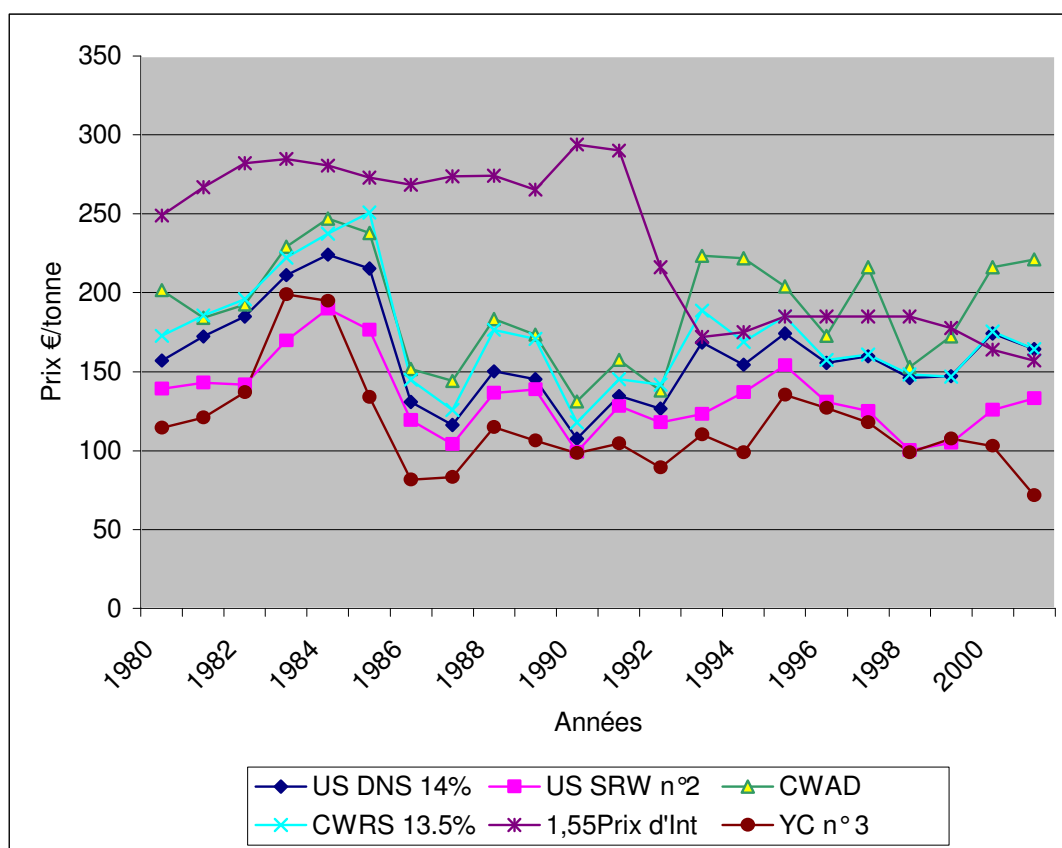
Source : A partir des données de l'ONIC (2001). (fichier ble7c8.xls communication personnelle ECRU.
PM= prix du marché

L'examen de la figure 3.09 montre que les prix du marché des différentes classes du blé évoluent globalement de la même manière. Les prix de BAF et de BD sont plus élevés que ceux des autres classes dont les prix sont plutôt très proches, évoquant ainsi les éventuels problèmes de multicollinéarité dans les modèles où ils seront simultanément pris en considération. Cette figure montre aussi que les prix du marché des différentes classes françaises du blé ont diminué à partir de 1992 en réponse à la baisse des prix institutionnels. Ce constat met aussi en évidence les relations de transmission qui existent entre ces deux types de prix.

III.6.2 Les prix d'entrée des classes du blé français sur le marché français

Les prix d'entrée des différentes classes du blé en provenance des sources extra-communautaires sont calculés en ajoutant aux prix CAF Rotterdam correspondants, les droits de douane en vigueur. Les prix CAF Rotterdam de référence sont donnés par les statistiques l'IGC (1996-2000). En l'absence de ces prix de référence, les prix d'entrée sont calculés à partir des prix FOB du port d'embarquement (Golfe aux Etats-Unis ou Saint-Lawrence au Canada) auxquels sont ajoutés les frais de fret et d'assurance par bateau jusqu'à Rotterdam. La figure 3.10 ci-dessous fait état de l'évolution des prix mondiaux des différentes classes du blé.

Figure 3.10 : Evolution des prix CAF Rotterdam des différentes classes du blé entre 1980 et 2001



Source : IGC (1995/96-2000/01)

L'analyse de cette figure montre que les prix mondiaux évoluent pratiquement de la même manière avec des grandes fluctuations périodiques et avec une tendance générale vers la baisse. Les prix des blés de haute qualité (US DNS et CWRS) et du blé dur sont les plus

élevés alors que ceux du maïs jaune (YC n°3) et du blé de moyenne qualité (US SRW) sont les plus bas.

L'une des caractéristiques importantes de la figure 3.10 réside dans l'évolution du prix d'intervention majoré de 55% par rapport aux prix des différentes qualités du blé à partir de 1995, première année de mise en exécution des accords de Marrakech. En effet, l'on remarque qu'entre 1995 et 1999, les prix des différentes qualités du blé tendre sont inférieurs au prix d'intervention majoré de 55%, alors que celui du blé évolue dur en dessous en 1996 et de 1998 à 1999. Cette évolution des prix en dessous du prix d'intervention majoré de 55% justifie l'existence d'un droit de douane sur ces blés pendant les périodes concernées. A partir de 2000, c'est la situation inverse qui est observée et les droits de douane sont nuls.

III.6.3 Les prix à l'exportation des classes du blé français sur le marché français

En dehors des cotations hebdomadaires exprimées en base juillet et rendus port d'embarquement, l'ONIC diffuse les cotations internationales quotidiennes pour les blés français. Ces cotations sont comparables à celles d'autres origines, notamment celles de la mer noire (Russie et Ukraine), des Etats-Unis, du Canada et de l'Argentine. Les cotations internationales sont données en prix FOB. Ils incluent les majorations mensuelles mais pas les restitutions à l'exportation.

On distingue deux types de cotations internationales pour le blé français en fonction du lieu de sortie ou du port maritime d'exportation. Il s'agit des cotations pour le French Channel Wheat (FCW) et celles concernant le French Atlantic Wheat (FAW). Le FCW est constitué des blés dont la sortie est assurée par les ports de la Manche et de la mer du Nord. Il représente 80 % des exportations françaises sur les pays tiers et 15% des ventes sur le marché communautaire. L'ONIC précise qu'en 2002, les cotations concernent les classes représentatives de BPS et de BPC (FCW1 et FCW2). Le FAW est constitué de blés dont les opérations d'exportation sont réalisées à partir de la façade atlantique. Il représente 15% des sorties du blé français. Les cotations actuelles concernent essentiellement les BPC.

Les prix d'exportation de référence des blés français sont les prix FOB Rouen avant restitutions. Ils sont calculés sur la base des prix rendus Rouen, donnés en base juillet. Pour

savoir le prix FOB pour un mois donné, il suffit d'ajouter aux prix rendus Rouen les majorations mensuelles de 0,396€/tonne/mois jusqu'au mois en question et d'y ajouter le coût du chargement dans les bateaux qui est de 3,80 €/tonne du blé.

III.7 CONCLUSION

Au terme de ce chapitre, il ressort que les activités du blé en France réagissent à l'évolution des instruments de l'OCM du secteur des céréales. Cependant, l'analyse de ces réactions s'avère assez difficile à réaliser compte tenu de la complexité de la filière blé en France.

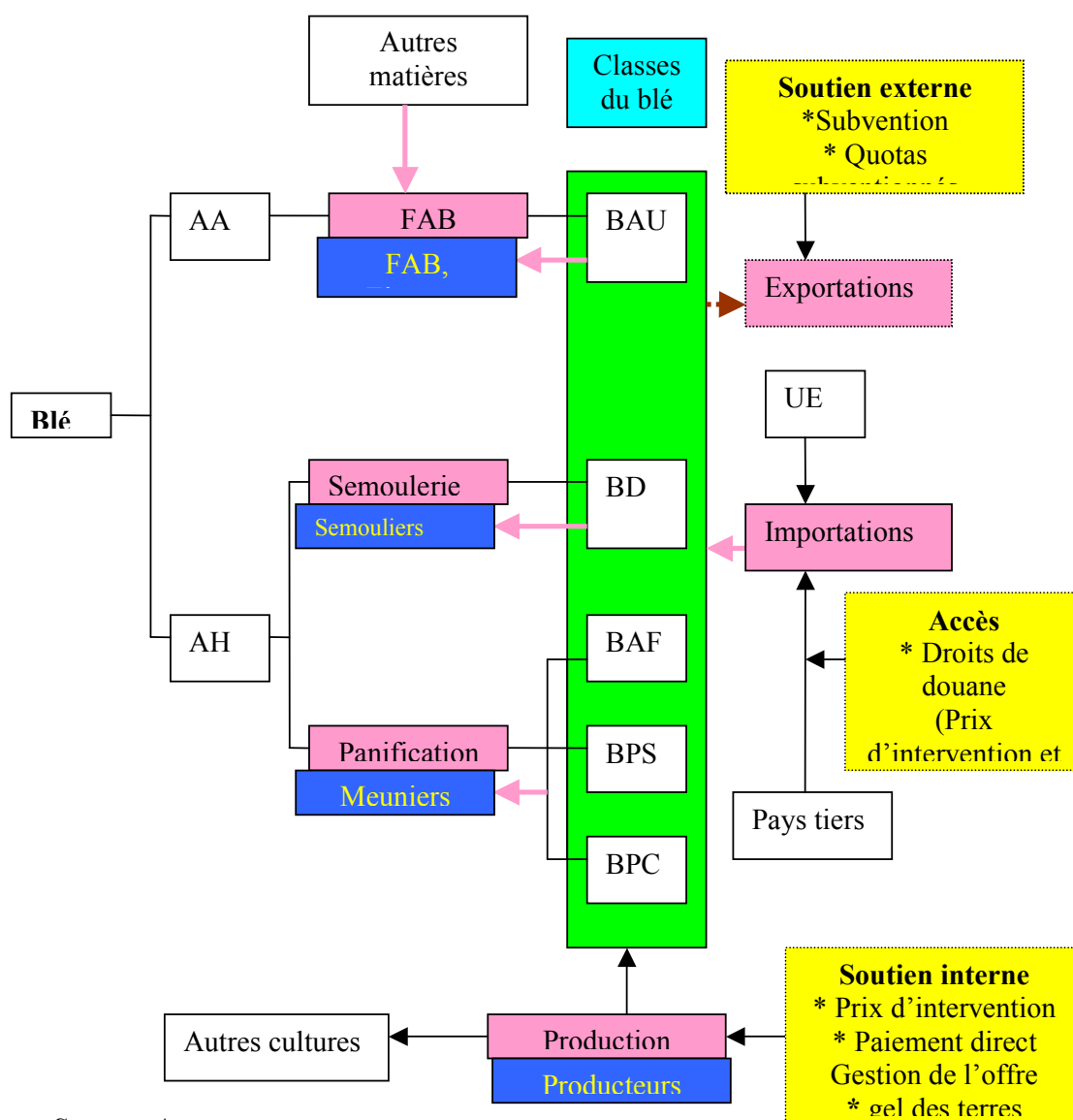
La complexité de la filière française du blé est essentiellement due au décalage qui existe entre les utilisations potentielles des différentes classes du blé telles que définies par la nouvelle grille de classement et les utilisations réelles qui en sont faites. Elle est aussi la conséquence du décalage qui existe entre les variétés du blé spécifiques à chacune des classes et les produits obtenus à la récolte. Ces décalages ont un impact négatif sur le développement de la présente recherche en ce sens qu'ils mettent en évidence une absence de différenciation marquée des marchés des différentes classes du blé en France. Par conséquent, cette recherche recourt à des hypothèses assez fortes comme les suivantes :

- (i) Les données en notre possession reflètent les utilisations réelles du blé en France.
- (ii) Les différentes classes du blé sont regroupées en trois catégories qui ne sont pas substituables les unes des autres. Ces trois catégories du blé sont constituées du blé panifiable constitué de BAF, BPS et BPC, du blé semoulier constitué du blé dur, et du blé fourrager constitué essentiellement du blé pour les autres usages.
- (iii) Les qualités du blé obtenues à la récolte reflètent la décision du producteur.

Les importations françaises sont relativement faibles et ne permettent certainement pas d'apprécier la problématique de la demande à l'importation du blé en Europe. Un pays importateur comme l'Italie aurait dû être choisi pour cette thèse. Mais les données désagrégées qu'elle requiert ne sont pas à notre disposition.

La description et l'analyse du sous-secteur du blé en France et les relations qui existent entre ce sous-secteur et l'évolution de la PAC ont permis de définir, conditionnellement aux hypothèses ci-dessus, le cadre d'analyse ci-dessous qui constitue le fil conducteur de la présente recherche.

Figure 3.11 : Cadre d'analyse du marché français du blé différencié



Différents instruments de la PAC en fonction des objectifs poursuivis

Différentes activités du blé ← Activités de demande

Différents acteurs considérés dans la thèse de la filière blé en France

AA : Alimentation animale, AH : Alimentation humaine, BD : Blé dur, BAF : Blé améliorant de force, BPS : Blé panifiable supérieur, BPC : Blé panifiable courant, BAU : Blé pour les autres usages.
NB : L'activité d'exportation et les instruments de la PAC qui en sont directement liés sont en pointillés parce qu'ils ne sont pas pris en considération dans la présente recherche.

DEUXIEME PARTIE

ANALYSE ECONOMETRIQUE DES COMPORTEMENTS DES AGENTS ECONOMIQUES ET ANALYSE DE LA TRANSMISSION DES PRIX INSTITUTIONNELS

***IV. ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA DEMANDE
FRANÇAISE A L'IMPORTATION DES BLES
PANIFIABLE ET SEMOULIER***

***V. ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA DEMANDE
FRANÇAISE DU BLE ET DES AUTRES PRODUITS
AGRICOLLES POUR L'ALIMENTATION ANIMALE***

***VI. ANALYSE ECONOMETRIQUE DE L'OFFRE DES
DIFFERENTES CLASSES FRANÇAISES DU BLE***

***VII. ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA TRANSMISSION
DES PRIX INSTITUTIONNELS SUR LES PRIX DU
MARCHE DES CLASSES FRANÇAISES DU BLE***

IV. ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA DEMANDE FRANÇAISE A L'IMPORTATION DES BLES PANIFIABLE ET SEMOULIER

IV.1 INTRODUCTION

Avec la mise en place de la Politique Agricole Commune (PAC) en 1962, et notamment de l'OCM du secteur des céréales, le secteur céréalier de la communauté européenne s'est rapidement développé à tel point que l'UE est passée d'une position déficitaire à une position excédentaire. Elle est devenue en même temps, le deuxième exportateur mondial du blé derrière les Etats-Unis vers la fin des années quatre-vingt (CE, 1998). Depuis le début des années 1980, le secteur des céréales est sujet à plusieurs ajustements et réformes dont les plus importants sont la réforme de MacSharry de 1992 et l'agenda 2000. Ce secteur est aussi influencé par les Accords de Marrakech signés en 1994 qui marquent la fin des négociations commerciales internationales du cycle d'Uruguay.

Les différents ajustements et réformes de l'OCM du secteur des céréales sont réalisés en vue d'assurer la compétitivité des produits agricoles européens tant sur le marché communautaire que sur le marché international. Leur mise en place et particulièrement celle des accords de Marrakech a entraîné une plus large ouverture du marché céréalier européen en général, et du marché du blé en particulier, aux blés des pays tiers. Ainsi, en 2001/2002, l'UE est devenue le premier importateur mondial du blé alors que paradoxalement sa production est excédentaire (ONIC, 2002). Par conséquent, le régime des droits de douane issu des accords de Blair House a été déconsolidé pour les blés de moyenne et de basse qualités à travers un nouveau régime des importations basé sur les quotas tarifaires différenciés selon les sources d'approvisionnement.

Le marché communautaire du blé est constitué des marchés des différentes classes qui en constituent les différents segments. Les approvisionnements sur chacun de ces segments de marché sont constitués d'approvisionnements domestiques et d'approvisionnements extra-communautaires. Chacune des sources d'approvisionnement est directement influencée par un instrument de politique. Ainsi, les approvisionnements domestiques sont influencés par le prix d'intervention alors que les approvisionnements extra-communautaires le sont par un régime tarifaire spécifique et différent d'une origine extra-communautaire à l'autre..

La question principale de ce chapitre est de savoir comment les variations du prix d'intervention et des droits de douane influencent-elles la demande européenne du blé différenciée selon les classes et les sources d'approvisionnement ? Autrement dit, comment la demande à l'importation répond-elle aux variations des prix du marché ? C'est à cette interrogation que s'attèle de répondre ce chapitre, avec une application sur le marché français des blés panifiable et semoulier.

IV.2 REVUE DE LA LITTÉRATURE METHODOLOGIQUE ET EMPIRIQUE

La réponse à cette question est donnée à l'aide des élasticités calculées avec les paramètres estimés d'un modèle économétrique de demande à l'importation des blés panifiable ou semoulier. Lequel modèle devrait non seulement prendre en considération la différenciation du blé selon les utilisations finales ou les classes, mais aussi selon les sources d'approvisionnement comme le recommandent Bale et Ryan (1979) et Hjort (1988). A travers le modèle qui porte son nom, Armington (1969) est le pionnier de ce type d'analyse d'échanges intra-branches. Son modèle repose sur deux hypothèses assez restrictives pour l'analyse des échanges intra-branches qui sont (i) la séparabilité faible entre les sources d'approvisionnement domestiques et les sources extra-domestiques et (2) l'homothéticité des préférences des consommateurs.

En raison de ces restrictions, le modèle d'Armington est fort critiqué dans la littérature. Alston *et al* (1990) ont testé et rejeté les hypothèses restrictives d'Armington tout en démontrant que les formes flexibles peuvent être utilisées pour analyser la demande à l'importation. C'est aussi le cas de Surry *et al* (2001) qui, à travers l'utilisation d'un modèle général et moins restrictif comme la CDE pour analyser la demande française à l'importation des produits alimentaires, ont testé et rejeté les hypothèses d'Armington pour la majorité des produits considérés. Sommes toutes, le modèle d'Armington reste celui qui a jeté les bases de la nouvelle théorie du commerce international développée par Krugman (1979) et Lancaster (1984). Cette nouvelle théorie constitue la base théorique des échanges intra-branches qui caractérisent le commerce international des différents biens, notamment les produits agricoles différenciés selon les utilisations finales et les sources d'approvisionnement.

Plusieurs recherches ont déjà été effectuées dans le cadre de l'analyse des échanges du blé différencié. Trois d'entre elles servent de référence méthodologique à la réalisation de

l'objectif principal de ce chapitre. Elles sont constituées des recherches de De Gorter et Meilke (1987), de Mohanty et Peterson (1999) et de Koo *et al* (2001). Le tableau 4.01 permet de comparer ces différentes investigations sur le plan des approches méthodologiques.

Tableau 4.01: Principales caractéristiques des trois recherches de référence d'analyse de la demande à l'importation du blé

Auteurs	De Gorter et Meilke (1989)	Mohanty et Peterson (1999)	Koo <i>et al</i> (2001)
Objectif	Analyser les effets des prix institutionnels sur la demande à l'importation du blé au sein de l'Union européenne	Analyser la demande à l'importation du blé sur les marchés européens et américains	Analyser la demande du blé par les minoteries japonaises
Marché domestique étudié	Communauté européenne	Communauté européenne et Etats-Unis	Japon
Sources d'importation	UE et Reste du monde	UE, USA, Canada	Japon, USA, Canada, Australie
Type du blé domestique	Blé pour l'alimentation humaine	Blé commun européen et blé dur	Blé tendre japonais pour la minoterie
Hypothèse de séparabilité faible	Utilisée, mais non testée. Elasticités calculées au second et au premier stades de budgétisation	Utilisée implicitement, mais non testée. Elasticités calculées au second stade	Utilisation inutile : un seul stade de budgétisation
Forme fonctionnelle	AIDS linéaire et statique	AIDS linéaire et dynamique	Translog
Cadre théorique	Théorie du consommateur	Théorie du consommateur	Théorie de la firme

Source : Auteur à partir des études de référence citées

L'examen du tableau 4.01 montre que les objectifs de modélisation de la demande à l'importation sont pratiquement les mêmes pour les trois recherches de référence. Cependant, les approches méthodologiques diffèrent d'une recherche à l'autre. Elles sont par conséquent de nature à influencer la qualité des résultats obtenus.

De Gorter et Meilke (1989) et Mohanty et Peterson (1999) considèrent le blé comme un produit final contrairement à Koo *et al* (2001) qui le traitent comme un facteur dans l'industrie de la production de la farine. Ces derniers dérivent d'une fonction de coût translog à l'aide du lemme de Shephard, un système de demande qu'ils utilisent pour modéliser les comportements de demande à l'importation du blé sur le marché japonais. Par contre, les deux premiers auteurs se basent sur la théorie du choix du consommateur et utilisent le modèle AIDS linéaire en vue de modéliser les comportements de demande à l'importation du blé dans les différents marchés domestiques considérés. Ils s'exposent dès lors aux critiques de Davis et Jensen (1994), Terry et Marsh (2000) et Koo *et al* (op. cit) selon lesquelles la confusion sur la nature d'un produit (bien final et facteur de production) conduit à des estimations biaisées qui conduisent indubitablement au calcul des élasticités erronées.

Mohanty et Peterson (1999) mettent l'accent sur la spécification du modèle de comportement, contrairement aux deux autres auteurs. Ils utilisent la spécification dynamique de l'AIDS linéaire pour modéliser les comportements des importateurs européens et américains du blé, et démontrent par un test du ratio de vraisemblance que les données utilisées réfutent la spécification statique. En d'autres termes, si la spécification du modèle de demande n'avait pas été testée, ce qui est le cas pour les deux autres auteurs, l'utilisation d'un modèle statique AIDS aurait produit des résultats différents et inexacts.

De Gorter et Meilke (1987) et Mohanty et Peterson (1999) utilisent l'hypothèse de séparabilité faible des préférences sans toutefois la vérifier. Ceci pourrait conduire comme le mentionnent Moschini *et al* (1994), à l'obtention des élasticités inexacts qui conduiraient à des recommandations de politique erronées. L'espace d'analyse de leurs recherches se rapproche le plus de cette thèse. Cependant, malgré la différenciation du blé par rapport aux différentes sources d'importations, ils ne prennent pas en considération l'hétérogénéité spatiale du marché communautaire, encore moins la différenciation du blé tendre suivant les utilisations finales.

A la lumière de ce qui précède, il ressort une fois de plus que l'exercice de modélisation des comportements de demande à l'importation ne peut tenir compte de toutes les exigences méthodologiques nécessaires. Chacune des trois recherches de référence citées est focalisée sur un aspect méthodologique bien précis tel que la nature du bien ou la spécification du modèle, qui révèle la spécificité du contexte dans lequel elles sont réalisées. Mais la spécificité contextuelle devrait-elle affranchir le travail de modélisation des autres exigences méthodologiques et théoriques? La réponse à cette question ne peut être complètement affirmative et met une fois de plus en évidence la complexité de l'exercice de modélisation. On ne peut non plus prétendre prendre en compte l'ensemble des exigences méthodologiques dans la réalisation d'un exercice de modélisation dont le but principal reste la représentation simplifiée des comportements économiques des différents acteurs concernés.

IV.3 METHODOLOGIE

Avant de décrire les démarches théorique et empirique utilisées pour la modélisation de la demande à l'importation des blés panifiable et semoulier, il importe de rappeler brièvement comment le blé panifiable et le blé semoulier sont utilisés en France.

IV.3.1 Description sommaire des utilisations du blé pour l'alimentation humaine en France

En France, il existe deux espèces du blé communément échangées qui sont le blé tendre et le blé dur. Le blé dur est exclusivement utilisé à des fins d'alimentation humaine alors qu'une partie du blé tendre représentant plus de 50% du blé tendre total est utilisé pour l'alimentation humaine et surtout pour la panification. Ces deux espèces du blé ne sont pas directement consommées par les ménages. Elles sont utilisées comme matière première par les différentes agro-industries telles que les semouleries pour le blé dur et les meuneries pour le blé tendre panifiable. Les utilisations de ces deux espèces du blé par deux agro-industries différentes et l'absence de possibilité de substitution entre elles amènent à une analyse séparée de leur demande à l'importation en France.

Le blé dur utilisé en France, qui constitue la seule classe de blé semoulier, provient des productions françaises ou approvisionnements domestiques, mais aussi du reste de l'UE et du reste du monde, notamment des Etats-Unis et du Canada. L'analyse de l'évolution des parts des différentes sources d'approvisionnement dans la consommation totale du blé dur en France montre que les approvisionnements du reste du monde ne représentent en moyenne que moins de 10% contre plus de 90% pour la France et le reste de l'UE.

En France, on distingue trois classes du blé panifiable: (i) le blé améliorant de force (BAF) ou blé de haute qualité qui est utilisé pour renforcer la force boulangère des farines du blé de moyenne et basse qualités, (ii) le blé panifiable supérieur (BPS) ou blé de moyenne qualité qui est utilisé pour la production des farines du blé de moyenne qualité, (iii) le blé panifiable courant (BPC) ou blé de basse qualité qui est utilisé pour la production des farines du blé de faible qualité ou des farines biscuitières. Il arrive régulièrement que les meuniers français fassent des mélanges entre les différentes classes pour relever la qualité de la farine. Ce comportement met en évidence les relations qui existent entre les différentes classes du blé panifiable et justifient une analyse simultanée de la demande de ces trois classes du blé.

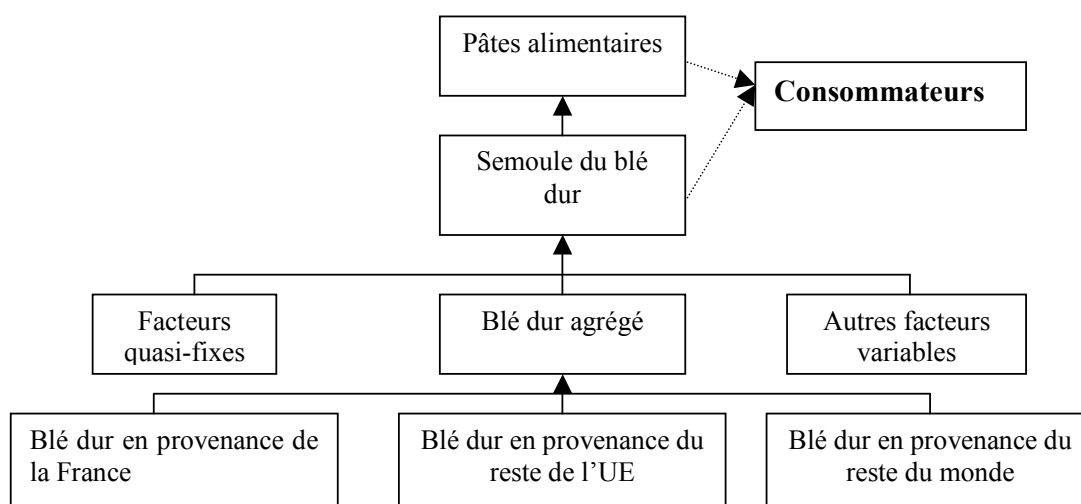
Chacune des classes du blé panifiable utilisé en France provient des approvisionnements domestiques, du reste de l'Union européenne et du reste du monde. L'examen des parts moyennes annuelles de chacune des sources d'approvisionnement dans les utilisations totales montre que pour chacune des classes du blé, la source d'approvisionnement française est

dominante. Les approvisionnements français représentent en moyenne plus de 99% des utilisations des blés panifiables supérieurs et courants. Ils représentent 56% des utilisations du blé améliorant de force ou du blé de haute qualité contre 29% pour le reste de l'UE. Les approvisionnements en provenance des sources extra-UE telles que les Etats-Unis et le Canada ne sont pas aussi négligeables pour le BAF qu'ils le sont pour les BPS et BPC.

Figure 4.01: Schéma descriptif de l'utilisation du blé panifiable en France

Source : Auteur

Figure 4.02: Schéma descriptif de l'utilisation du blé semoulier en France



Source : Auteur

IV.3.2 Approche théorique de modélisation

L'approche théorique appropriée pour la modélisation de la demande française à l'importation des blés panifiable et semoulier s'avère être la théorie de la firme, car ces blés sont utilisés en France comme facteurs de production. Ainsi, la théorie de maximisation du profit ou de la minimisation du coût à deux stades peut être utilisée. Cette approche qui suppose que le blé panifiable ou semoulier est faiblement séparable des autres facteurs de production nécessite les informations sur les quantités de farine ou de semoule produites, les quantités des autres facteurs de production ainsi que les prix correspondants au cas où la fonction du profit serait utilisée. Ces informations n'étant pas à notre disposition, nous décidons d'utiliser une démarche théorique alternative basée sur la théorie de la maximisation de l'utilité à deux stades comme l'ont fait Mohanty et Peterson (1999). Cette démarche suppose donc que les blés panifiable et semoulier sont des biens finaux, qui sont chacun faiblement séparables des autres biens consommés par le consommateur.

Les deux hypothèses sur lesquelles repose l'utilisation de cette démarche s'avèrent fortes et exposent cette recherche aux inconvénients relevés par Davis et Jensen (1994). En effet, cet auteur relève que la substitution de la théorie de la maximisation de l'utilité à la théorie de la maximisation du profit conduit au calcul des élasticités biaisés qui sont de nature à biaiser les décisions de politique. Cependant, nous nous limitons au deuxième stade de la maximisation

de l'utilité pour lequel Davis et Jensen (op. cit) notent que la spécification théorique des fonctions de demande équivaut à celle issue de la maximisation du profit à deux stades.

La modélisation de la demande à l'importation française du blé panifiable ou semoulier, différencié selon les classes et les sources d'approvisionnement en utilisant la théorie du choix du consommateur, suppose que la France est un consommateur représentatif du blé panifiable ou semoulier et des autres produits alimentaire et non alimentaires.

Avant de définir la fonction d'utilité u de ce consommateur représentatif, il convient de définir les différents indices utilisés ci-après.

I représente le produit, c'est à dire le blé panifiable ou le blé semoulier,

r, s représente la classe du blé I avec $r, s \in I$,

i, j, k, l représente la source d'approvisionnement pour une classe du blé donnée.

AP représente les autres produits consommées en dehors du blé panifiable ou du blé semoulier,

u représente la fonction d'utilité, u_I la sous-fonction d'utilité associée à la consommation de q_I et q la quantité consommée,

p représente le prix et y la dépense.

Pour $I = \text{blé panifiable}$, $r, s = BAF, BPS, BPC$, avec $i = fr, ue, us, ca$ pour $r = BAF$;
 $i = fr, rm$ pour $r = BPS$ et $i = mo$ pour $r = BPC$.

Pour $I = \text{blé semoulier}$, $r, s = \text{blé dur}$, avec $i = fr, ue, rm$

fr : France, ue : Reste de l'UE, us : Etats-Unis, ca : Canada, rm : reste du monde, mo : monde.

BAF : blé améliorant de force, BPS : blé panifiable supérieur, BPC : blé panifiable courant,
 BD : blé dur, BP : blé panifiable, BS : blé semoulier.

La fonction d'utilité u du consommateur représentatif français est spécifiée comme suit :

$$u = u(q_{Iri}, q_{AP}) \quad (401)$$

Avec q_{Iri} le vecteur des quantités du blé panifiable ou semoulier I de classe r en provenance de la source d'approvisionnement i , et q_{AP} le vecteur des autres produits consommés.

La fonction (401) peut encore s'écrire comme suit :

$$u = u(q_I, q_{AP}) \quad (402)$$

où q_I représente l'agrégat des quantités q_{Iri} .

La fonction de demande du blé de type I issue du programme de maximisation de la fonction (402) sous la contrainte du budget total $y = y_I + y_{AP}$ est donnée par la relation suivante :

$$q_I = q_I(p_I, p_{AP}, y) \quad (403)$$

ou encore

$$q_{Iri} = q_{Iri}(p_{Iri}, p_{AP}, y) \quad (404)$$

En supposant que chaque blé I est faiblement séparable des autres produits AP consommés, l'équation (401) peut s'écrire comme suit :

$$u = u(u_I(q_I), u_{AP}(q_{AP})) \quad (405)$$

L'hypothèse de séparabilité faible utilisée permet d'envisager un second stade de budgétisation selon lequel le consommateur décide d'allouer son revenu y à la consommation du blé de type I et à la consommation des autres produits. Les fonctions de demande du blé panifiable ou semoulier issues de la maximisation de (405) sous la contrainte de y_I sont spécifiées comme suit :

$$q_{Iri} = q_{Iri}(p_{Iri}, y_I) \quad (406)$$

On peut aussi supposer que les différentes classes r de I sont faiblement séparables. Cette hypothèse entraîne un stade de budgétisation intermédiaire pour lequel le consommateur représentatif alloue le budget y_I aux différentes classes du blé avant de décider des quantités de chaque classe à importer de chacune des sources d'approvisionnement.

Dans ce cas, la fonction d'utilité de ce consommateur représentatif s'écrit comme suit :

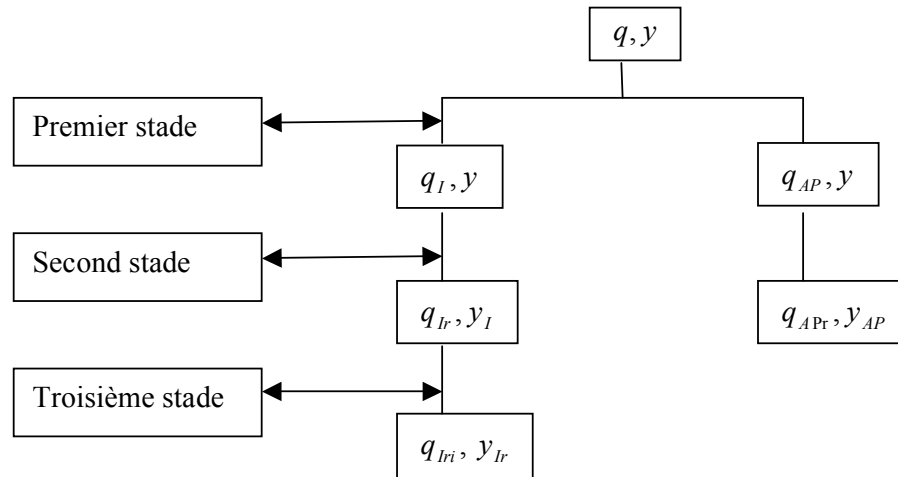
$$u = u(u_I(u_{Ir}(q_{Ir})), u_{AP}(q_{AP})) \text{ avec } q_{Ir} = q_{Ir}(q_{Iri}) \quad (407)$$

Les fonctions de demande issues de la maximisation de l'équation (407) sous la contrainte de y_{Ir} sont spécifiées comme suit :

$$q_{Iri} = q_{Iri}(p_{Iri}, y_{Ir}) \quad (408)$$

Les équations (401) à (408) décrivent un processus de budgétisation à trois stades qui peut être représenté schématiquement par l'arbre d'utilité repris par la figure 4.03 ci-dessous.

Figure 4.03 : Arbre d'utilité de la demande du blé panifiable ou semoulier en France



Source : Auteur

Dans un premier stade de budgétisation, le consommateur décide du budget y_I à allouer à la consommation du blé panifiable ou semoulier et du budget y_{AP} à allouer à la consommation des autres produits. Cette allocation séquentielle est réalisée en supposant que le blé panifiable ou semoulier est faiblement séparable des autres produits consommés.

Dans un deuxième stade, le consommateur décide d'allouer le budget y_I aux différentes classes du blé. Ce stade de budgétisation permet de spécifier les équations de demande des différentes classes du blé panifiable ou semoulier.

Dans un troisième stade, le consommateur décide d'allouer le budget y_r de chacune des classes du blé à différentes sources d'approvisionnement. Les fonctions de demande à l'importation sont alors spécifiées à ce stade.

A chacun des stades de budgétisation, les élasticités conditionnelles peuvent être calculées. Elles peuvent ensuite être combinées entre elles afin d'obtenir les élasticités non-

conditionnelles qui permettent de réaliser une analyse complète du comportement de demande à l'importation du consommateur représentatif français.

On suppose aussi que les fonctions d'utilité et les sous-fonctions ci-dessus définies satisfont les propriétés des fonctions d'utilité.

IV.3.3 Approche empirique de la modélisation

IV.3.3.1 Choix des différentes sources d'importation ou choix des produits

Le choix des différentes sources d'importation qui font l'objet de la modélisation est effectué en fonction des données disponibles et de leurs importances relatives tant pour le blé panifiable que pour le blé semoulier.

Pour le modèle du blé semoulier, les sources d'approvisionnement domestique, du reste de l'UE et du reste du monde qui sont les seules pour lesquelles les données sont disponibles à notre niveau sont prises en considération.

Pour le blé panifiable, le choix des différentes sources d'approvisionnement par classe du blé panifiable est réalisé sur la base du tableau suivant et des informations de prix disponibles.

Tableau 4.02: Parts moyennes annuelles en pourcentage des quantités du blé panifiable en provenance des différentes sources d'approvisionnement sur le marché français entre 1980 et 2000

	<i>fr</i>	<i>ue</i>	<i>us</i>	<i>ca</i>	<i>rm</i>	Total (%)	Total volume (x 1000 T)
Blé améliorant de force (BAF)	56,2	28,7	11,3	3,6	0,2	100,0	299,7
Blé panifiable supérieur (BPS)	99,3	0,2	0,4	0,1	0,0	100,0	5226,9
Blé panifiable courant (BPC)	99,7	0,3	0,0	0,0	0,0	100,0	1346,7

Source : A partir des données de l'ONIC (2001). Fichier bq7c8.xls ECRU : Communication personnelle

A travers le tableau 4.02, il ressort qu'en prenant en considération toutes les sources d'approvisionnement, le modèle de demande à l'importation du blé panifiable devrait être constitué de 15 équations dont cinq équations par classe. Cependant, l'indisponibilité des données sur les prix des approvisionnements du reste du monde et du BPS en provenance du Canada, l'arrêt des importations françaises de BPS en provenance de toutes les sources extra-européennes à partir de 1986 et la faible part budgétaire de BPC en provenance du reste de l'UE, ont amené à l'agrégation de certaines sources d'approvisionnement comme suit :

- Les approvisionnements de BAF du reste du monde sont agrégés avec ceux du Canada pour obtenir un approvisionnement agrégé. Il est dénommé approvisionnements canadiens en raison de la faible part de l'approvisionnement du reste du monde. Les approvisionnements de BAF sont donc réalisés par quatre sources qui sont la France, le reste de l'UE, les Etats-Unis et le Canada.
- Les approvisionnements extra-UE du BPS sont agrégés avec ceux de l'UE pour former les approvisionnements du reste du monde. Les approvisionnements de BPS sont par conséquent réalisés par deux sources qui sont la France et le reste du monde.
- Les approvisionnements de BPC de l'UE, des Etats-Unis, du Canada et du reste du monde sont agrégés avec ceux de la France pour constituer les approvisionnements du monde. Par conséquent, seule la source dénommée monde approvisionne le marché français de BPC.

Après cette procédure d'agrégation, le nombre de biens du modèle de demande du blé panifiable est réduit à sept, dont quatre en provenance des quatre sources d'approvisionnement du BAF, deux en provenance des deux sources d'approvisionnement du BPS et une en provenance du monde pour le BPC. Cette agrégation ne permet plus de différencier le BPS et le BPC par sources d'approvisionnement extra-communautaire. Ceci constitue un handicap pour la simulation des tarifs différenciés par source d'importation extra-communautaire pour les blés panifiables de moyenne et basse qualités.

IV.3.3.2 Choix des formes fonctionnelles ou des modèles empiriques

Les modèles flexibles AIDS et Rotterdam, couramment utilisés dans la littérature de la demande des biens de consommation, sont choisis pour la modélisation empirique de la demande française à l'importation des blés panifiable et semoulier.

A chacun de ces modèles flexibles, la tendance linéaire et deux variables auxiliaires sont ajoutées. La tendance linéaire est ajoutée afin de tenir compte de l'évolution du goût des consommateurs du blé panifiable ou semoulier en France. Les variables auxiliaires concernent la période après la réforme de la PAC de 1992 et la période après la signature des accords de Marrakech de 1994. En effet, la baisse du prix d'intervention avec la réforme de la PAC de 1992 s'est accompagnée de la baisse du prix de seuil qui a davantage ouvert le marché

communautaire des céréales en général et du blé en particulier aux blés extra-communautaires. Les Accords de Marrakech ont défini une nouvelle politique d'accès des céréales sur le marché communautaire qui renforcent potentiellement cette ouverture. Cette politique consiste à fixer un droit de douane qui ne doit pas dépasser le prix d'intervention majoré 55% et minoré du prix CAF de référence. Les variables prennent la valeur nulle jusqu'à l'année de référence et la valeur unitaire après.

IV.3.3.2.1 Le modèle AIDS

Le modèle AIDS est spécifié comme suit en tenant compte des indices utilisées au second stade d'une procédure de budgétisation à deux stades:

$$w_{lri} = \alpha_{lri} + \sum_{s,j} \gamma_{lri\ lsj} \log p_{lsj} + \beta_{lri} \log(y_I / P_I) + \sum_{f=1}^2 d_{lri\ f} aux_f + t_{lrit} T + e_t \quad (409)$$

où :

$$w_{lri} = \frac{p_{lri} q_{lri}}{\sum_{r,i} p_{lri} q_{lri}} \text{ est la part budgétaire du blé panifiable ou semoulier } I \text{ de classe } r \text{ en}$$

provenance de la source i ,

q_{lri} représente la quantité du blé panifiable ou semoulier I de classe r en provenance de la source i et p_{lri} le prix du marché correspondant,

$y_I = \sum_{r,i} p_{lri} q_{lri}$ la dépense nécessaire pour l'acquisition du blé panifiable ou semoulier,

T la tendance linéaire, aux_f la variable auxiliaire caractérisant la période f ,

e_t le terme de l'erreur, et $\alpha, \gamma, \beta, t, d$ les paramètres à estimer,

$f = 1, 2$ caractérise les variables auxiliaires sur la PAC, avec :

1= Réforme de MacSharry de 1992 et 2= Accords de Marrakech signés en 1994 ;

Le modèle (409) est utilisé pour estimer deux systèmes séparés de demande française à l'importation dont un système de sept équations de demande à l'importation du blé panifiable pour I = blé panifiable et un système de trois équations de demande du blé semoulier pour I = blé semoulier.

La variable P_I est l'indice général des prix Translog. Elle est spécifiée comme suit:

$$\log P_I = \alpha_0 + \sum_{r,j} \alpha_{Iri} \log p_{Iri} + \frac{1}{2} \sum_{ri} \sum_{sj} \gamma_{Iri Isj} \log p_{Iri} \log p_{Isj} \quad (410)$$

Avec $r, s = 1, \dots, S$, $i, j = 1, \dots, n_r$ pour $i, j \in r$, $i, j = 1, \dots, n_s$ pour $i, j \in s$

Les conditions de plausibilité théorique du modèle AIDS sont les suivantes:

$$\sum_{rj} \alpha_{Iri} = 1, \sum_{ri} \beta_{Iri} = 0, \sum_{sj} \gamma_{Iri Isj} = 0, \sum_{ri} t_{Iri} = 0, \sum_{ri} d_{Iri} = 0 \text{ pour l'additivité, } \sum_{rj} \gamma_{sjri} = 0$$

pour l'homogénéité de degré zéro, $\gamma_{Iri Isj} = \gamma_{Isj Iri}$ pour la symétrie. La négativité est vérifiée si

la matrice des termes de substitution de Slutsky $s_{Iri Isj}$ telle que $s_{Iri Isj} = \frac{y_I}{p_{Iri} p_{Isj}} c_{Iri Isj}$ est semi-définie négative.

La matrice des termes de Slutsky de l'AIDS est spécifiée comme suit :

$$s_{Iri Isj} = \frac{y_I}{p_{Iri} p_{Isj}} \left[\gamma_{Iri Isj} + w_{Iri} w_{Isj} - \delta_{Iri Isj} w_{Iri} + \beta_{Iri} \beta_{Isj} \log \left(\frac{y_I}{P_I} \right) \right] \quad (411)$$

Où $\delta_{Iri Isj}$ prend la valeur unitaire pour $Iri = Isj$ et la valeur nulle pour $Iri \neq Isj$.

Au point moyen, c'est à dire au point où les observations peuvent être transformées de manière à obtenir $p_{Iri} = y_I = 1$, l'équation (411) s'écrit comme suit :

$$s_{Iri Isj} = \left[\gamma_{Iri Isj} + w_{Iri} w_{Isj} - \delta_{Iri Isj} w_{Iri} \right] \quad (412)$$

Où les parts budgétaires w_{Iri} et w_{Isj} sont respectivement remplacées par les constantes α_{Iri} et α_{Isj} si les variables ajoutées du modèle sont nulles à ce point dit moyen.

Les différentes élasticités issues du modèle AIDS peuvent être spécifiées de la manière suivante :

Elasticités de la dépense :

$$\eta_{Iri} = 1 + \beta_{Iri} / w_{Iri} \quad (413)$$

Elasticités Hicksiennes ou élasticités compensées

$$\eta_{Iri Isj}^* = -\delta_{Iri Isj} + w_{Isj} + \gamma_{Iri Isj} / w_{Iri} \quad (414)$$

Les élasticités non-compensées sont calculées à partir de l'équation de Slutsky exprimée avec les élasticités comme suit : $\eta_{lri\ lsj} = \eta_{lri\ lsj}^* - w_{lsj} \eta_{lri}$ (415)

IV.3.3.2.2 Le modèle de Rotterdam

Le modèle de Rotterdam est spécifié en différence première comme suit :

$$w_{lri} d \log q_{lri} = a_{lri} + b_{lri} \sum_{r,i} w_{lri} d \log q_{lri} + \sum_{r,i,s,j} c_{lri\ lsj} d \log p_{lsj} + \sum_f d_{lri\ f} aux_f + e_t \quad (416)$$

Les variables w, q, p, aux sont définies de la même manière que dans le modèle AIDS. Elles sont exprimées dans le modèle de Rotterdam en différence première.

Le paramètre a_{lri} représente la tendance linéaire dans un modèle exprimé en différence première. Dans les études empiriques, les parts budgétaires sont remplacées par leurs moyennes arithmétiques w_{lri}^* exprimées comme suit :

$$w_{lri}^* = (w_{lri_t} + w_{lri_{t-1}}) / 2.$$

Les conditions de plausibilité théorique liées au modèle de Rotterdam sont les suivantes :

$$\sum_{r,i} b_{lri} = 1, \sum_{r,i,s,j} c_{lri\ lsj} = 0, \sum_{r,i} a_{lri} = 0, \sum_{r,i} d_{lri\ f} = 0 \text{ pour l'additivité (adding up), } \sum_{s,j} c_{lri\ lsj} = 0$$

pour l'homogénéité de degré zéro, $c_{lri\ lsj} = c_{lsj\ lri}$ pour la symétrie et $|c_{lri\ lri}| \leq 0$, avec

$$c_{lri\ lsj} = s_{lri\ lsj} \frac{p_{lri} p_{lsj}}{y_I} \text{ La condition de négativité est directement appliquée sur les coefficients}$$

croisés des prix parce qu'ils sont positifs, de même que la dépense.

Les élasticités issues du modèle de Rotterdam sont calculées comme suit :

$$\text{Elasticité de la dépense } \eta_{lri} = b_{lri} / w_{lri} \quad (417)$$

$$\text{Elasticité Hicksienne } \eta_{lri\ lsj}^* = \frac{c_{lri\ lsj}}{w_{lri}} \quad (418)$$

L'élasticité prix non-compensée est calculée comme dans le cas du modèle AIDS à partir de l'équation de Slutsky exprimée avec les élasticités.

IV.3.3.3 *La séparabilité faible entre les classes du blé panifiable*

Le nombre de produits du modèle de demande à l'importation des différentes classes du blé panifiable au second stade de la budgétisation avec l'équation (406) est de sept. Ce nombre étant relativement élevé, ces modèles sont relativement larges. Une hypothèse de séparabilité faible entre les classes est utilisée afin de réduire le nombre de produits dans les modèles de demande conditionnelle et faciliter ainsi les estimations économétriques au troisième stade de budgétisation. Cette hypothèse est testée suivant la procédure utilisée par Moschini *et al* (1994) et reprise entre autres par Yankam *et al* (2002).

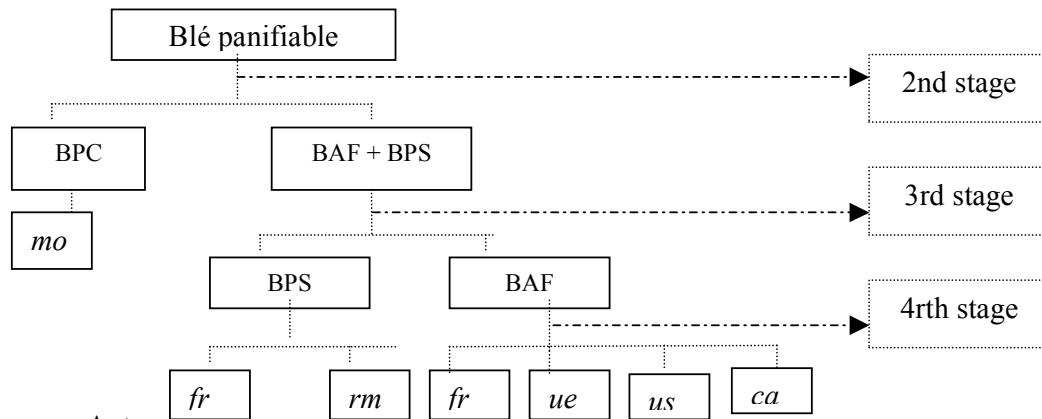
Le modèle de Rotterdam est utilisé pour la réalisation de ce test parce qu'il est, contrairement au modèle AIDS, un modèle à séparabilité flexible. Par conséquent, il permet de tester et de maintenir les conditions de séparabilité faible sur l'ensemble des observations.

Trois structures des préférences sont testées. La structure A est une structure à quatre stades de budgétisation où le consommateur représentatif français décide dans un premier stade de la quantité totale du blé panifiable à consommer d'une part, et de celle des autres produits à consommer d'autre part. Dans un second stade, il décide de la quantité totale du blé panifiable courant à utiliser d'une part, et de celle des autres classes du blé panifiable à utiliser d'autre part. Dans un troisième stade il décide de la quantité du blé panifiable courant à importer de chacune des sources d'approvisionnement d'une part, et de la quantité totale du blé améliorant de force et du blé panifiable supérieur à importer d'autre part. Dans le dernier stade, le consommateur décide, pour chacune des classes du blé améliorant de force et du blé panifiable supérieur, de la quantité à importer de chaque source d'approvisionnement.

La structure B suit aussi une budgétisation à quatre stades alors que la structure C est une structure à trois stades.

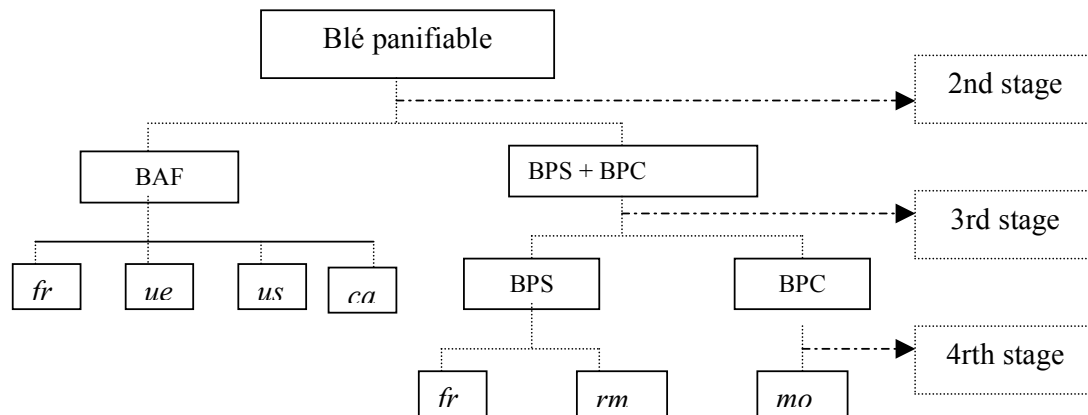
Les arbres d'utilité associés aux trois structures de préférence sont reprises par les figures 4.04 à 4.06 suivantes. Ils ne reprennent pas le premier stade de budgétisation simplement pour des raisons de présentation.

Figure 4.04: Arbre d'utilité de la structure A



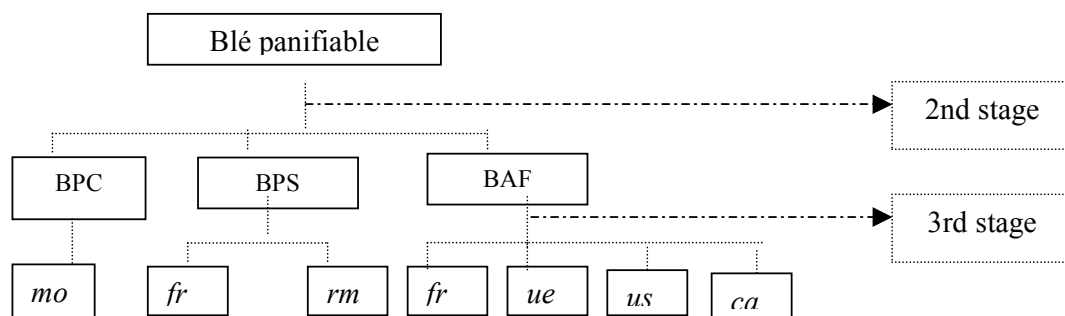
Source : Auteur

Figure 4.05: Arbre d'utilité de la structure B



Source : Auteur

Figure 4.06: Arbre d'utilité de la structure C



Source : Auteur

Les contraintes empiriques associées aux contraintes théoriques de la séparabilité faible directe telles que stipulées par Goldman et Uzawa (1964) et reprises par Moschini *et al* (1994) pour deux classes distinctes du blé panifiables r, s quelconque sont les suivantes :

pour la séparabilité asymétrique
$$c_{risk} = c_{rjsk} \frac{b_{ri}}{b_{rj}} \quad (i, j) \in r \text{ et } (k) \in s \text{ avec } r \neq s \quad (419)$$

En raison de ce que la séparabilité faible n'est testée que pour le blé panifiable, l'indice I est omis dans cette section.

Les différentes structures des préférences, ainsi que les contraintes non redondantes associées sont reprises en annexe au tableau A4.1a.

IV.3.4 Les données et leurs sources

Les données nécessaires à l'analyse de la demande à l'importation des blés panifiable et semoulier différenciés selon les classes et les sources d'approvisionnement sont constituées de données primaires et secondaires. Les données primaires concernent les informations qualitatives obtenues au cours des entretiens avec quelques professionnels de la filière blé en France, notamment à l'ONIC, à l'AMNF et à l'ITCF. Ces informations concernent l'organisation de la filière française du blé, la perception de la nouvelle grille de classement du blé français par les différents professionnels de la filière et les explications relatives aux différentes phases d'évolution des différentes quantités du blé utilisées en France en relation avec l'évolution de la PAC. Les données secondaires concernent les quantités annuelles importées des différentes classes du blé panifiable et du blé dur des différentes sources d'importation, y compris les approvisionnements domestiques, ainsi que les données annuelles de prix correspondants. Elles couvrent la période qui va de l'année de commercialisation 1980/1981 à 1999/2000, soit 20 observations pour chacune des variables.

Les données sur les quantités de différentes classes du blé panifiable et des différentes sources d'approvisionnement extra-communautaires sont fournies par l'ONIC. Il en est de même pour les prix du marché des différentes classes du blé panifiable. Ces prix, supposés être représentatifs au niveau national, sont collectés sur les principaux marchés français. Les quantités des différentes classes du blé importées du reste de l'UE sont calculées suivant une clé de répartition annuelle fournie par l'ONIC. Les prix des différentes classes du blé importé sont calculés en additionnant pour chaque classe du blé, le prix CAF Rotterdam de la classe

de référence aux droits de douane. Lorsque le prix CAF Rotterdam n'est pas disponible, le prix *free on board* (FOB) Golfe est utilisé. Dans ce cas, les coûts d'assurance, de fret et de transport jusqu'au port de Rotterdam sont ajoutés. Les données concernant les prix CAF Rotterdam et FOB Golfe, ainsi que les droits annuels de douane, les coûts de transport par bateau du Golfe jusqu'à Rotterdam, sont collectées auprès de *International Grain Council* (IGC).

Les données concernant les quantités importées du blé dur du reste de l'UE et du reste du monde sont obtenues d'Eurostat. Cette base de données fournit aussi les valeurs des importations françaises du blé dur qui permettent de calculer les valeurs unitaires du blé dur, considérées ici comme les prix du marché pour ce produit.

Les approvisionnements domestiques sont calculés pour chacune des classes du blé en retirant les quantités exportées de la collecte et en y enlevant la variation des stocks.

IV.3.5 Les modèles estimés et les tests réalisés

Les modèles estimés sont obtenus en fonction des hypothèses faites sur la structure des préférences du consommateur représentatif français des blés panifiable et semoulier. Dans un premier temps, compte tenu du nombre de biens relativement élevé dans le modèle de demande à l'importation du blé panifiable et pour une période d'observations de 20 ans, l'hypothèse de séparabilité faible est testée entre les différentes classes du blé afin de réduire le nombre de produits dans les systèmes de demande conditionnelle. Dans ce cas, un système non-contraint de sept équations de demande à l'importation du blé panifiable est estimé avec le modèle de Rotterdam. A ce modèle non-contraint sont imposées les contraintes de séparabilité faible.

Dans un deuxième temps, compte tenu de ce que le système de demande à l'importation du blé panifiable non-contraint ne respecte pas spontanément les conditions de concavité malgré l'acceptation du maintien des contraintes de séparabilité faible pour chacune des structures testées, nous décidons d'estimer la structure C au second et au troisième stade. Le choix de cette structure est justifié par le fait qu'elle comporte trois stades de budgétisation, contrairement aux structures A et B qui en comptent quatre. Dans ce cas, quatre systèmes d'équations sont estimés dont un système de trois équations de demande des différentes

classes du blé panifiable au second stade, et trois systèmes de demande à l'importation de chacune des classes du blé panifiable. Le modèle demande à l'importation de BAF est constitué de quatre équations de demande à l'importation dont une pour chaque source d'approvisionnement. Le modèle de demande de BPS est constitué de deux équations de demande à l'importation constituées d'une équation de demande en provenance de la France et d'une équation de demande en provenance du reste du monde. Le système de demande de BPC est constitué de deux équations de demande dont une pour le BPC en provenance de la France et une pour le BPC en provenance du reste de l'UE. Les approvisionnements de ces deux sources sont agrégés dans le modèle non-contraint à cause de la très faible part budgétaire du blé panifiable en provenance du reste du monde.

Dans un troisième temps et compte tenu des réserves émises sur les résultats déjà trouvés, une structure de budgétisation à deux stades est finalement retenue pour l'analyse des comportements de demande à l'importation. Dans le premier stade, le consommateur décide de l'allocation de ses ressources totales entre le blé panifiable ou semoulier et les autres produits consommés. Dans un second stade, il décide compte tenu du budget alloué à la consommation du blé panifiable ou semoulier, des quantités du blé de différentes classes en provenance des différentes sources d'approvisionnement. Pour chaque type du blé, un modèle de demande est estimé à chaque stade de budgétisation. Le modèle estimé au premier stade est un modèle linéaire simple qui met en évidence la relation qui existe entre la quantité totale percapita du blé panifiable ou semoulier consommée d'une part, et, le prix agrégé Divisia du blé panifiable ou semoulier et le PIB percapita d'autre part. Ces deux dernières variables indépendantes sont déflatées par l'indice général des prix à la consommation. Le modèle estimé au second stade est un système de sept équations de demande à l'importation du blé panifiable et un système de trois équations de demande du blé dur. Les modèles AIDS, Rotterdam et SGM sont utilisés pour estimer la demande à l'importation des blés panifiable et semoulier.

Au total, onze modèles empiriques de demande sont estimés dans ce chapitre. La forme générale de chacun de ces modèles est la suivante :

$$Y_t = a + X'_t \beta + e_t \quad (420)$$

Où :

Y_t représente le vecteur des variables dépendantes,

X_t représente le vecteur des variables indépendantes,

a représente le terme constant, β la matrice des paramètres à estimer et e_t le terme de l'erreur.

Chacun des systèmes d'équation est estimé avec les méthodes économétriques appropriées. Le modèle de Rotterdam comporte à sa droite un terme de dépense en volume donné par l'équation $Q_t = \sum_{r,i} w_{Iri} d \log q_{Iri_t}$ (421). Ce terme suscite la question de savoir s'il est endogène ou exogène au modèle afin de choisir la méthode économétrique adéquate. La réponse à cette question est donnée par l'utilisation d'un test d'exogénéité qui est, comme le notent Morin et Surry (1997), une méthode alternative au test d'endogénéité de Hausman. Le test d'exogénéité est basé sur une démonstration de Theil (1980) selon laquelle les dépenses sont exogènes dans le système de demande si le consommateur a un comportement rationnel aléatoire. Tester le comportement rationnel aléatoire d'un consommateur revient à tester l'existence d'une relation de proportionnalité entre les coefficients de la matrice de Slutsky $c_{Iri Isj}$ et les coefficients correspondants de la matrice de variance covariance $\vartheta_{Iri Isj}$ du terme de l'erreur e_t . Cette relation de proportionnalité existe si la pente θ de la régression simple des coefficients de Slutsky $c_{Iri Isj}$ sur les coefficients de la matrice de variance covariance $\vartheta_{Iri Isj}$ des termes de l'erreur e_t telle que $\vartheta_{Iri Isj} = c + \theta c_{Iri Isj}$ est significative avec le terme constant c non significatif. Dans ce cas, la méthode d'estimation des moindres carrés généralisés ou *Iterative Seemingly Unrelated Regressions* (ITSUR) est utilisée pour l'estimation du modèle de Rotterdam à l'aide de la syntaxe *LSQ* du logiciel *Time Series Processor* (TSP). Au cas contraire, la méthode des triples moindres carrés est utilisée à l'aide de la syntaxe *3SLS* du logiciel TSP.

Pour des fins d'estimation, le terme de l'erreur dans tous les systèmes de demande est supposé contemporanément corrélé et temporellement non corrélé. Cependant, lorsque le test d'autocorrélation révèle la présence d'autocorrélation dans un modèle, la méthode de Berndt et Savin (1975) est utilisée pour la correction.

Compte tenu des contraintes d'additivité sur les modèles AIDS et Rotterdam qui les rendent singuliers, l'équation de demande à l'importation du blé améliorant de force en provenance du Canada et celle de la demande du blé dur en provenance du reste du monde sont omises dans les estimations. Les paramètres obtenus sont consistants, asymptotiquement normaux,

asymptotiquement efficaces par rapport aux paramètres du maximum de vraisemblance et sont invariants par rapport à l'équation omise.

Au cours des estimations effectuées généralement avec la méthode des moindres carrés généralisés, plusieurs tests ayant des objectifs divers sont effectués sur les différents modèles. Il s'agit du test de Wald, du test du ratio de vraisemblance, du test de multicollinéarité, du test de concavité de la matrice des termes de substitution de Slutsky, du test de semi-flexibilité et du test de séparabilité faible des différentes classes du blé panifiables.

En marge des différents tests réalisés (séparabilité faible, autocorrélation temporelle, concavité, semi-flexibilité) et après l'estimation de chacun des modèles, un coefficient de détermination du système est calculé pour chacun des modèles estimés. Il permet d'apprécier comment l'ensemble des variables indépendantes expliquent les variations de l'ensemble des variables dépendantes. Le coefficient de détermination du système (R^2_{syst}) est calculé suivant la formule ci-après :

$$R^2_{syst} = 1 - \frac{\det(\hat{e}'\hat{e})}{\det(Y'Y)} \quad (422)$$

où :

Y représente le vecteur des variables dépendantes et Y' sa transposée,

$\det(.)$ le déterminant de $(.)$ et $\hat{e}$ les résidus des différentes équations du modèle concerné.

La procédure des estimations utilisée est la suivante : (i) estimation du modèle de demande générale et imposition des contraintes d'additivité, d'homogénéité et de symétrie, (ii) test de la signification des différentes variables ajoutées, test d'autocorrélation et correction éventuelle, test de concavité, (iii) imposition le cas échéant des contraintes de concavité et éventuellement test de semi-flexibilité.

Les estimations sont réalisées à l'aide de la version 4.5 du logiciel économétrique TSP. Outre les valeurs des paramètres estimées, ce logiciel donne aussi les valeurs des écarts types des paramètres et les valeurs de probabilités qui permettent directement d'apprécier la signification de chaque paramètre estimé.

Après avoir estimé le modèle semi-flexible, les paramètres obtenus sont utilisés pour calculer les différentes élasticités. La commande « *ANALYZ* » de TSP permet ainsi non seulement de calculer les valeurs des élasticités, mais aussi de calculer leurs écarts types afin d'apprécier leur signification à un degré α donné. Les conditions d'homogénéité de degré zéro et d'additivité sont vérifiées à fortiori à l'aide des élasticités calculées.

Avant d'estimer complètement les modèles de demande à l'importation du blé panifiable et du blé dur, le modèle de Rotterdam est utilisé pour tester la séparabilité faible entre les classes du blé panifiable suivant les structures A, B et C définies ci-dessus.

IV.4 LES RESULTATS EMPIRIQUES ET LEURS INTERPRETATIONS

Compte tenu du nombre de modèles estimés, les résultats sont présentés en deux parties. La première partie est relative au test de maintien de la séparabilité faible entre les classes du blé panifiable. Elle est aussi relative à l'analyse des comportements de demande à l'importation du blé panifiable avec une structure de budgétisation à trois stades. La deuxième partie est relative à l'analyse de la demande à l'importation du blé panifiable et semoulier à l'aide d'une structure de budgétisation à deux stades.

IV.4.1 Résultats du test de séparabilité faible et calcul des élasticités non-conditionnelles au second stade de budgétisation

Avant la réalisation du test de séparabilité faible des différentes classes du blé, un test d'exogénéité de la dépense en volume est réalisé. Le résultat obtenu en régressant les coefficients de la matrice de variance-covariance des résidus $\vartheta_{Iri Isj}$ du modèle sur les coefficients correspondants de Slutsky $c_{Iri Isj}$ par la méthode des moindres carrés ordinaires est le suivant :

$$\vartheta_{Iri Isj} = 0,00076 - 0,024^{***} c_{Iri Isj} \quad (R^2 = 0,46)$$

(0,002) (0,006)

Le résultat ci-dessus montre que la pente de la régression considérée est négative et très hautement significative alors que la constante ne l'est pas même au seuil de signification de 50%. Au regard de ce résultat obtenu par une méthode similaire à celle utilisée par Morin et Surry (1997), on peut conclure que les termes de l'erreur du modèle de demande de Rotterdam sont proportionnels aux coefficients correspondants de la matrice de Slutsky. Par

conséquent, l'indice Divisia des quantités est exogène dans le modèle de Rotterdam de demande du blé panifiable. La méthode d'estimation ITSUR est donc appropriée pour l'estimation économétrique du modèle de Rotterdam.

Les résultats de l'estimation du modèle de Rotterdam auquel les trois premières conditions de plausibilité théorique (l'additivité, l'homogénéité de degré zéro et la symétrie) sont imposées sont repris au tableau 4.03 ci-dessous.

Le tableau 4.03 montre que les résultats économétriques de l'estimation du modèle de Rotterdam de demande à l'importation du blé panifiable en France sont plutôt médiocres. Seuls six paramètres sur les 35 estimés sont significativement différents de zéro au seuil de 5%. Les résultats du test du ratio de vraisemblance effectué sur les variables ajoutées au modèle de Rotterdam sont repris en annexe au tableau A.45. Ils montrent que seule la variable auxiliaire mise sur la réforme de 1992 est significative. Ceci explique pourquoi les paramètres de la tendance linéaire et de la variable auxiliaire mise sur les Accords de Marrakech ne sont pas repris dans le tableau 4.03 ci-dessus.

Un test de Wald effectué avec les statistiques de Durbin Watson du modèle estimé montre l'existence de l'autocorrélation sur l'équation de demande du blé panifiable supérieur en provenance du reste du monde. L'utilisation de la méthode de correction de Moschini et Moro (1994) n'a pas permis d'obtenir la convergence des paramètres. La méthode de Berndt et Savin (1975) utilisée comme alternative permet de corriger cette autocorrélation. Cependant les valeurs des nouvelles statistiques de Wald montrent que les équations de demande à l'importation du blé panifiable courant et du blé améliorant de force en provenance de la France présentent de nouveau l'autocorrélation.

Le tableau 4.03 montre aussi que le modèle de Rotterdam ne satisfait pas spontanément les conditions de concavité. Le paramètre du prix propre de l'équation de demande du blé améliorant de force est positif et significativement différent de zéro.

Tableau 4.03: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle de Rotterdam de demande française à l'importation du blé panifiable sans imposition de la concavité

Variables indépendantes	Variables dépendantes						
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}
Dépense en Volume	0,213 (0,289)	0,956*** (0,228)	0,002 (0,002)	-0,138 (0,115)	-0,029*** (0,011)	0,000 (0,003)	-0,004* (0,002)
DLP BPC _{mo}	1,052 (1,374)	-0,621 (1,271)	-0,009 (0,010)	-0,584 (0,409)	0,193*** (0,062)	-0,010 (0,016)	-0,022 (0,014)
DLP BPS _{fr}		0,052 (1,305)	0,006 (0,010)	0,676** (0,352)	-0,133** (0,068)	0,011 (0,017)	0,008 (0,015)
DLP BPS _{rm}			0,001 (0,002)	-0,007* (0,004)	0,001 (0,001)	0,002 (0,003)	0,006*** (0,002)
DLP BAF _{fr}				-0,016 (0,189)	-0,019 (0,021)	-0,049*** (0,007)	-0,002 (0,005)
DLP BAF _{ue}					-0,050*** (0,009)	0,004* (0,002)	0,003** (0,002)
DLP BAF _{us}						0,039*** (0,008)	0,004 (0,004)
DLP BAF _{ca}							0,003 (0,004)
Auxiliaire 92	0,255 (0,256)	-0,294 (0,201)	-0,001 (0,002)	0,011 (0,101)	0,032*** (0,010)	0,002 (0,003)	-0,005** (0,002)
R ²	0.09	0.36	0.60	0.14	0.60	0.67	0.57
DW	3.12	2.49	3.03	3.40	2.23	2.51	2.23
R ² système				0.97			
ρ				0.575***	(0.047)		

DW : Durbin Watson, DLPx: Prix du produit x en différence première

ρ coefficient de corrélation, R² : coefficient de détermination.

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques des différents paramètres.

Le nombre d'étoiles reflète la signification du paramètre à un seuil α donné : *** pour $\alpha = 1\%$,

** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$

Compte tenu des difficultés d'imposer simultanément les contraintes de séparabilité faible et de concavité sur un modèle de demande, le modèle de demande obtenu qui ne respecte pas les conditions de concavité est utilisé pour le test du maintien de la séparabilité faible entre les classes du blé. Cette procédure est conforme aux précisions de Brenton (1989) et Eales et Henderson (2001) selon lesquelles le respect de la condition de concavité n'influence pas les résultats des tests de séparabilité faible et vice versa.

IV.4.1.1 Le test du maintien de la séparabilité faible entre les classes du blé panifiable

Les résultats du test de maintien de séparabilité faible entre les classes du blé panifiable sont repris dans le tableau 4.04 ci-dessous.

Tableau 4.04: Résultats des tests de séparabilité faible entre les classes du blé panifiable avec le modèle de demande de Rotterdam

Structure	Modèle	Nombre de contraintes	VLV	Test de RV		Test de RVC		Décision H0 (25%)
				VRV	UTA	VRVC	UTA	
Général	N. C.	0	389,97					
A	A1	5	384,99	9,96	0,076	3,46	0,630	Acceptée
	A2	11	380,79	18,74	0,066	7,03	0,797	Acceptée
	A3	12	376,58	26,79	0,008	10,17	0,601	Acceptée
B	B1	9	378,97	22,00	0,001	8,05	0,529	Acceptée
	B2	11	377,94	24,05	0,013	9,02	0,620	Acceptée
	B3	12	377,00	24,94	0,011	9,85	0,629	Acceptée
C	C	11	377,71	24,52	0,011	9,20	0,604	Acceptée

VLV : Valeur de la log de vraisemblance.

VRV : Valeur du ratio de vraisemblance (Rv).

VRVC : Valeur du ratio de vraisemblance corrigé.

UTA : upper tail area.

Les différentes structures de préférence A, B et C testées sont reprises en annexes au tableau A4.1a.
N. C Non-contraint.

Le tableau 4.04 montre qu'au seuil de signification de 25%, aucune des structures des préférences ne permet le maintien des conditions de séparabilité faible avec le test classique du ratio de vraisemblance. Par contre, avec le test du ratio de vraisemblance corrigé, toutes les structures de préférences A, B et C sont acceptées. Autrement dit, les contraintes de séparabilité faible des structures de préférence testées peuvent être maintenues dans le modèle non-contraint.

Ce résultat met en évidence la différence entre le test du ratio de vraisemblance classique et le test du ratio de vraisemblance corrigé. Il démontre la nécessité d'utiliser ce dernier test lorsque les modèles de demande sont larges et lorsque les contraintes ne sont pas linéaires, comme le notent Moschini *et al* (1994).

En raison de la non-satisfaction des conditions de concavité par le modèle de Rotterdam de demande non-contraint, les paramètres estimés du tableau 4.03 ne sont pas utilisés pour le calcul des élasticités en vue d'analyser les comportements de demande française à l'importation du blé panifiable. Celles-ci sont calculées pour chacune des structures des préférences A, B et C afin d'apprécier les effets de l'imposition des contraintes de séparabilité faible aux différentes structures. Le tableau 4.05 ci-dessous reprend les résultats des élasticités prix propres non-compensées des différents modèles.

Tableau 4.05: Elasticités non-compensées de la demande à l'importation du blé panifiable par rapport aux prix propres, calculées avec les paramètres du modèle non-contraint et des modèles contraints

Modèles	Elasticités prix propres compensées						
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}
Non-contraint	6,683 (8,729)	0,069 (1,727)	0,147 (0,209)	-0,340 (3,993)	-2,818*** (0,512)	4,300*** (0,901)	0,847 (1,181)
Contraint A	10,471** (5,493)	2,423** (1,111)	0,348** (0,170)	-0,623 (3,690)	-2,865*** (0,530)	4,251*** (0,723)	1,257 (1,347)
Contraint B	8,052 (6,041)	1,672 (1,253)	0,374** (0,162)	0,129 (1,517)	-2,520*** (0,699)	4,360*** (0,772)	2,322** (1,057)
Contraint C	6,830 (6,150)	0,441 (1,516)	0,339** (0,157)	0,402 (1,766)	-2,622*** (0,712)	4,312*** (0,777)	2,460** (1,017)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

*Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné : *** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

Le tableau 4.05 montre que les élasticités prix propres de la demande du blé améliorant de force en provenance des Etats-Unis sont positives et toutes significatives au seuil de 1%, autant pour le modèle non-contraint que pour les différentes structures séparables. Le même signe positif est observé pour les élasticités prix propres de la demande du blé améliorant de force en provenance du Canada qui sont significatives au seuil de 5% pour les modèles contraints B et C. Ces résultats confirment le non-respect de la condition de concavité par le modèle non-contraint et par les modèles contraints tout en montrant que l'imposition de la concavité n'a pas eu une incidence sur le respect de la séparabilité faible.

Les résultats ainsi obtenus révèlent que même si les conditions de négativité ne s'avèrent pas indispensables pour le test du maintien des conditions de séparabilité faible comme le notent Brenton (1989) et Eales et Henderson (2001), elles restent indispensables pour l'analyse des comportements de demande. En effet, la condition de concavité est la quatrième condition de plausibilité théorique d'un modèle de demande. Par conséquent, un modèle fut-il séparable, qui ne respecte pas cette condition ne pourrait se prêter à une analyse rigoureuse des comportements de demande. Ce résultat appelle à l'utilisation des méthodes d'imposition simultanées des conditions de séparabilité faible et des conditions de concavité sur les modèles de demande. Le principal inconvénient d'une telle démarche réside généralement dans les difficultés de convergence des paramètres à cause du niveau hautement non-linéaire du modèle auquel sont imposées simultanément ces conditions. Cet inconvénient est pris en considération par Moschini (2000), qui développe une méthode d'imposition simultanée de la concavité et des contraintes de séparabilité faible sur les modèles de demande en utilisant la fonction d'utilité indirecte.

IV.4.1.2 *Analyse de la demande à l'importation de blé panifiable avec une structure de budgétisation à trois stades*

En raison de l'acceptation du maintien des conditions de séparabilité faible dans les structures de préférences testées d'une part, et de l'impossibilité d'utiliser les résultats obtenus pour analyser les comportements de demande du blé panifiable à l'importation en France d'autre part, la structure C a été choisie afin d'apprécier dans quelle mesure les résultats obtenus pourraient permettre d'analyser les comportements des importateurs français du blé panifiable. Ce choix se justifie par le fait que cette structure se présente comme la plus simple des trois structures testées. Elle n'admet que trois stades de budgétisation contrairement aux structures A et B qui sont basées sur une procédure de budgétisation à quatre stades. Pour cela, quatre systèmes de demande sont estimés dont un système de trois équations de demande agrégée des différentes classes du blé au second stade de budgétisation et trois systèmes de demande à l'importation de chacune des classes du blé au troisième stade de budgétisation.

Les paramètres estimés et les élasticités conditionnelles calculées aux deux derniers stades de budgétisation sont repris en annexes aux tableaux A4.1 à A4.4. Les élasticités conditionnelles sont utilisées pour calculer les élasticités non-conditionnelles au second stade à l'aide des formules de Carpentier et Guyomard (2001). Les résultats de ces calculs sont repris dans le tableau 4.06 ci-dessous.

L'analyse des résultats du tableau 4.06 révèle que seules les demandes de deux biens sont significativement sensibles aux variations de la dépense. Il s'agit de celle du blé panifiable supérieur en provenance de la France dont l'élasticité de la dépense est de 1,7 d'une part, et de celle du blé panifiable supérieur en provenance du reste du monde qui s'illustre comme un bien inférieur avec une élasticité négative de $-0,1$ d'autre part. La nature de ce dernier produit apparaît assez surprenante compte tenu de sa qualité. Cette surprise pourrait provenir de l'agrégation effectuée sur cette source d'approvisionnement entre les BPS de l'UE et les BPS importés des sources extra-communautaires.

Le tableau 4.06 montre aussi que toutes les élasticités prix croisés sont négatives avec plus de 60% d'entre elles qui sont significatives au seuil de 1%. Ce signe négatif révèle le respect de la concavité du système de demande qui n'est tout de même pas surprenant puisque cette contrainte a été imposée aux quatre systèmes de demande estimés.

Tableau 4.06: Elasticités non-compensées et non-conditionnelles au second stade, de la demande à l'importation des classes du blé panifiable par rapport aux prix et à la dépense

Quantités	Prix								Dépense
	BPC _{fr}	BPC _{ue}	BPS _{fr}	BPS _{mo}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}	
BPC _{fr}	-1,201 (2,930)	0,006 (0,005)	1,077*** (0,161)	-0,001 (0,003)	0,129 (0,544)	0,020 (0,068)	0,005 (0,016)	0,008 (0,033)	-0,043 (0,136)
BPC _{ue}	0,552 (0,482)	-0,356*** (0,001)	-0,177 (0,520)	0,000 (0,000)	-0,021 (0,089)	-0,003 (0,011)	-0,001 (0,003)	-0,001 (0,005)	0,007 (0,022)
BPS _{fr}	0,011 (0,335)	-0,001** (0,001)	-1,087 (0,844)	-0,003*** (0,001)	-0,321 (0,624)	-0,223*** (0,078)	-0,076*** (0,018)	-0,024 (0,037)	1,724*** (0,161)
BPS _{mo}	-0,001 (0,021)	0,000** (0,000)	0,761*** (0,053)	-0,692*** (0,000)	0,020 (0,039)	0,014*** (0,005)	0,005*** (0,001)	0,002 (0,002)	-0,108*** (0,010)
BAF _{fr}	0,023 (0,164)	0,000 (0,000)	-0,088 (1,760)	-0,002 (0,003)	-1,002 (1,436)	0,556*** (0,180)	-0,099** (0,042)	0,379*** (0,086)	0,232 (0,371)
BAF _{ue}	0,004 (0,029)	0,000 (0,000)	-0,016 (0,314)	0,000 (0,001)	0,867*** (0,256)	-1,398*** (0,032)	0,334*** (0,007)	0,168*** (0,015)	0,041 (0,066)
BAF _{us}	0,003 (0,019)	0,000 (0,000)	-0,010 (0,204)	0,000 (0,000)	-0,395** (0,167)	0,989*** (0,021)	-0,269*** (0,005)	-0,344*** (0,010)	0,027 (0,043)
BAF _{ca}	0,018 (0,130)	0,000 (0,000)	-0,070 (1,399)	-0,001 (0,003)	5,041*** (1,141)	1,479*** (0,143)	-1,042*** (0,033)	-5,609*** (0,068)	0,184 (0,295)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné : *** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$.

La question principale qui se pose est celle de savoir dans quelles mesures les élasticités ainsi calculées peuvent être utiles pour analyser les comportements de demande française à l'importation du blé panifiable. La réponse à cette question est assez controversée. Elle dépend des considérations faites notamment sur (i) la validité théorique des élasticités calculées, (ii) les utilisations réelles des blés en France et, (iii) la validité de l'hypothèse de séparabilité faible entre les classes du blé.

Sur le plan de la validité théorique des élasticités, le tableau 4.06 montre que les conditions de plausibilité théorique sont respectées. Par conséquent, elles sont théoriquement et statistiquement plausibles.

Sur le plan des utilisations réelles du blé en France, les résultats du tableau 4.06 sont plus mitigés. Il en ressort que les prix des blés appartenant à la classe BPC n'influencent pas les quantités demandées des blés appartenant aux classes BPS et BAF. Il en est de même des prix des BPS des quantités des BAF. Ce résultat est assez surprenant lorsqu'il est connu que les blés de la classe BAF sont régulièrement mélangés en France avec les blés de la classe BPC afin d'augmenter la qualité de ces derniers. Par contre, certaines relations inverses sont

significatives. Avec une élasticité prix de la demande significative de 1,08, le tableau 4.06 montre que les variations de prix de BPS_{fr} influencent positivement et significativement la demande BPC_{fr} .

Sur le plan du respect des conditions de séparabilité faible, la réponse à la question principale ci-dessus n'est pas évidente en l'absence de l'utilisation n test de Wald. Ce test n'a pas été utilisé parce qu'il est non invariant par rapport aux contraintes non-linéaires comme celles de la séparabilité faible. L'acceptation du maintien des conditions de séparabilité faible dans le modèle non-contraint n'étant pas suffisante pour décider du respect de la séparabilité faible par la structure C.

Cependant, nous avons essayé de vérifier à fortiori le respect des conditions de cette hypothèse à travers les élasticités non-conditionnelles du tableau 4.06. Cette vérification est faite en utilisant les restrictions (216) qu'implique l'hypothèse de séparabilité faible. Les résultats qui sont repris en annexes au tableau A.440, montrent que toutes ces restrictions sont respectées. Par conséquent, on peut conclure que les classes du blé panifiable sont faiblement et asymétriquement séparables.

Malgré cette conclusion, nous restons très prudents quant à l'utilisation des élasticités du tableau 4.06 pour analyser les comportements de demande à l'importation du blé panifiable. Cette prudence est simplement due au fait que les mélanges qui ont lieu entre les différentes qualités du blé panifiable en France ne sont pas mis en évidence par les résultats du tableau 4.06.

Compte tenu de cette prudence, nous préférons analyser les comportements des consommateurs français du blé panifiable en utilisant une procédure de budgétisation à deux stades.

IV.4.2 Analyse de la demande française à l'importation des blés panifiable et semoulier avec une procédure de budgétisation à deux stades

La procédure de budgétisation à deux stades suppose que le consommateur représentatif français du blé panifiable ou semoulier alloue dans un premier stade, son budget total entre le blé panifiable ou semoulier d'une part et les autres produits d'autre part. Dans un second

stade, il décide des quantités de chacune des classes du blé panifiable ou semoulier à importer de chaque source d'approvisionnement.

Cette procédure de budgétisation à deux stades, qui suppose que le blé panifiable ou semoulier est faiblement séparable des autres produits consommés, a conduit à l'estimation d'un modèle de demande à chacun des stades.

IV.4.2.1 Analyse des comportements de demande des blés panifiable et semoulier au premier stade de budgétisation

Une équation de demande agrégée du blé panifiable ou semoulier est estimée au premier stade de budgétisation. Elle est spécifiée comme suit :

$$q_I^* = q_I^*(p_I^*, y^*) \quad (423)$$

où :

q_I^* représente la quantité agrégée percapita du blé panifiable ou semoulier. C'est l'indice Divisia des quantités des classes du blé panifiable ou semoulier importées de chaque source d'approvisionnement y compris la source domestique.

p_I^* représente le prix agrégé du blé panifiable ou semoulier déflaté par l'indice des prix à la consommation en France.

y^* représente le produit intérieur brut per capita déflaté par l'indice des prix à la consommation.

Le modèle Cobb-Douglas et le modèle linéaire simple ont été utilisés pour la modélisation empirique de l'équation (423). Les résultats des estimations avec la forme Cobb-Douglas ne se sont pas avérés plausibles surtout en ce qui concerne les signes des élasticités prix propres. Par conséquent, ce sont les résultats obtenus du modèle linéaire simple qui servent à l'analyse de la demande du blé panifiable et semoulier. Ces résultats sont repris aux tableaux 4.07a et 4.07b ci-dessous

L'analyse des résultats du tableau 4.07a montre que les deux modèles de demande estimés sont théoriquement et statistiquement plausibles. Les signes négatifs des prix propres ainsi que les signes positifs des revenus sont attendus et conformes aux exigences de la théorie de la demande. Les coefficients de détermination sont relativement élevés alors que les

statistiques de Durbin Watson montrent qu'il n'existe pas à priori d'autocorrélation dans chacun des modèles de demande agrégée estimés. L'autocorrélation a été corrigée dans le modèle de demande du blé panifiable. La constante est nulle pour le modèle de demande du blé panifiable parce qu'un test du ratio de vraisemblance a révélé qu'elle n'est pas significative.

Tableau 4.07a : Estimations économétriques et statistiques générales des modèles de demande agrégée des blés panifiable et semoulier au premier stade de budgétisation

Quantités percapita	Paramètres estimés				Statistiques	
	Constante	Prix agrégés	Revenu percapita	ρ	R ²	DW
Blé panifiable	0	-0,042* (0,031)	0,169*** (0,039)	0,654*** (0,191)	0,67	1,32
Blé semoulier	0,012*** (0,002)	-0,006** (0,003)	0,003 (0,002)	-	0,74	2,74

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

*Le nombre d'étoiles reflète la signification du paramètre à un seuil α donné : *** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$.*

ρ est le coefficient d'autocorrélation.

Les différents paramètres estimés de chacun des modèles de demande agrégée permettent de calculer les élasticités au premier stade de budgétisation. Lesquelles élasticités sont reprises au tableau 4.07b ci-dessous.

Tableau 4.07b : Elasticités de la demande agrégée des blés panifiable et semoulier par rapport aux prix et à la dépense, calculées au premier stade de budgétisation

Quantités	Elasticités prix propres		Elasticités de la dépense
	Blé panifiable	Blé semoulier	
Blé panifiable	-0,331 (0,326)	-	1,318*** (0,304)
Blé semoulier	-	-0,371* (0,205)	0,207 (0,150)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

*Le nombre d'étoiles reflète de degré signification à un seuil α donné : *** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$.*

L'examen du tableau 4.07b montre que la demande agrégée du blé panifiable n'est pas significativement sensible à son propre prix alors qu'elle est sensible à la dépense. C'est le cas contraire pour les comportements de demande du blé semoulier agrégé.

Les signes des élasticités calculées sont conformes à la théorie de la demande. Cependant, on pourrait se poser la question de savoir dans quelles mesures les élasticités ainsi calculées sont

valables pour l'analyse des comportements de demande en France. La réponse à cette question est donnée principalement à l'aide de la comparaison des élasticités calculées à celles trouvées dans la littérature.

En effet, Ledezma *et al* (2003), à travers l'estimation d'un système de demande complet des céréales destinées à l'alimentation humaine en France, trouvent les élasticités prix propres de la demande du blé panifiable et semoulier dont les valeurs sont respectivement de $-2,4$ pour le blé panifiable et $-4,9$ pour le blé semoulier. Ils trouvent aussi une élasticité prix croisés de la demande du blé panifiable par rapport au prix du blé semoulier d'une valeur de $1,1$ contre une élasticité de $7,0$ pour la demande du blé semoulier par rapport au prix du blé panifiable.

Ces résultats permettent de tirer deux conclusions simples. Premièrement, les demandes des blés panifiable et semoulier sont très élastiques par rapport à leurs propres prix, contrairement aux résultats du tableau 4.07b. Deuxièmement, il existe une relation importante entre le blé panifiable et le blé semoulier, contrairement aux résultats du tableau 4.07b qui ne montrent pas ces liens du fait que les modèles sont estimés séparément.

Les enseignements tirés de ces conclusions sont d'une importance certaine pour la validation des élasticités calculées. En effet, les écarts importants entre les élasticités du tableau 4.07b et celles de Ledezma *et al* (2003) sont certainement dues entre autres aux hypothèses de travail de cette thèse et à la structure des préférences conséquente utilisée. En effet, cette thèse fait l'hypothèse selon laquelle le blé panifiable et semoulier sont les biens finaux alors qu'en réalité ces produits sont des facteurs de production. Sur la base de cette hypothèse forte, une structure des préférences plutôt basée sur les utilisations de ces produits par deux agro-industries différentes a été adoptée. Elle engendre l'utilisation d'une seconde hypothèse de séparabilité faible entre le blé panifiable ou semoulier et les autres produits consommés. Cette hypothèse est forte parce qu'elle exclut les relations avérées entre le blé panifiable et le blé semoulier d'une part, et entre ces produits et les autres produits alimentaires d'autre part. Cette exclusion s'avère invraisemblable au regard de l'existence de nombreux produits de substitution et de produits complémentaires au blé panifiable et au blé semoulier au niveau du consommateur.

Les problèmes ainsi rencontrés sont dus, comme le notent Davis et Jensen (1994), à la confusion entre un bien et un facteur de production dans l'analyse de la demande. En effet,

ces auteurs notent qu'au-delà des problèmes conceptuels, ce type de confusion pose aussi des problèmes empiriques importants. Parmi ceux-ci, figure l'arbitraire avec lequel l'hypothèse de séparabilité faible est utilisée au premier stade entre les produits à modéliser et les autres produits.

Ces auteurs notent aussi que ce type de confusion conduit au calcul des élasticités non-conditionnelles erronées qui sont de nature à biaiser les décisions de politique. Compte tenu de cette précision d'une part, et des hypothèses très fortes utilisées au premier stade de la budgétisation d'autre part, nous décidons par mesure de prudence de ne pas utiliser les résultats du premier stade de budgétisation pour l'analyse des comportements de demande du blé panifiable agrégé et du blé semoulier agrégé. L'analyse des comportements de demande à l'importation du blé panifiable et semoulier est donc réalisée exclusivement au second stade de budgétisation à l'aide des élasticités conditionnelles calculées.

S'il est vrai que les élasticités conditionnelles ne permettent d'analyser que partiellement les comportements de demande à l'importation dans les structures des préférences à plusieurs stades, il n'en reste pas moins vrai qu'elles présentent deux avantages empiriques importants qui sont relevés par Davis et Jansen (1994). Premièrement, la spécification théorique du modèle de demande conditionnelle obtenue à l'aide de la théorie de la maximisation de l'utilité à deux stades est identique à celle obtenue à l'aide de la théorie de la maximisation du profit à deux stades. Par conséquent, les élasticités conditionnelles calculées seraient identiques quelle que soit la théorie utilisée. Ce résultat permet ainsi de minimiser l'impact de l'hypothèse forte selon laquelle les blés panifiables et semouliers sont des biens finaux. Deuxièmement, les élasticités conditionnelles, bien que n'étant pas théoriquement appropriées pour réaliser une analyse complète des comportements des consommateurs, sont d'une importance empirique certaine. De l'avis de Davis et Jensen (op. cit), la plupart des modèles empiriques d'analyse de politiques qui utilisent les élasticités conditionnelles sont régulièrement validés et sont donc utilisés pour les prévisions d'impacts de politiques.

IV.4.2.2 Analyse de la demande française à l'importation du blé panifiable au second stade de budgétisation

L'analyse des comportements de demande française à l'importation du blé panifiable est réalisée à l'aide des élasticités calculées avec les paramètres estimés des modèles AIDS et

Rotterdam de demande à l'importation du blé panifiable. Chacun de ces modèles est constitué au second stade de la budgétisation d'un système de sept équations de demande française à l'importation du blé panifiable.

A l'issue d'une première estimation de ces deux modèles de demande, il apparaît qu'aucun ne satisfait spontanément les conditions de concavité. Celles-ci sont imposées suivant la méthode de Diewert et Wales (1987). Après imposition de ces contraintes, les modèles de plein rang n'ont pu être estimés à cause des problèmes de convergence rencontrés. Le modèle de rang quatre s'est avéré comme étant le plus rapproché du modèle de plein rang dans chacun des modèles. Un test de semi-flexibilité dont les résultats sont repris en annexe au tableau A4.6 permet de choisir le modèle semi-flexible approprié. Les rangs des différents modèles retenus à un seuil de signification de 25% sont de trois pour le modèle AIDS et un pour le modèle de Rotterdam.

IV.4.2.2.1 Paramètres estimés et statistiques générales des différents modèles de Demande à l'importation du blé panifiable

Les différents résultats économétriques des modèles de demande française à l'importation des différentes classes du blé panifiable sont repris en annexes aux tableaux A4.7 et A4.8. Cependant, le tableau 4.08 ci-dessous récapitule les différents résultats obtenus de chacun des modèles de demande.

L'examen des statistiques générales du tableau 4.08 montre que le modèle de Rotterdam contrairement au modèle AIDS présente de l'autocorrélation dans les équations de demande du blé panifiable courant et du blé panifiable supérieure en provenance de la France, malgré l'utilisation de la méthode de correction de Berndt et Savin (1975). Cette situation met en évidence soit l'existence d'une autocorrélation d'ordre supérieur à un dans ce modèle, soit les faiblesses de la méthode de correction utilisée qui considère que la matrice des coefficients d'autocorrélation est diagonale avec tous les termes égaux, soit encore et surtout, l'inadéquation du test de Wald comme méthode de détection de l'autocorrélation temporelle.

Tableau 4.08: Tableau récapitulatif et comparatif des résultats des estimations des deux modèles de demande française à l'importation des lasses du blé panifiables

Critères de comparaison	Modèles	
	AIDS	Rotterdam
Rang du modèle semi-flexible optimal	3	1
Présence d'autocorrélation	Non	Oui: éqs BPC _{mo} et BAF _{fr} même après correction
Présence de multicollinéarité	Oui, mais modérée, 30 < IC < 100	Non IC < 30
Coefficient de détermination R ²	0,40 < R ² < 0,50: 3 éqs (BPC _{mo} , BPS _{fr} , BAF _{fr})	R ² < 0,10: 2 éqs: BPC _{mo} , BAF _{fr}
	R ² > 0,75 : 4 éqs (BPS _{rm} , BAF _{ue} , BAF _{us} , BAF _{ca})	0,25 < R ² < 0,40: 2 éqs: BPS _{fr} , BAF _{us}
		R ² > 0,45 : 3 éqs. BPS _{rm} , BAF _{ue} , BAF _{ca}
Nombre de paramètres estimés	63	42
Nombre de paramètres significatifs à 10%, dont	35 soit 55%	21 soit 50%
- Paramètres prix	15	18
- Constante	6 sauf éqs. BAF _{fr} , signes positifs	Pas de constante dans le modèle
- Auxiliaire 92	4 sauf éqs BPC _{mo} , BPS _{fr} , BAF _{fr}	1: éqs BAF _{ue}
- Auxiliaire 95	2: éqs BPS _{rm} et BAF _{us}	Pas significative
- Tendance linéaire	4 sauf éqs BPC _{mo} , BPS _{fr} , BAF _{fr}	Pas significative
- Dépense ^(*)	4 sauf éqs BPC _{mo} , BPS _{fr} , BAF _{us}	2 dont BPS _{fr} et BAF _{ca}

Source : A partir des tableaux annexes A4.7 et A4.8

IC : Indice de condition

Éqs : équations

^(*) En volume dans le modèle de Rotterdam et ratio dépense sur prix dans AIDS

Les différents modèles présentent différents niveaux de coefficients de détermination. Le modèle AIDS présente des coefficients de détermination relativement satisfaisants, contrairement au modèle de Rotterdam qui présente des coefficients de détermination plus faibles, avec deux des sept coefficients inférieurs à 0,10. Autrement dit, dans les équations correspondantes, les variations de la variable dépendante ne sont expliquées que de moins de 10% par les variables indépendantes correspondantes. Les performances statistiques assez médiocres du modèle de Rotterdam en rapport avec le coefficient de détermination ne sont pas surprenantes puisque ce modèle est exprimé en différence première. Le coefficient de détermination de chacun des systèmes de demande se situe au-dessus de 0,9. Il montre que les variations de l'ensemble des variables dépendantes de ce modèle sont presque entièrement expliquées par l'ensemble des variables indépendantes correspondantes.

Avec un indice de condition de 15,1, le modèle de Rotterdam ne présente quasiment pas de multicollinéarité du fait de son expression en différence première. Le modèle AIDS présente

un degré de multicollinéarité plus élevé par rapport au modèle de Rotterdam, mais qui reste dans des limites tolérables.

Le tableau 4.08 montre aussi que le modèle de Rotterdam, avec un pourcentage de paramètres significatifs estimés de 50%, s'illustre comme le modèle qui présente le moins de paramètres significatifs au seuil de 10%. Ce pourcentage est de 55% pour le modèle AIDS. Ces paramètres sont constitués selon le modèle considéré, des paramètres de prix, de la dépense, des variables ajoutées et de la constante.

Un test du ratio de vraisemblance dont les résultats sont repris en annexe au tableau A4.5 montre que toutes les variables ajoutées sont significatives dans le modèle AIDS. Dans le modèle de Rotterdam par contre, seule la variable auxiliaire de la réforme de MacSharry est significative.

A la lumière de ce qui précède, il ressort que les deux modèles estimés sont différents du point de vue des résultats économétriques. De ce fait, il se pose donc la question du choix d'un des modèles pour l'analyse des comportements de demande française à l'importation du blé panifiable. Sur le plan des statistiques générales obtenues et notamment de l'autocorrélation et des coefficients de détermination, le modèle AIDS s'avère plus performant que le modèle de Rotterdam, malgré son degré de multicollinéarité élevé, mais qui reste dans des limites acceptables. Cependant, en l'absence de l'utilisation d'une méthode rationnelle de comparaison de ces différents modèles, il n'est pas prudent de choisir uniquement sur la base des statistiques observées.

Les résultats statistiques moyens des deux modèles estimés ont amené à l'estimation d'un troisième modèle de demande à l'importation, issu de la différenciation de la fonction de coût symétrique généralisée de MacFadden (SGM) par le Lemme de Shephard. L'utilisation de ce modèle dont la spécification est précisée au chapitre V, suppose que le blé panifiable est un facteur de production dans les meuneries et non un bien de consommation final. Cette fonction de coût a été choisie au détriment de la fonction de coût translog en raison de son principal avantage mis en évidence par Diewert et Wales (1987) selon lequel l'imposition de la concavité n'altère pas sa flexibilité. Les paramètres estimés de ce modèle, repris en annexe au tableau A4.9, montrent des performances statistiques relativement meilleures que celles des deux premiers modèles estimés. Cependant, de ce tableau A4.9 que la valeur de l'indice

de condition est de 302 est très élevé. Elle implique une multicollinéarité très sévère et préjudiciable aux résultats économétriques obtenus. De ce fait, les élasticités issues de ce modèle ne sont pas retenues pour l'analyse des comportements de demande à l'importation du blé panifiable. Au-delà de ce rejet, les résultats des estimations de ce modèle de demande montrent qu'il n'est pas la panacée dans la modélisation de la demande des facteurs de production. L'indice de condition est très élevé, probablement parce que les prix sont exprimés en niveau contrairement au modèle translog dans lequel les prix sont exprimés en logarithme. L'indice de condition calculé avec les prix transformés en logarithme s'élève à 62, très inférieur à 302. Cette différence expliquerait pourquoi le modèle translog est très utilisé dans la modélisation de la demande des facteurs de production.

IV.4.2.2.2 *Calcul des élasticités et analyse des comportements de demande à l'importation des classes du blé panifiable*

Les tableaux 4.09 et 4.10 suivants reprennent les élasticités non-compensées ou Marshaliennes calculées avec les différents paramètres estimés des modèles AIDS et Rotterdam semi-flexibles. Les élasticités compensées ou Hicksiennes correspondantes sont reprises en annexes aux tableaux A4.10 et A4.11.

Tableau 4.09: Elasticités non-compensées de la demande française à l'importation des classes du blé panifiable par rapport aux prix et à la dépense, calculées avec les paramètres du modèle AIDS semi-flexible

Quantités	Prix							Dépense
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}	
BPC _{mo}	-10,752** (5,555)	8,989* (5,510)	0,122 (0,125)	-1,740 (1,200)	1,467*** (0,442)	0,030 (0,253)	-0,098* (0,057)	1,981** (1,015)
BPS _{fr}	2,030* (1,156)	-3,341*** (1,221)	-0,030 (0,029)	0,577** (0,305)	-0,274*** (0,098)	0,029 (0,057)	0,008 (0,013)	1,002*** (0,202)
BPS _{rm}	2,186 (2,036)	-1,996 (2,219)	-0,647* (0,383)	1,560** (0,624)	0,010 (0,298)	-1,509*** (0,581)	-0,185 (0,129)	0,581** (0,236)
BAF _{fr}	-5,260 (4,019)	11,058** (5,001)	0,342*** (0,130)	-5,092*** (1,931)	-0,136 (0,377)	0,343* (0,203)	0,187** (0,080)	-1,442 (1,080)
BAF _{ue}	13,488*** (3,984)	-10,578*** (4,157)	0,016 (0,165)	-0,409 (1,000)	-2,490*** (0,506)	0,234 (0,260)	0,267*** (0,090)	-0,528 (0,518)
BAF _{us}	0,796 (4,419)	2,953 (4,664)	-1,619*** (0,625)	1,706* (1,050)	0,440 (0,506)	-4,066*** (0,932)	-0,464 (0,376)	0,254 (0,458)
BAF _{ca}	-4,559 (2,838)	2,560 (3,220)	-0,565 (0,398)	2,728** (1,187)	1,479*** (0,503)	-1,328 (1,078)	-0,333 (0,320)	0,019 (0,454)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné : *** pour $\alpha = 1\%$,

** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$.

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations.

Tableau 4.10: Elasticités non-compensées de la demande française à l'importation des classes du blé panifiable par rapport aux prix et à la dépense, calculées avec les paramètres du modèle de Rotterdam semi-flexible

Quantités	Prix							Dépense
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}	
BPC _{mo}	-3,367** (1,500)	1,257 (2,009)	-0,052 (0,033)	-0,722** (0,315)	0,904*** (0,253)	-0,212*** (0,069)	-0,085** (0,035)	2,276 (1,763)
BPS _{fr}	0,450 (0,321)	-1,430*** (0,408)	-0,004 (0,007)	0,076 (0,071)	-0,214*** (0,056)	0,030** (0,015)	0,013* (0,008)	1,080*** (0,318)
BPS _{rm}	-0,509 (0,452)	0,361 (0,486)	-0,006 (0,009)	-0,106 (0,092)	0,149 (0,140)	-0,032 (0,034)	-0,013 (0,012)	0,157 (0,219)
BAF _{fr}	-1,548 (1,061)	4,410** (1,923)	0,010 (0,028)	-0,268 (0,328)	0,698*** (0,270)	-0,101** (0,053)	-0,043 (0,029)	-3,158 (2,059)
BAF _{ue}	8,600*** (2,253)	-7,459*** (2,393)	0,095 (0,078)	1,774** (0,712)	-2,622*** (0,521)	0,544*** (0,153)	0,221*** (0,088)	-1,155 (0,729)
BAF _{us}	-3,273*** (1,167)	3,422*** (1,261)	-0,031 (0,036)	-0,665*** (0,259)	1,041*** (0,298)	-0,208* (0,134)	-0,085** (0,036)	-0,201 (0,416)
BAF _{ca}	-3,637** (1,738)	4,913*** (1,847)	-0,025 (0,037)	-0,721* (0,429)	1,238*** (0,490)	-0,232** (0,104)	-0,095 (0,075)	-1,441*** (0,638)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné : *** pour $\alpha = 1\%$,

** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$.

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations.

L'examen du tableau 4.09 révèle à travers le nombre d'élasticités significatives, la performance moyenne du modèle AIDS. En effet, ce tableau montre que 50% des élasticités calculées sont significatives au seuil de 10%. Toutes les élasticités prix propres sont négatives, reflétant le respect des conditions de concavité imposées au modèle. De ce fait, et compte tenu du respect des autres contraintes de plausibilité théorique, le modèle de demande AIDS semi-flexible est conforme aux exigences de la théorie de la demande. En dehors de l'élasticité prix propre de la demande du blé améliorant de force en provenance du Canada, toutes les autres sont significatives à 10%. Parmi celles-ci, seule la demande du blé panifiable supérieur en provenance du reste du monde n'est pas élastique. Les demandes des autres produits sont élastiques et même très élastiques. C'est le cas par exemple de la demande du blé panifiable courant dont l'élasticité très élevée est de 10,8 en valeur absolue. Le niveau élevé de l'élasticité prix propre de la demande BPC_{mo} peut s'expliquer simplement par le fait que ce produit est de basse qualité et par conséquent, sa demande réagit fortement aux variations de son propre prix.

Le tableau 4.09 montre aussi que seules les élasticités de la dépense du blé panifiable courant, du blé panifiable supérieur en provenance de la France et du blé panifiable supérieur en

provenance du reste du monde sont significatives. On s'attendait plutôt à ce que ce soit la demande des blés de hautes qualités qui soient significativement sensibles aux variations de la dépense. Ce résultat pourrait s'expliquer par l'amélioration progressive de la qualité des blés de moindres qualités qui implique une diminution du ratio des mélanges du blé de haute qualité et les blés de moindre qualité.

A travers le tableau 4.09, il se dégage aussi des relations de complémentarité et de substitution entre les différents produits. Certaines d'entre elles sont attendues et expliquées alors que d'autres ne le sont pas.

Les relations significatives de complémentarité que révèlent les élasticités prix croisés calculées à partir des paramètres du modèle AIDS semi-flexibles sont toutes attendues en raison des mélanges qui sont courants en France entre les blés de haute qualité et les blés de faible qualité.

En dehors des relations de substitution attendues entre les blés appartenant à la même classe, certaines relations de substitution à l'instar de celle existant entre le blé panifiable courant et le blé améliorant de force en provenance de l'UE ou entre le blé panifiable supérieur en provenance de la France et le blé améliorant de force en provenance des Etats-Unis sont assez surprenantes. Cette situation pourrait s'expliquer principalement par la qualité des données utilisées et le nombre élevé de produits dans les modèles. En réalité, les données utilisées pour cette recherche sont construites par l'ONIC sur la base des bilans d'activités du blé en France. Cette construction réalisée à posteriori sur la base d'une nouvelle grille de classement présente le risque que les données ne reflètent pas toujours les comportements des utilisateurs du blé. Les larges modèles de demande ont la réputation de montrer des relations parfois superflues entre les produits, malgré la semi-flexibilité.

L'examen des tableaux 4.09 et 4.10 fait ressortir une fois de plus des différences importantes entre les élasticités des modèles de demande estimés, tant au niveau des relations entre produits qu'au niveau de leurs différentes natures. Ces différences sont mises en évidence à travers le tableau 4.11 ci-dessous.

Tableau 4.11 : Tableau comparatif des élasticités des modèles de demande estimés et des relations entre les différents produits

Critères de comparaison	Modèles	
	AIDS	Rotterdam
Nombre d'élasticités totales significatives à 10 %	28 sur un total de 56, soit 50%	31 sur un total de 56, soit 55,4%
dont :		
- Prix propres	6 sauf BAFca	4 sauf BPSrm, BAFfr et BAFca
- Prix propres élastiques	5 sauf BPSrm	3 sauf BAFus
Nombre de relations significatives entre les produits (élasticités prix croisés)		
Prix croisés	19	25
- Complémentarité :	5	12
dont :		
* Attendues	BPCmo-BAFca ; BPSfr-BAFue; BPSrm-BAFus; (2x2+1=5)	BPCmo-BAFfr ; BPCmo-BAFca ; BPCmo-BAFus; BPSfr-BAFue (4*2=8)
* Inattendus	0	BAFfr-BAFus; BAFca-BAFus; (2*2=4)
- Substitution	14	13
dont :		
* Attendues	BPCmo-BPSfr; BPSrm-BAFfr; BAFfr-BAFus; BAFfr-BAFca; BAFue-BAFca; (5x2=10)	BAFfr-BAFue ; BAFue-BAFus; BAFue-BAFca; (2*2+1=5)
* Inattendues	BPCmo-BAFue; BPSfr-BAFfr (2x2=4)	BPSfr-BAFfr ; BPCmo-BAFue; BPSfr-BAFus; BPSfr-BAFca (4*2=8)
Elasticités de la dépense significatives (10%)	3 : BPCmo, BPSfr et BPSrm	2 : BPSfr et BAFca
- Biens normaux	2 : BPSfr et BPSrm	1 : BPSfr
- Biens supérieurs	1 : BPCmo	0
- Biens inférieurs	0	1 : BAFca
- Ordre de grandeur des élasticités	6 élasticités trop élevées, comprises entre 6 et 14	2 élasticités assez élevées comprises entre 6 et 8

Source : A partir des tableaux 4.10 à 4.12

En gras : Relations unilatérales. Les autres relations sont bilatérales

Du tableau 4.11, il ressort que le modèle de Rotterdam présente un pourcentage d'élasticités significatives de 55%, relativement supérieur à celui présenté par le modèle AIDS qui est de 50%. Parmi les sept élasticités prix propres calculées pour chacun de ces deux modèles, seule celle du blé panifiable courant en provenance du Canada n'est pas significative avec le modèle AIDS alors que quatre élasticités prix propres parmi lesquelles figure celle du BAFca sont significatives avec le modèle de Rotterdam.

Le tableau 4.11 montre aussi qu'il existe 19 relations significatives sur 42 entre produits avec le modèle AIDS parmi lesquelles cinq relations de complémentarité et 14 relations de substitutions. Par contre, les élasticités issues du modèle de Rotterdam présentent 25 relations significatives sur 42 avec le modèle de Rotterdam. Parmi celles-ci, on dénombre 12 relations de complémentarité et 13 relations de substitution.

Certaines de ces relations entre produits sont attendues alors que d'autres le sont moins. Le modèle AIDS ne présente pas de relations significatives de complémentarité inattendues, contrairement au modèle de Rotterdam qui en présente quatre parmi lesquelles la relation de complémentarité entre le blé améliorant de force en provenance des Etats-Unis et le blé améliorant de force en provenance du Canada. Cette relation inattendue est à la fois surprenante lorsque l'on sait que ces deux blés de haute qualité sont des produits très concurrents sur le marché international du blé à cause de la forte relation de substitution qui existe entre eux.

S'agissant des relations de substitution, les élasticités du modèle AIDS présentent quatre relations inattendues contre huit pour le modèle de Rotterdam. Parmi celles-ci, on note les relations entre les produits appartenant à différentes classes. C'est le cas du blé panifiable courant qui s'avère être un substitut du blé améliorant de force en provenance de la France alors qu'il est connu qu'à travers les mélanges, ces produits sont plutôt complémentaires. Deux raisons principales en marge de la forme fonctionnelle et de la théorie de base utilisées, permettent d'expliquer ce type de résultats. Premièrement, l'estimation des systèmes de demande assez larges peut conduire à des signes parfois superflus qui influencent le signe des élasticités et donc la nature des relations révélée entre produits malgré le caractère semi-flexible. Deuxièmement, la qualité des données utilisées reste un élément déterminant dans la qualité des résultats obtenus.

En marge de la nature des relations entre différents produits révélées par les élasticités prix croisés, les élasticités de la dépense permettent de déduire la nature des différents produits qui constituent les modèles estimés. Le tableau 4.11 montre qu'avec le modèle AIDS, les blés panifiables supérieur et courant s'illustrent comme des produits normaux. Les élasticités de la dépense pour ces produits sont respectivement de 1,0 et 0,6 pour les sources françaises et du reste du monde. Le blé panifiable courant apparaît comme un produit de luxe avec une élasticité de la dépense de 2,0. Ce dernier résultat est d'emblée surprenant dans la mesure où il est attendu que le blé panifiable courant qui est un blé de basse qualité soit plutôt un produit inférieur. Une fois de plus, les mélanges opérés par les meuniers français entre les classes du blé de haute qualité et les classes du blé de basse qualité d'une part, la qualité des données utilisées et l'hypothèse selon laquelle le blé est un produit final d'autre part, pourraient permettre de comprendre ce type de résultat.

Les élasticités de la dépense du modèle de Rotterdam indiquent les natures de produits différentes de celles révélées par le modèle AIDS. Seules deux élasticités de la dépense issues du modèle de Rotterdam sont significatives. Il s'agit de celle du blé panifiable supérieur en provenance de la France qui est de 1,1, et celle du blé améliorant de force en provenance du Canada qui est négative et égale $-1,4$. La nature de ce dernier produit qui s'illustre comme un produit inférieur est surprenant et inattendu en raison de la qualité supérieure du blé améliorant de force d'origine canadienne. Outre cette surprise, les élasticités de la dépense issues du modèle de Rotterdam indiquent que toutes les élasticités de la dépense des blés de haute qualité sont négatives, bien que n'étant pas significatives à l'exception du blé de cette classe en provenance du Canada.

En dehors des signes des élasticités qui marquent la différence entre le modèle AIDS et le modèle de Rotterdam, les ordres de grandeur des élasticités constituent aussi un élément important de différence entre les deux modèles estimés. Le modèle AIDS présente six élasticités très élevées dont l'ordre de grandeur varie de 6,0 à 14,0 alors que seules deux élasticités issues du modèle de Rotterdam présentent des élasticités qui se situent entre 6,0 et 8,0.

Les élasticités prix avec de telles amplitudes sont d'une portée empirique importante dans l'analyse des politiques agricoles et commerciales (Mohanty et Peterson, 1999). En effet, elles impliquent une réponse assez forte de la demande suite à une petite variation des prix. Avec le modèle AIDS par exemple, une augmentation du prix du blé panifiable courant de 1% conduit à une baisse importante de la demande de ce même produit de 10,8%. Les effets ne se limitent pas qu'à la réaction de la demande propre de ce produit, mais aussi à la demande des autres produits. Ainsi, on noterait à la suite de cette augmentation du prix du blé panifiable courant, une augmentation très significative de 13,5% de la demande du blé améliorant de force en provenance du reste de l'Union européenne. De telles réactions sont aussi observées par rapport aux prix du blé panifiable supérieur en provenance de la France. Une augmentation de 1% du BPS_{fr} aurait pour conséquence des augmentations importantes de 9,0% de la demande du blé panifiable courant, de 11,1% du blé améliorant de force en provenance de la France et une baisse de 10,6% du blé améliorant de force en provenance de l'UE. Ces différentes réactions, toute chose restant égale par ailleurs, pourraient permettre d'élaborer les politiques de protection du marché sans en référer aux instruments classiques comme les droits de douane. En augmentant simplement le prix du blé panifiable courant de 1% sur le marché

français, les meuniers non seulement diminueraient fortement leur consommation de ce blé de basse qualité, mais augmenteraient de manière très substantielle leur consommation du blé améliorant de force en provenance du reste de l'UE, au détriment de la consommation blés de même classe en provenance des Etats-Unis et du Canada.

Les ordres de grandeur très élevés de certaines élasticités de la demande des blés panifiables, même s'ils ne sont pas assez courants dans la littérature, restent tout de même compréhensibles parce qu'il s'agit des produits hautement différenciés, non seulement selon la classe, mais aussi selon les sources d'approvisionnement (Johnson *et al*, 1979). En effet, Mohanty et Peterson (1999) trouvent des élasticités prix de l'ordre de 6,3 tout en faisant référence aux élasticités de l'ordre de 9,6 qui existent dans la littérature. L'ordre de grandeur élevé des élasticités s'explique aussi par la disproportion des différentes parts budgétaires des produits hautement désagrégés qui constituent le modèle estimé de demande à l'importation.

A la lumière de l'analyse qui précède et compte tenu des différences qui existent entre les deux modèles estimés, la question de savoir quelles sont les élasticités à utiliser pour l'analyse des comportements de demande des meuniers français se pose de nouveau. La réponse à cette question ne s'avère pas évidente au vu des avantages et inconvénients de chacun des modèles révélés par les résultats économétriques des estimations. Le modèle de Rotterdam ne présente pratiquement pas de multicollinéarité, mais présenterait de l'autocorrélation dans deux des sept équations du système de demande. Il présente des niveaux d'élasticité relativement moyens. Cependant, la nature de produit inférieur révélée par ce modèle pour les blés de haute qualité constitue un élément discriminant majeur dans son choix. Par contre, le modèle AIDS qui ne présente pas d'autocorrélation, présente un degré de multicollinéarité modéré avec des coefficients de détermination relativement élevés. Cependant, certaines élasticités issues de ce modèle, dont les performances statistiques restent relativement moyennes au vu du pourcentage de paramètres significatifs, sont très élevées. Il devient donc difficile de choisir entre les deux modèles à ce niveau de recherche, d'autant plus que cette démarche de choix ne s'inspire pas d'une méthode rationnelle. Compte tenu de la qualité relativement médiocre des données utilisées, les élasticités issues des deux modèles sont utilisées pour simuler les effets des instruments de la PAC sur la demande française à l'importation des différentes classes du blé panifiable.

IV.4.2.3 Analyse de la demande française à l'importation du blé semoulier au second stade de la budgétisation

De la même manière que pour la demande du blé panifiable en France, l'analyse de la demande française à l'importation du blé semoulier est réalisée à travers les élasticités issues des paramètres estimés au second stade de budgétisation avec les modèles AIDS et Rotterdam et SGM.

IV.4.2.3.1 paramètres et statistiques générales des modèles de demande française à l'importation du blé semoulier

Les résultats des estimations économétriques des modèles SGM, AIDS et Rotterdam de demande française à l'importation du blé semoulier sont repris au tableau 4.12 ci-dessous.

Tableau 4.12 : Estimations économétriques et statistiques générales des modèles SGM, AIDS et Rotterdam de la demande française à l'importation du blé semoulier

Variables indépendantes												
Var Dptes	Constante	Prix			Dépense	Variables ajoutées			Statistiques			
		FR	UE	RM		Aux92	Aux95	Tendance	DW	R²	Wald	IC
Modèle SGM												
FR	0,296*** (0,040)	-0,065 (0,087)			Hypothèse des ren- dements constants	-0,206*** (0,066)	-0,173*** (0,060)	0,031*** (0,005)	1,55	0,69	0,98	
UE	0,319*** (0,035)	-0,059* (0,036)	-0,054 (0,064)			0,090 (0,056)	0,063 (0,054)	0,003 (0,004)	2,07	0,62	-0,16	30,3
RM	0,370*** (0,028)	0,124 (0,112)	0,114 (0,084)	-0,238 (0,146)		0,118*** (0,045)	0,108*** (0,041)	-0,032*** (0,003)	1,74	0,89	0,58	
Modèle AIDS												
FR	0,549*** (0,026)	0,168 (0,073)			-0,130 (0,173)	-0,058*** (0,019)		0,161*** (0,029)	1,4 4	0,6 8	1,47	
UE	0,389*** (0,024)	-0,328 (0,047)	0,312 (0,087)		0,169** (0,165)	0,041** (0,017)		0,021 (0,026)	1,8 7	0,6 4	0,30	19,1
RM	0,062*** (0,016)	0,160*** (0,118)	0,016 (0,092)	-0,472*** (0,140)	-0,039*** (0,112)	0,017 (0,013)	Pas signi- ficative	-0,182*** (0,018)	2,0 3	0,9 1	-0,08	
Modèle Rotterdam												
FR		-0,038 (0,072)			0,366** (0,168)	-0,072** (0,032)		0,021 (0,020)	1,9 8	0,4 5	0,05	
UE		-0,081 (0,065)	-0,175 (0,133)		0,321 (0,199)	0,009 (0,037)		0,024 (0,022)	2,0 4	0,1 3	-0,09	15,6
RM	Inexis- Tante	0,119 (0,135)	0,256** (0,135)	-0,375** (0,198)	0,313* (0,170)	0,063** (0,031)	Pas signifi- cative	-0,044** (0,018)	2,5 9	0,4 5	-1,29	

R² : coefficient de détermination, DW : Durbin Watson, IC : indice de condition, Aux : Variable auxiliaire, Wald : Statistique de Wald, Dép : Dépense en volume pour le modèle de Rotterdam et ratio de la dépense sur le prix pour le modèle AIDS.

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le tableau 4.12 montre qu'aucun des trois modèles estimés ne présente ni d'autocorrélation, ni de multicollinéarité sévère. Les coefficients de détermination individuels des différentes équations de demande des modèles SGM et AIDS sont tous relativement élevés, avec des niveaux supérieurs à 0,60. Le modèle de Rotterdam quant à lui présente des coefficients de détermination moyens et inférieurs à 50%, avec celui de l'équation de demande du blé semoulier en provenance du reste de l'UE qui se situe en dessous de 15%. Ces niveaux très moyens et même faibles des coefficients de détermination dans le modèle de Rotterdam ne sont pas surprenants du fait qu'il est exprimé en différence première. Le calcul des coefficients de détermination des différents systèmes de demande montre que ceux-ci se situent au-dessus de 0,9. Ceci indique subséquemment que pour chacun des modèles, les variations de l'ensemble des variables dépendantes s'expliquent quasi-totalement par l'ensemble des variables indépendantes. Du point de vue des statistiques ainsi analysées, il s'avère que chacun des modèles estimés s'ajuste bien aux données utilisées.

Le tableau 4.12 montre aussi que la variable auxiliaire sur la réforme de la PAC de 1992 (Aux92), la variable auxiliaire sur les accords de Marrakech de 1994 (Aux94) et la tendance linéaire sont significatives avec le modèle SGM. Ceci n'est pas le cas pour les deux autres modèles où la variable auxiliaire de 1994 n'est pas significative. Ces résultats, issus d'un test du ratio de vraisemblance repris en annexe au tableau A4.12, mettent une fois de plus en évidence les différences entre le modèle SGM d'une part et les modèles AIDS et Rotterdam d'autre part. Les constantes des modèles AIDS et SGM sont toutes positives et significatives, indiquant de ce fait que les conditions de monotonie sont respectées dans ces systèmes de demande.

Le pourcentage des paramètres de prix significatifs est relativement faible dans les trois modèles de demande. Un seul paramètre sur six est significatif à 10% dans le modèle SGM, alors que deux sur six le sont à 1% dans le modèle AIDS et à 5% dans le modèle de Rotterdam. Ces deux derniers modèles présentent aussi deux paramètres de la dépense sur trois qui sont significatifs. Au total, en ce qui concerne les paramètres, on note du tableau 4.12 que moins de 50% des paramètres estimés du modèle SGM sont significatifs alors que 60% le sont dans le modèle AIDS contre 50% dans le modèle de Rotterdam. Au vu de ces résultats, et compte tenu des statistiques générales des différents modèles, on peut conclure que les performances statistiques des différents modèles restent moyennes.

IV.4.2.3.2 Les élasticités de la demande française à l'importation du blé semoulier par rapport aux prix et à la dépense

Les différents paramètres estimés permettent de calculer à travers les formules appropriées, les différentes élasticités de la demande à l'importation du blé semoulier en France. Les différentes élasticités non-compensées ou Marshalliennes sont reprises au tableau 4.13 ci-dessous alors que les élasticités compensées sont reprises en annexe au tableau A4.13.

Tableau 4.13 : Elasticités non-compensées de la demande française à l'importation du blé semoulier par rapport aux prix et à la dépense, calculées avec les paramètres des modèles SGM, AIDS et de Rotterdam

Modèle	Quantités	Prix			Dépense
		FR	UE	RM	
SGM	FR	-0,113 (0,162)	-0,112* (0,068)	0,225 (0,211)	
	UE	-0,134* (0,082)	-0,132 (0,159)	0,266 (0,199)	
	RM	1,024 (0,960)	1,011 (0,757)	-2,035* (1,250)	
AIDS	FR	-0,499** (0,243)	-0,603*** (0,199)	0,389 (0,262)	0,712* (0,382)
	UE	-0,949*** (0,194)	-1,132*** (0,304)	0,685*** (0,199)	1,396** (0,387)
	RM	1,449 (0,972)	2,683*** (0,926)	-4,816*** (1,137)	0,684 (0,913)
Rotterdam	FR	-0,449* (0,262)	-0,524** (0,244)	0,164 (0,289)	0,809** (0,373)
	UE	-0,531** (0,257)	-0,733* (0,429)	0,509* (0,302)	0,754 (0,467)
	RM	-0,187 (1,354)	1,003 (1,481)	-3,374** (1,552)	2,558* (1,391)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné,

*** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$.

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations.

L'examen du tableau 4.13 montre qu'un tiers seulement des élasticités du modèle SGM sont significatives à 10%, contre trois quarts pour les modèles de Rotterdam et AIDS. Seules les élasticités de ces deux derniers modèles sont interprétées.

Une analyse globale du tableau 4.13 montre que les élasticités issues des paramètres du modèle AIDS sont légèrement supérieures à celles issues des paramètres du modèle de

Rotterdam, avec des signes qui sont pratiquement identiques pour les élasticités prix significatives. Toutes les élasticités prix propres sont négatives et significatives, indiquant ainsi le respect de la concavité. Compte tenu du respect des autres conditions de plausibilité théoriques par les différents modèles, on conclut que ceux-ci sont conformes aux exigences de la théorie de la demande. L'examen de ces élasticités montre que la demande du blé dur en provenance du reste du monde est très élastique, avec une élasticité de $-4,8$ dans le cas de l'AIDS et $-3,4$ pour le modèle de Rotterdam. La demande du blé dur en provenance du reste de l'UE s'avère aussi élastique avec le modèle AIDS, contrairement au modèle de Rotterdam.

Le tableau 4.13 met aussi en évidence l'existence d'une relation de complémentarité entre le blé dur en provenance du reste de l'UE et le blé dur en provenance de la France d'une part, et d'une relation de substitution entre le blé dur en provenance du reste de l'UE et celui en provenance du reste du monde d'autre part. Cette dernière relation de substitution est attendue, contrairement à la première qui est tout de même surprenante. Il est difficile d'y apporter une explication plausible en dehors du fait qu'on peut penser aux mélanges éventuels du blé dur en provenance du reste de l'UE et celui qui provient de la France. Ces mélanges peuvent s'expliquer par des conditions agro-climatiques défavorables à la culture du blé dur en France.

Les élasticités de la dépense issues des modèles AIDS et Rotterdam mettent en évidence quelques différences existant entre ces deux modèles. Ainsi, le tableau 4.13 montre qu'avec le modèle de Rotterdam, le blé dur en provenance du reste du monde est un produit de luxe alors que ce même produit en provenance du reste de l'UE s'illustre comme un bien dont la demande n'est pas significativement sensible à la dépense. Par contre, le modèle AIDS montre exactement le contraire. Ce type de résultats met en évidence la différence entre les deux modèles et confirme de ce fait l'importance du choix du modèle empirique dans l'exercice de modélisation.

IV.5 CONCLUSION

A la lumière des résultats trouvés et des interprétations qui en sont faites, plusieurs conclusions se dégagent tant sur le plan méthodologique que sur le plan des politiques.

Sur le plan méthodologique:

- i) Le test du ratio de vraisemblance même corrigé n'est pas indiqué pour tester directement les contraintes de séparabilité faible des préférences, contrairement à ce qui est fréquemment observé dans la littérature. Ce test permet plutôt de tester le maintien des contraintes de séparabilité faible dans un modèle. Il ne s'avère pas utile pour l'analyse des comportements des acteurs économiques lorsque les conditions de concavité ne sont pas spontanément respectées. Ce constat a une double implication. Premièrement, il implique la nécessité de développer de nouvelles méthodes de test de maintien des conditions de séparabilité qui peuvent être réalisées simultanément. Les travaux de Moschini (2000) qui sont basées sur l'utilisation de l'hypothèse de séparabilité indirecte des fonctions d'utilité permettent de répondre à cette préoccupation. Deuxièmement, il implique l'utilisation d'un test approprié comme celui de Wald pour vérifier directement, après avoir estimé le modèle non-contraint, si les conditions de séparabilité faible sont respectées. Cependant, à cause de sa non-invariance par rapport à la spécification algébrique des contraintes non-linéaires comme celles de la séparabilité faible, ce test mérite d'être corrigé.
- ii) Les résultats obtenus ont aussi confirmé la nécessité de corriger le test du ratio de vraisemblance pour les systèmes de demande assez larges et pour un nombre élevé de contraintes.
- iii) Les modèles de demande SGM, AIDS et de Rotterdam estimés avec les mêmes données donnent des résultats différents, ce qui implique une interprétation différente des comportements des agents économiques. Cette conséquence pose une fois de plus le problème du choix du modèle ou de la forme fonctionnelle dans le processus de modélisation. Il existe tout de même dans la littérature des méthodes de choix des formes fonctionnelles, à l'instar de celles proposées par Barten (1993) et Dameus *et al* (2001). Ces approches restent assez limitées dans la mesure où elles ne permettent que de comparer le modèle AIDS linéaire spécifié en différence première avec le modèle de Rotterdam alors que l'estimation du modèle AIDS linéaire donne des résultats différents de celui du modèle AIDS non-linéaire.
- iv) Les modèles de demande à l'importation du blé dur montrent, comparativement aux modèles de demande à l'importation du blé panifiable que les larges modèles de demande présentent des relations parfois difficilement explicables malgré la semi-flexibilité. Ceci justifie la popularité de l'utilisation de l'hypothèse de la séparabilité faible dans la modélisation et l'estimation de la demande afin de réduire le nombre de produits dans les modèles de demande conditionnelle.

Sur le plan des analyses de politiques, on peut conclure que les élasticités calculées à partir des modèles de demande théoriquement et statistiquement plausibles sont valables pour de telles analyses. Les élasticités calculées dans les différents modèles permettent de confirmer les hypothèses de travail suivantes :

- i) Les différentes sources d'approvisionnement pour une même classe du blé ne sont pas des substituts parfaits et confirme donc la différenciation du blé par rapport aux sources d'approvisionnement. Les comportements de demande des différents utilisateurs français du blé sont différents d'une classe du blé à l'autre et confirment ainsi que les utilisations finales constituent une source de différenciation importante à prendre en compte dans les analyses des comportements d'utilisation du blé en France.
- ii) Toutes les élasticités prix propres sont négatives et confirment ainsi la théorie du choix du consommateur selon laquelle les quantités demandées d'un produit varient dans le sens contraire des variations de son propre prix.

L'ordre de grandeur assez élevé des élasticités avec les modèles AIDS et de Rotterdam reste d'une très grande importance pour les analyses de politique. Les résultats obtenus montrent que les objectifs de protection du marché domestique peuvent être atteints sans l'utilisation explicite d'instruments appropriés. Une simple augmentation du prix du blé de basse qualité aurait pour conséquence une baisse de la demande de ce blé, mais aussi une augmentation des blés de haute qualité en provenance de l'UE contre une baisse de la demande de cette qualité du blé en provenance du Canada.

Toutefois, ces conclusions devraient être considérées avec beaucoup de prudence au moins pour trois raisons essentielles. Premièrement, les paramètres de comportement obtenus ne sont que conditionnels au premier stade de budgétisation. Elles ne permettent par conséquent que de réaliser les analyses partielles de comportement, malgré le fait que Davis et Jensen (1994) affirment que ce type d'élasticités semble avoir beaucoup de succès sur le plan de l'analyse des politiques. Deuxièmement, la qualité des données utilisées reste assez problématique compte tenu du fait qu'elles restent pratiquement des données de laboratoire qui ne reflètent pas toujours les comportements des agents économiques français. Troisièmement, la période d'observation qui est limitée à 20 ans n'est pas suffisamment longue pour analyser les comportements de demande.

VI. ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA DEMANDE FRANÇAISE DU BLE ET DES AUTRES PRODUITS AGRICOLES POUR L'ALIMENTATION ANIMALE

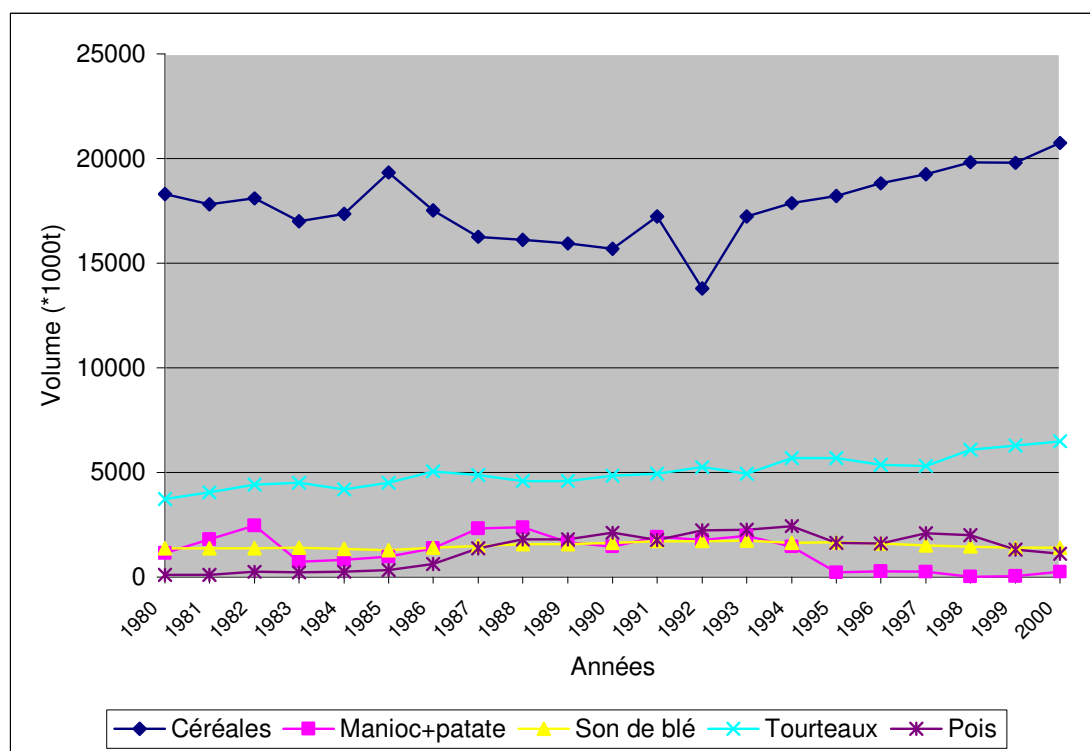
V.1 INTRODUCTION

La France est un des plus grands producteurs européens des produits animaux et notamment du lait, de la viande et des oeufs. Les statistiques de la FAO (2003) indiquent qu'entre 1990 et 2000, la production moyenne annuelle du lait en France représente 22,8% de la production communautaire contre 20,7% pour l'Allemagne et 11,82% pour le Royaume Uni. Pendant la même période, les productions moyennes annuelles françaises de viande totale représentent 18,2% des productions communautaires contre 17,9% pour l'Allemagne et 11,9% pour l'Espagne. La France s'illustre aussi comme le premier producteur européen des œufs de poule avec une production moyenne annuelle qui représente 18,5% des productions moyennes annuelles totales de l'UE contre 16,6% pour l'Allemagne et 13,6% pour l'Italie.

La forte présence française dans les productions animales de l'Union européenne s'explique par une augmentation croissante de la demande des produits animaux. De ce fait, elle implique un développement croissant du secteur de l'alimentation animale, fortement dépendant du marché des matières premières en général et de celui des matières premières fourragères en particulier. Celles-ci sont constituées des produits substitués et compléments dans les aliments de bétail, particulièrement des céréales, des oléagineux, des protéagineux et des produits de substitution aux céréales comme le manioc, la patate douce et le son du blé. Les figures 5.01a et 5.01b suivantes donnent un aperçu de l'évolution des utilisations des ces produits dans l'alimentation animale entre 1980 et 2000.

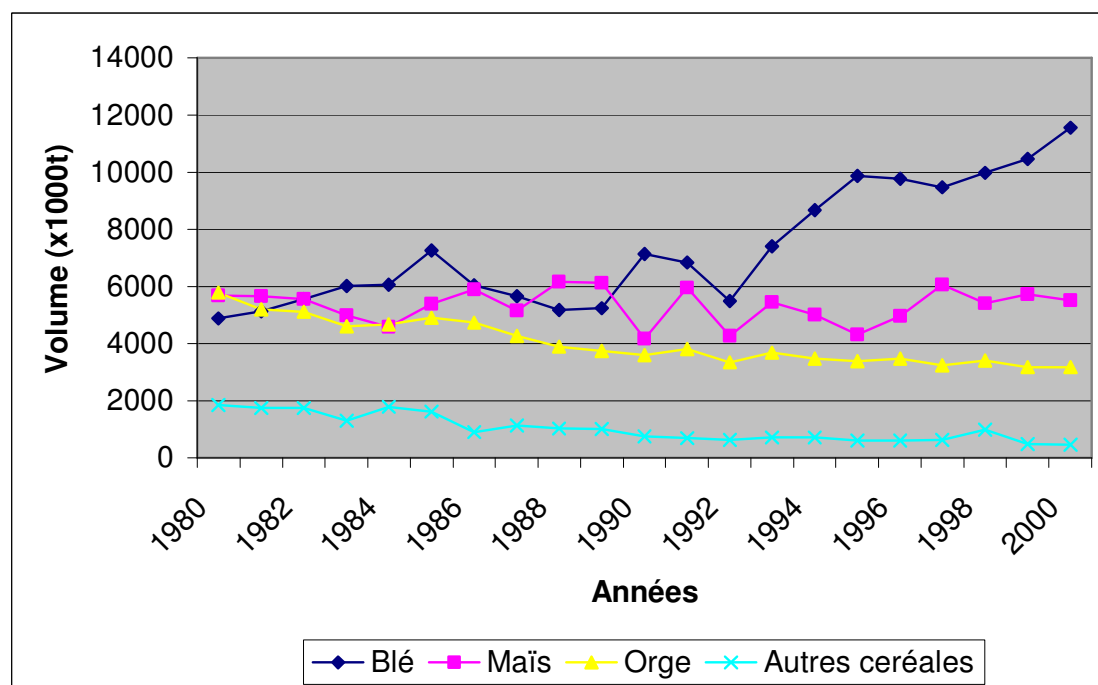
L'examen de ces deux figures permet de faire plusieurs constats. Premièrement, on note à travers la figure 5.01a que les céréales constituent la principale matière première en volume dans l'alimentation animale en France, très loin devant l'agrégat des tourteaux constitué de tourteaux de soja, de tournesol et de colza.

Figure 5.1a : Evolution de l'utilisation des principales matières premières fourragères dans l'alimentation animale en France entre 1980 et 2000



Source : A partir des données de FAOSTAT (2002) et EUROSTAT (2002)

Figure 5.1b : Evolution de l'utilisation des différentes céréales dans l'alimentation animale en France entre 1980 et 2000



Source : A partir des données de FAOSTAT (2002) et EUROSTAT (2002)

Deuxièmement, cette figure montre que les utilisations de céréales pour l'alimentation animale baissent entre 1980 et 1992 avant de connaître une augmentation assez marquée à partir de 1993 au détriment des produits de substitution aux céréales, et notamment du manioc. Cette situation s'explique, comme le note l'ONIC (1997) par la réforme de MacSharry de 1992. En effet, le fort soutien des prix des céréales qui a caractérisé la PAC dès sa mise en œuvre, a entraîné une augmentation du niveau des prix relatifs des céréales par rapport aux produits de substitution sur le marché communautaire. Les différents utilisateurs se sont tournés vers les produits de substitution (PSC) comme le manioc, la patate douce et le son du blé. La baisse du prix d'intervention qui caractérise la réforme de l'OCM du secteur des céréales a permis de diminuer les prix de ces produits et d'augmenter par conséquent leur consommation au détriment des PSC, conformément à la loi de la demande. Troisièmement, la figure 5.01b montre que l'évolution des différentes céréales utilisées dans l'alimentation animale est différente d'une céréale à l'autre. Ainsi, avec la réforme de la PAC de 1992, le blé apparaît comme la céréale la plus utilisée dans l'alimentation animale devant le maïs et l'orge.

Les constats ainsi révélés par les figures 5.01a et 5.01b permettent de noter que l'évolution de la PAC influence différemment les utilisations des différentes matières premières fourragères. La question fondamentale est alors de savoir, comment les marchés de ces produits réagissent-ils aux instruments de l'OCM du secteur des céréales? Autrement dit, comment la demande des matières premières pour l'alimentation animale et notamment celle du blé réagit-elle aux variations des prix du marché? C'est à cette question que s'attèle à répondre le présent chapitre dont l'analyse du secteur de l'alimentation animale de la France en constitue l'objectif principal.

V.2 REVUE DE LA LITTÉRATURE

Les analyses du secteur de l'alimentation animale dans différents pays ont déjà fait l'objet de plusieurs investigations avec des objectifs et des approches méthodologiques différents. Peeters et Surry (1997) ont réalisé une revue détaillée de la littérature à ce sujet. Cette revue dresse une typologie des différentes recherches réalisées basée sur les différents utilisateurs des produits agricoles fourragers et les différentes méthodes d'analyse utilisées.

Les différentes études réalisées se concentrent autour de deux groupes d'utilisateurs que sont les producteurs ou éleveurs et les fabricants d'aliments pour bétail. Les éleveurs utilisent ces

produits en l'état ou à l'état transformé pour l'alimentation de leur bétail. Les transformateurs les utilisent comme matières premières dans la fabrication des aliments composés qu'ils vendent ensuite aux producteurs.

S'agissant des outils d'analyse, Peeters et Surry (1997) en relèvent trois qui sont la programmation linéaire, les méthodes synthétiques et les méthodes économétriques. Cette dernière méthode s'appuie sur les différentes formes fonctionnelles qui existent dans la littérature pour modéliser les comportements des producteurs ou des fabricants d'aliments pour bétail ou encore des deux groupes d'utilisateurs simultanément.

Malgré l'existence de plus d'une trentaine de recherches effectuées dans ce domaine, seules quatre ont été réalisées spécifiquement sur le secteur français de l'alimentation animale. La plus récente est celle de Surry (1990) qui développe un modèle économétrique européen du secteur des aliments composés avec un accent particulier sur la France. Cette recherche est basée sur les données de 1962 à 1980 et ne peut permettre, compte tenu de l'évolution des instruments de la PAC, d'atteindre les objectifs fixés dans cette thèse.

En marge de cette revue de la littérature, d'autres recherches plus récentes ont été réalisées sur le secteur de l'alimentation animale européen. Parmi elles, figure celle de Rude et Meilke (2001) qui estiment les fonctions de demande conditionnelle du blé, des autres céréales, des oléagineux et des protéagineux. Cette recherche qui se rapproche de la présente s'avère tout de même différente en ce sens où, non seulement elle s'étend sur l'ensemble de l'Union européenne, mais elle se limite aux élasticités conditionnelles qui sont différentes des élasticités non-conditionnelles. Cependant, elle reste avec toutes les autres recherches existantes et dont mention est faite ci-dessus, la référence principale de la présente recherche.

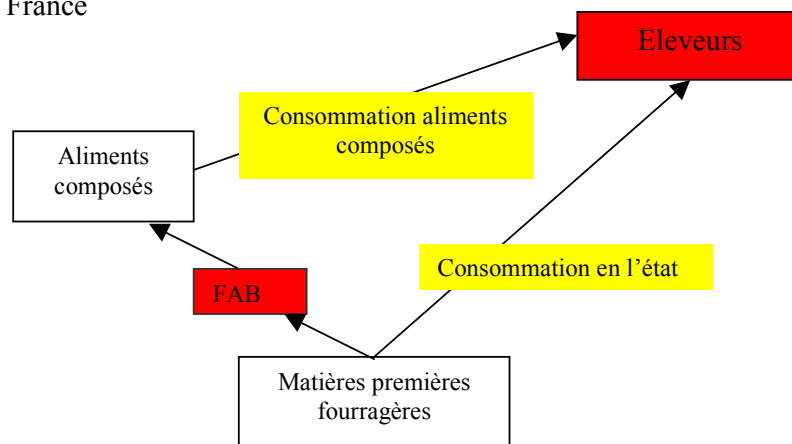
V.3 CADRE CONCEPTUEL

Avant d'aborder le cadre conceptuel proprement dit qui décrit toute la procédure méthodologique utilisée, il convient tout d'abord de décrire les utilisations des matières premières fourragères en France. Cette description permet ainsi de déboucher sur la structure de base du modèle de demande.

V.3.1 Structure des utilisations du blé pour l'alimentation animale en France.

Le blé est utilisé avec les autres céréales, les produits de substitution aux céréales, les oléagineux et les protéagineux dans l'alimentation animale en France. Cette utilisation est soit faite en l'état, c'est à dire directement par les éleveurs français qui s'approvisionnent sur le marché des matières premières fourragères, soit faite à travers les aliments composés issus de la transformation des matières premières fourragères par les fabricants des aliments pour bétail. Le schéma d'utilisation des matières premières fourragères pour l'alimentation animale en France peut être représenté par la figure 5.02 ci-dessous :

Figure 5.02 : Schéma d'utilisation du blé et des autres matières premières fourragères en France



Source : Auteur

Les consommations en l'état sont essentiellement faites par les éleveurs de gros bétail et de ruminants qui, selon Rude et Meilke (2001), n'utilisent que peu d'aliments composés, contrairement aux volailles qui sont nourris exclusivement avec les aliments composés. Le tableau 5.01 ci-dessous fait état de l'évolution des parts des céréales dans les différents modes d'utilisation.

Tableau 5.01: Evolution des parts des céréales dans les différents modes d'utilisation des céréales pour l'alimentation animale en France en millions de tonnes

Modes d'utilisation	Moyenne 85-87	Moyenne 95-97
Céréales totales utilisées	17,8	19,3
Dont consommation en l'état	12,3	10,2
Dont transformés par les Fabricants	5,5	9,1
Taux d'incorporation des céréales par les FAB	36,0	41,4

Source : Adapté de ONIC(1997)

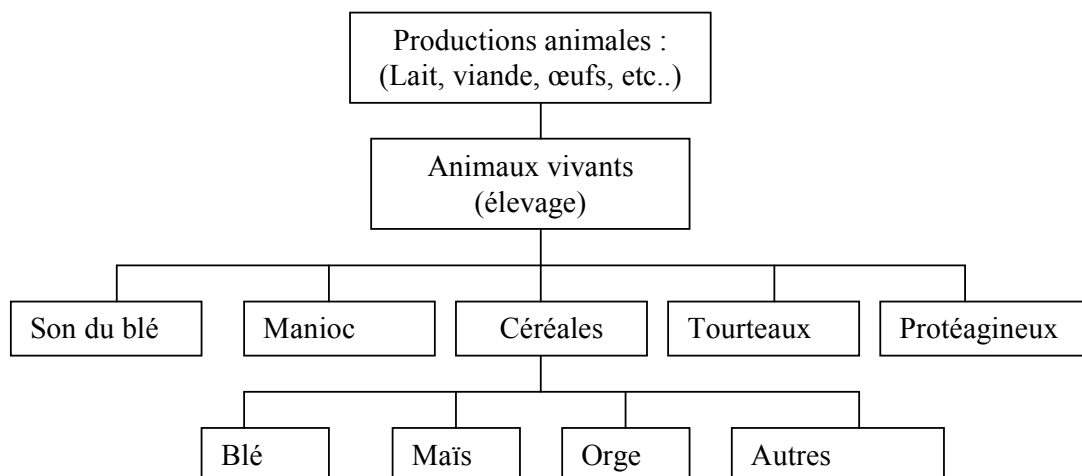
Le tableau 5.01 montre qu'entre 1985-87 et 1995-97, les utilisations de céréales pour l'alimentation animale ont augmenté de plus d'un million de tonnes, et ce en réponse à la réforme de la PAC comme expliqué ci-dessus. Les consommations en l'état ont diminué d'environ deux millions de tonnes au profit des utilisations par les FAB qui ont augmenté de plus de quatre millions de tonnes. Malgré cette augmentation, il ressort du tableau 5.01 que les consommations en l'état représentent encore plus de 50% des utilisations des céréales en France.

Toujours de ce tableau, on note que le taux d'incorporation des céréales a augmenté en France entre 1985-87 et 1995-97 passant de 36% à 41,4%. Cette augmentation peut être expliquée par un changement des prix relatifs entre les céréales et les produits de substitution en réponse à la réforme de la PAC de 1992.

A l'issue des différents constats et analyses issus du tableau 5.01, une des questions importantes qui se dégage est de savoir à quel niveau d'utilisateur devrait t-on modéliser la demande française des matières premières fourragères. L'idéale serait de prendre simultanément en considération les deux principaux utilisateurs ou demandeurs que sont les éleveurs et les FAB. Cette démarche nécessite cependant la disponibilité des quantités de matières premières utilisées par chacun de ces utilisateurs. Or nous ne disposons que des quantités agrégées de ces produits. De ce fait, étant donné que la présente recherche ne s'intéresse pas directement à la demande des aliments composés, la modélisation est réalisée au niveau du producteur ou éleveur, conditionnellement aux hypothèses suivantes : (i) la totalité des aliments composés produits en France est utilisée pour l'alimentation du bétail français. (ii) La valeur ajoutée des aliments composés est fixe d'une année à l'autre et proportionnelle aux prix des différentes matières premières. De ce fait, les variations des prix des matières premières fourragères et des aliments composés sont identiques d'une année à l'autre.

Les hypothèses sus-mentionnées permettent alors de définir une structure d'utilisation des différentes matières premières pour l'alimentation animale comme suit :

Figure 5.03 : Structure d'utilisation des céréales et autres matières premières dans l'alimentation animale en France.



Source : Auteur

La structure d'utilisation des matières premières pour l'alimentation animale telle que définie par la figure 5.03 est une structure à deux étages proche de celle utilisée par Peeters et Surry (1994). Elle est basée sur l'hypothèse d'indépendance entre les autres facteurs de production animale et les matières premières fourragères et sur la séparabilité faible entre les différents groupes de matières premières fourragères. Elle permet ainsi de développer la démarche théorique nécessaire à la modélisation de la demande de matières premières pour l'alimentation animale en France.

V.3.2 Approche théorique

L'approche théorique utilisée pour représenter le comportement du producteur français, caractérisé par la structure reprise par la figure 5.03 est la théorie de la firme. Sous les hypothèses de séparabilité faible et de concurrence parfaite, le producteur français peut maximiser son profit en deux stades. Dans le premier stade, il détermine les quantités optimales des différentes céréales sous la contrainte de la fonction agrégative des céréales et pour des niveaux de prix donnés. Dans le second stade, il détermine les quantités optimales agrégées des céréales et celles des autres produits fourragers que sont le manioc, le son du blé, les tourteaux et les protéagineux.

Khohli (1994) mentionne que le premier stade de maximisation du profit est caractérisé par une fonction agrégative des différentes céréales, qui peut aussi être représenté par la fonction de coût suivante :

$$c(w_i, X_1) = \min_{x_{1i}} \left[\sum_{i=1}^4 w_i x_{1i} : X_1 = X_1(x_{11}, \dots, x_{14}) \right] \quad (501)$$

où :

w est le vecteur des prix des différentes céréales, $i = 1, \dots, 4$;

x_{1i} le vecteur des quantités des différentes céréales demandées ;

X_1 la quantité agrégée des différentes céréales utilisées dans l'alimentation animale en France.

En supposant que la fonction (501) est homogène linéaire par rapport aux prix et par rapport à la quantité agrégée X_1 , elle peut encore s'écrire comme suit :

$$c(w_i, X_1) = X_1 c(w_i) \quad (502)$$

Avec $c(w_i)$ la fonction de coût unitaire qui, sous l'hypothèse de compétition parfaite équivaut au prix agrégé des céréales P_1 .

L'application du lemme de Shephard à l'équation (502) permet d'obtenir les fonctions de demande des différentes céréales comme suit :

$$\frac{\partial c(w, X_1)}{\partial w} = \frac{X_1 \partial c(w)}{\partial w} = x_{1i}(w) \quad (503)$$

qui peut encore s'écrire comme suit :

$$\frac{x_{1i}(w)}{X_1} = \frac{\partial c(w)}{\partial w} \quad (504)$$

L'équation (504) stipule que le ratio des quantités de chacune des céréales demandées sur la quantité agrégée des céréales équivaut à la différenciation de la fonction de coût unitaire par rapport au prix des intrants.

Le second stage de maximisation du profit est caractérisé par une technologie multi-produits multi-facteurs qui peut être représentée par la fonction de transformation T suivante :

$$T(q_1, \dots, q_n, X_1(x_{11}, \dots, x_{1n}), \dots, X_N, UGB) = 0 \quad (505)$$

où :

q_l représente le produit animale l ,

X_I le facteur de production agrégé ou la matière première fourragère agrégée, avec $X_I = X_I(x_{Ii})$ qui représente les quantités agrégées de céréales i .

UGB est l'Unité Gros Bétail. C'est qui est une unité de comparaison et d'agrégation des différentes espèces animales sur pied. C'est l'ensemble du cheptel des animaux vivants considérés comme facteurs fixes, qui consomment les matières premières fourragères pour la production des différents produits animaux.

La fonction de profit qui correspond à la fonction de transformation (505) peut s'écrire comme suit :

$$\pi(P, W, UGB) = \max_{Q, X} \left[PQ - \sum_{I=1}^5 W_I X_I : T(Q, X, UGB) = 0 \right] \quad (506)$$

Avec :

Q la quantité agrégée des productions animales et P le prix agrégé correspondant ;

X_I la quantité de la matière première agrégée I au second stade de maximisation du profit, et

W_I le prix correspondant ;

En normalisant les différents prix par le prix agrégé des productions animales, la fonction de profit (506) peut encore s'écrire comme suit :

$$\pi^*(W^*, UGB) = \pi\left(\frac{W}{P}, UGB\right) \quad (507)$$

L'application du lemme de Hottelling à l'équation (507) permet d'obtenir les fonctions de demande des facteurs de production de la manière suivante :

$$-\frac{\partial \pi^*}{\partial W} = X(W^*, UGB) \quad (508)$$

V.3.3 Approche empirique

L'approche empirique de la modélisation consiste essentiellement au choix de la forme fonctionnelle.

Au premier stade de la procédure de maximisation du profit, la fonction de coût Translog, du fait de sa popularité et de son expression en logarithme a fait l'objet d'un premier choix. Cependant, l'estimation des fonctions de demandes qui en sont dérivées n'a pas satisfait

spontanément les conditions de concavité qui ont été imposées. Cependant, les inconvénients liés à ce modèle dans de pareilles circonstances et relevées par Diewert et Wales (1987) ont été observées. Ces inconvénients résident dans le fait que l'imposition des conditions de concavité sur le modèle de demande Translog pousse les élasticités prix propres à se situer autour de l'unité et lui fait perdre de sa flexibilité. De ce fait, la fonction de coût symétrique généralisée de McFadden (SGM) est utilisée comme alternative à la fonction de coût translog.

Au second stade du processus de maximisation du profit, une fonction de profit quadratique normalisée est utilisée pour modéliser la demande des différentes matières premières fourragères agrégées. Ce choix est réalisé simplement parce que cette fonction de profit est non seulement flexible, mais satisfait par construction les conditions d'homogénéité. Elle permet aussi d'estimer uniquement les fonctions de demande des matières premières compte tenu de la normalisation des prix par le prix agrégé des productions animales. L'estimation de la fonction d'offre des produits animaux n'est donc pas nécessaire dans le processus d'estimation.

Afin de prendre en considération l'évolution de la technologie dans les productions animales françaises, une tendance linéaire est ajoutée aux différents modèles de demande obtenus aux différents stades de maximisation de profit. Les effets de la réforme de la PAC sont aussi pris en compte dans les deux modèles de demande à travers l'introduction d'une variable auxiliaire qui prend la valeur zéro avant la mise en exécution de la réforme de 1992, et la valeur un à partir de 1993. La variable auxiliaire est mise sur la constante de chacun des modèles, mais aussi sur la tendance linéaire pour apprécier l'impact de la réforme de la PAC de 1992 sur l'évolution de la technologie. Elle est aussi mise sur la variable Unité Gros Bétail afin de mesurer l'impact de la réforme de la PAC sur la taille du cheptel animal. Dans le but de tester l'existence d'un changement structurel en 1992, la variable auxiliaire a été mise sur les paramètres de prix des différents modèles. Cependant, les résultats obtenus et notamment le non-respect de la concavité même après son imposition n'ont pas permis de les y maintenir. Les différents modèles empiriques estimés sont les suivants :

V.3.3.1 *La fonction de demande symétrique généralisée de McFadden*

Le modèle de demande symétrique généralisé de McFadden (SGM) est spécifié comme suit :

$$\frac{x_i}{X_1} = a_i + aa_i * Aux_{92} + \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij} w_j}{\sum_{k=1}^n \theta_k w_k} - \frac{1}{2} \theta_i \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} w_i w_j}{(\sum_{k=1}^n \theta_k w_k)^2} + (teta_i + tetaa_i * Aux_{92}) t + e_i \quad (509)$$

$i, j, k = 1, \dots, 4$ (1=blé, 2=maïs, 3=orge, 4=autres céréales)

x_i représente la quantité de la céréale i utilisée dans le processus de production des produits animaux ;

X_1 la quantité agrégée des céréales. C'est un indice Divisia des quantités annuelles des différentes céréales utilisées dans les productions animales en France ;

θ_k la part de coût du produit k par rapport au coût total des approvisionnements en céréales ;

w_j le prix de la céréale j , et $b, a, aa, teta, tetaa, d$ correspondent aux paramètres à estimer.

Les conditions de plausibilité théoriques sont les suivantes : $b_{ij} = b_{ji}$ pour la symétrie,

$\sum_j b_{ij} = 0$ pour l'homogénéité de degré zéro et $b_{ii} \leq 0$ pour la concavité.

L'élasticité prix conditionnelle η_{ij} , qui dérive de la fonction de coût symétrique de McFadden est donnée par l'expression suivante :

$$\eta_{ij} = \left[\frac{b_{ij}}{\sum_{k=1}^n \theta_k w_k} - \theta_j \frac{\sum_{k=1}^n b_{ik} w_k}{\left[\sum_{k=1}^n \theta_k w_k \right]^2} - \theta_i \frac{\sum_{k=1}^n b_{kj} w_k}{\left[\sum_{k=1}^n \theta_k w_k \right]^2} + \theta_i \theta_j \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} w_i w_j}{\left[\sum_{k=1}^n \theta_k w_k \right]^3} \right] \frac{w_j}{x_i / X_1} \quad (510)$$

V.3.3.2 La fonction de demande quadratique normalisée

La fonction de demande quadratique normalisée utilisée est spécifiée comme suit :

$$X_I = A_I + AA_I * Aux_{92} + \sum_{J=1}^5 B_{IJ} W_J^* + (D_I + DD_I * Aux_{92}) UGB + (C_I + CC_I * Aux_{92}) t + e_i \quad (511)$$

Avec :

$W_J^* = W_J / P$ le prix normalisé du facteur J ($J = 1, \dots, 5$) où 1=Céréales, 2=manioc, 3=Son du blé, 4=tourteaux de soja, de tournesol et de soja, et 5=protéagineux ;

Aux_{92} la variable auxiliaire sur la réforme de la PAC qui prend la valeur zéro jusqu'en 1992 et un après ;

UGB la somme du cheptel animal constitué des principales espèces produites en France que sont les bovins, les ovins, les caprins, les porcins et la volaille, convertie en une unité d'agrégation qui est l'Unité gros bétail ;

t la tendance linéaire, e_i le terme de l'erreur et A, AA, B, D, DD, C, CC les paramètres à estimer.

La condition d'homogénéité est respectée par construction en normalisant les prix des facteurs par le prix agrégé des productions animales. Les conditions de symétrie sont les suivantes : $b_{IJ} = b_{JI}$. Les conditions de concavité stipulent que la matrice des prix b_{IJ} doit être semi-définie négative. Cette condition est imposée à travers la méthode proposée par Diewert et Wales (1988) qui repose sur la décomposition de Cholesky.

Les élasticités de la demande par rapport aux prix η_{IJ} issues du modèle de demande (511) sont les suivantes :

$$\eta_{IJ} = B_{IJ} * \frac{W_J^*}{X_I} \quad (512)$$

Ces élasticités sont calculées pour toutes les 5 matières premières fourragères à la moyenne des observations.

Les élasticités conditionnelles (510) calculées au premier stade ainsi que les élasticités (512) calculées au second stade de maximisation du profit permettent d'obtenir les élasticités prix non-conditionnelles de la demande des différentes céréales d'abord entre elles et ensuite entre chacune d'elle et les autres produits du premier stade de budgétisation.

Les élasticités non-conditionnelles ψ_{ij1} de la demande des différentes céréales par rapport à leurs différents prix sont données par la formule suivante :

$$\psi_{ij1} = \eta_{ij} + \alpha_{j1} \eta_{IJ} \quad (513)$$

où α_{j1} représente la part estimée de la céréale i dans l'agrégat des céréales.

Les élasticités de chacune des céréales par rapport aux différents produits I sont données par la formule suivante :

$$\psi_{i1jJ} = \alpha_{jJ} \eta_{IJ} \quad J = 2, \dots, 5 \quad (514)$$

où $\alpha_j J$ représente la part estimée du produit j dans l'agrégat $J = 2, \dots, 5$. Les produits J sont les agrégats et ne comptent qu'un seul produit chacun et donc $\alpha_{jJ} = 1$. De ce fait, les élasticités non-conditionnelles (513) sont équivalentes aux élasticités du second stade de la maximisation du profit pour tout J différent de un.

V.3.4 Estimations économétriques

Les estimations des différents systèmes de demande (509) et (511) sont réalisées en deux temps. Dans un premier temps, un système de quatre équations de demande des différentes céréales, conditionnelles à l'agrégat des céréales est estimé au premier stade de maximisation du profit. L'estimation est réalisée par la méthode des moindres carrés généralisés (ITSUR) grâce à la syntaxe *LSQ* de TSP 45. Les conditions d'homogénéité et de symétrie sont imposées au système estimé. Plusieurs tests sont ensuite réalisés sur le modèle ainsi obtenu. Il s'agit : (i) du test du ratio de vraisemblance en vue de vérifier la signification des variables ajoutées qui sont la tendance linéaire et la variable auxiliaire sur la réforme de la PAC de 1992, (ii) du test d'autocorrélation des termes de l'erreur et du test de concavité.

Dans un second temps le modèle (511) est estimé. En effet, avec les paramètres estimés du modèle (509), le coût unitaire qui représente le prix agrégé des céréales dans le modèle (511) est calculé. Ce prix agrégé est endogène au modèle (511) et appelle à l'utilisation de la méthode des triples moindres carrés pour l'estimer. Le prix agrégé ainsi calculé et les autres variables indépendantes du modèle (511) servent d'instrument dans les estimations. Le processus d'estimation est identique à celui décrit dans la première phase.

Les différents paramètres estimés sont utilisés pour le calcul des différentes élasticités à la moyenne des observations. Le calcul des élasticités est réalisé simultanément avec celui des écarts types asymptotiques grâce à la commande « *ANALYZ* » du logiciel TSP 4.5.

V.3.5 Les données et leurs sources

Les données utilisées pour l'estimation des deux modèles de demande des matières premières fourragères en France sont essentiellement des séries annuelles des prix et des quantités qui

s'étendent sur la période de commercialisation 1980/81 à 2000/01. Elles sont issues de plusieurs sources.

En dehors du pois qui représente les protéagineux et les tourteaux dont les données sont issues de EUROSTAT, toutes les autres quantités annuelles de matières premières utilisées, ainsi que la taille des différents cheptels bovins, caprins, ovins, volaille et porcins sont issues de la base de données FAOSTAT. Les coefficients techniques de chacune des espèces animales, notamment l'équivalent UGB sont obtenus de la CE (2001). Ils définissent les différentes normes de production animale en Europe. Ces coefficients de transformation sont repris en annexes au tableau A5.1. Les tourteaux sont une agrégation de tourteaux de soja, de tournesol et de colza dont les données sont obtenues de Eurostat.

La série de prix du blé est celle du blé pour les autres usages (BAU) majoritairement utilisé en France pour l'alimentation animale. Elle est obtenue avec la série des prix des autres céréales, de la banque de données de l'ONIC. La série de prix du manioc est une série de valeurs unitaires annuelles collectée de Faostat. Les séries de prix de l'orge, du maïs, du pois et du son du blé sont collectées de Eurostat. Il en est de même de la série de prix des tourteaux qui est représentée par le prix du tourteau de soja. L'indice agrégé des prix de la production animale est issu de la banque de données Eurostat (2002).

V.4 RESULTATS ECONOMETRIQUES ET INTERPRETATIONS

Les différents résultats économétriques sont constitués des estimations économétriques, des statistiques générales, et des élasticités calculées.

V.4.1 Paramètres estimés et statistiques générales

Les différents résultats économétriques et les statistiques générales sont repris dans les tableaux 5.02 et 5.03 ci-dessous.

Les statistiques générales du tableau 5.02 montrent que le modèle SGM de demande des céréales pour l'alimentation animale s'ajuste très bien aux données, avec tous les coefficients de détermination ajustés qui sont supérieurs à 60%. Les statistiques de Wald ne révèlent pas d'autocorrélation, mais l'indice de condition montre que le degré de multicollinéarité est

proche de 100. Ce degré de multicollinéarité relativement sévère n'est pas surprenant. Les variables indépendantes du modèle SGM, notamment les prix des différentes céréales évoluent de manière presque parallèle. L'expression du prix en niveau semble être à l'origine du niveau élevé de l'indice de condition. Celui-ci est de 55,4 lorsque les prix sont transformés en logarithme. Ce résultat pourrait expliquer la popularité de la fonction de coût translog dans la modélisation des systèmes complets de demande. Parallèlement, il mettrait en évidence les limites du modèle SGM pour l'analyse de la demande des produits proches les uns des autres.

Tableau 5.02: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle SGM de la demande française des céréales pour l'alimentation animale au premier stade de la maximisation du profit

Var. Indépendantes	Variables dépendantes (ratios inputs outputs)			
	Blé	Maïs	Orge	Autres céréales
Constante	0,347*** (0,017)	0,219*** (0,018)	0,301*** (0,005)	0,119*** (0,006)
Auxiliaire 92 sur constante	0,022 (0,066)	0,088 (0,069)	-0,051** (0,025)	-0,042* (0,024)
Prix blé	-0,542*** (0,091)	0,375*** (0,082)	0,249*** (0,050)	-0,082*** (0,018)
Prix maïs		-0,465*** (0,080)	0,034 (0,028)	0,055*** (0,022)
Prix orge			-0,322*** (0,070)	0,039*** (0,012)
Prix autres céréales				-0,012** (0,006)
Tendance	0,009*** (0,002)	0,004** (0,002)	-0,006*** (0,000)	-0,005*** (0,001)
Auxiliaire 92 sur tendance	0,002 (0,004)	-0,009** (0,004)	0,003* (0,002)	0,003** (0,002)
Coefficient de détermination (R ²)	0,94	0,64	0,98	0,89
Durbin Watson	2,07	2,28	1,71	2,41
Statistique de Wald	-0,171	-0,650	0,657	-0,934
Indice de condition			99,04	

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné :

**** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

Le tableau 5.02 montre aussi que plus de 80% des paramètres estimés sont significatifs au seuil de 10% et implique dès lors la bonne performance statistique du modèle SGM de demande des céréales pour l'alimentation animale.

Les deux variables ajoutées sont significatives à 10% dans le modèle estimé. Cependant, elles influencent différemment les demandes des différentes céréales. La tendance linéaire est

significative dans toutes les équations de demande, montrant ainsi une évolution significative de la technologie de production animale en France. La réforme de la PAC de 1992 influence positivement la tendance linéaire, notamment en ce qui concerne la demande de l'orge et des autres céréales.

Toutes les constantes sont positives et significatives à 1%, impliquant que les conditions de monotonie de la fonction de coût sont respectées. Tous les coefficients de prix propres sont négatifs et significatifs. Les signes négatifs observés sont attendus puisqu'ils sont la conséquence de l'imposition de la concavité au système de demande estimé.

En définitive, le modèle SGM de demande des céréales pour l'alimentation animale en France, malgré un indice de condition qui se situe pratiquement au seuil tolérable, présente de bonnes performances statistiques. Les paramètres qui en sont issus peuvent être utilisés pour analyser les comportements des éleveurs français d'autant plus que ce modèle est théoriquement plausible.

L'analyse du tableau 5.03 montre, par rapport aux statistiques générales, que le modèle de demande des matières premières au second stade de maximisation du profit possède aussi des bonnes performances statistiques. Les coefficients de détermination de toutes les équations de demande du système estimés sont supérieurs à 70% et révèlent par conséquent que le modèle de demande quadratique normalisé utilisé s'ajuste bien aux données utilisées. Les statistiques de Wald ne signalent pas d'autocorrélation alors que l'indice de condition montre un degré de multicollinéarité largement inférieur à celui du modèle SGM.

De même que dans le cas du modèle SGM, toutes les deux variables ajoutées sont significatives dans le système de demande estimé, avec des impacts différents d'une équation de demande à l'autre. Plus de 65% des paramètres estimés sont significatifs à 10%, révélant ainsi une relative bonne performance statistique du modèle estimé. Cependant, les paramètres des prix ne sont pas assez significatifs comme dans le cas du modèle SGM. Le tableau 5.03 révèle qu'environ 50% des paramètres de prix estimés sont significativement différents de zéro au seuil de 10%. Les signes des paramètres de prix propres sont tous négatifs et montrent ainsi que le modèle estimé est théoriquement plausible.

Tableau 5.03: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle quadratique normalisé de la demande française des matières premières fourragères au second stade de la maximisation du profit

Variables Indépendantes	Variables dépendantes				
	Céréales	Manioc	Son du blé	Tourteaux	Protéagineux
Constante	15,382 (21,641)	38,391*** (10,933)	4,769*** (1,130)	-12,740*** (4,783)	19,133*** (6,670)
Prix normalisés céréales	-12,040** (5,286)	-1,001 (0,933)	0,447* (0,254)	1,143*** (0,353)	-0,317 (0,420)
Prix normalisés manioc		-1,511*** (0,517)	0,037 (0,048)	-0,330* (0,192)	0,332 (0,255)
Prix normalisés son du blé			-0,030 (0,028)	-0,098** (0,048)	-0,060 (0,084)
Prix normalisés tourteaux				-0,462** (0,224)	-0,157 (0,215)
Prix normalisés protéagineux					-0,478 (0,442)
Unité Gros Bétail (UGB)	16,651 (18,273)	-30,670*** (9,782)	-3,526*** (1,084)	14,484*** (4,290)	-16,920*** (6,139)
Auxiliaire 92_UGB	-66,575 (43,285)	-44,657** (23,158)	6,278*** (2,181)	-46,153*** (9,380)	26,062** (11,702)
Auxiliaire constante	53,727 (41,439)	37,860* (22,267)	-5,194** (2,084)	43,173*** (9,056)	-22,140** (11,273)
Tendance linéaire	-0,433** (0,224)	-0,289*** (0,093)	0,012 (0,011)	0,167*** (0,039)	0,070 (0,052)
Auxiliaire 92_Tendance	0,906*** (0,305)	0,415*** (0,157)	-0,067*** (0,018)	0,169** (0,068)	-0,279*** (0,098)
R ²	0,78	0,70	0,95	0,94	0,94
DW	2,25	1,73	2,15	2,27	2,04
Wald	-0,57	0,61	-0,33	-0,63	-0,10
Indice de condition (IC)			30,06		

R² : coefficient de détermination, DW : Durbin Watson (Statistique de), IC : indice de condition,

Wald : Statistique de Wald,

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné :

**** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

Les deux systèmes de demande ainsi estimés possèdent des performances statistiques relativement bonnes. Ils respectent les conditions de plausibilité théoriques et permettent d'analyser les comportements des éleveurs français à travers les élasticités issues des paramètres estimés.

V.4.2 Analyse des comportements des producteurs : les élasticités

Les différentes élasticités calculées en utilisant les formules (510) et (512) à (514), sont reprises dans les tableaux 5.04 à 5.06 ci-dessous.

Tableau 5.04: Elasticités conditionnelles de la demande des céréales pour l'alimentation animale par rapport aux prix calculées avec les paramètres du modèle SGM

Quantités	Prix			
	Blé	Maïs	Orge	Autres céréales
Blé	-1,227*** (0,210)	0,792*** (0,178)	0,655*** (0,125)	-0,220*** (0,047)
Maïs	1,217*** (0,274)	-1,487*** (0,253)	0,059 (0,097)	0,211** (0,090)
Orge	1,159*** (0,221)	0,068 (0,111)	-1,443*** (0,309)	0,216*** (0,064)
Autres céréales	-1,301*** (0,280)	0,813** (0,345)	0,721*** (0,212)	-0,234*** (0,114)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné :

**** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations

Tableau 5.05: Elasticités de la demande des matières premières fourragères par rapport aux prix, calculées au second stade de la maximisation du profit avec les paramètres du modèle de demande quadratique normalisée

Quantités	Prix				
	Céréales	Manioc	Son du blé	Tourteaux	Protéagineux
Céréales	-0,647** (0,284)	-0,065 (0,060)	0,025* (0,014)	0,080*** (0,025)	-0,017 (0,023)
Manioc	-0,787 (0,733)	-1,425*** (0,488)	0,030 (0,039)	-0,336* (0,196)	0,265* (0,203)
Son du blé	0,281* (0,160)	0,028 (0,036)	-0,019 (0,018)	-0,079** (0,039)	-0,038 (0,053)
Tourteaux	0,217*** (0,067)	-0,075* (0,044)	-0,019** (0,009)	-0,114** (0,055)	-0,030 (0,041)
Protéagineux	-0,229 (0,304)	0,288 (0,221)	-0,044 (0,062)	-0,147 (0,202)	-0,350 (0,324)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné :

**** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations.

L'examen des tableaux 5.04 et 5.05 montre que les élasticités calculées sont différentes d'un stade de maximisation du profit à l'autre.

L'analyse des résultats du premier stade de la maximisation du profit repris par le tableau 5.04 montre que les élasticités prix conditionnelles de la demande des différentes céréales sont globalement plausibles, tant en ce qui concerne les signes que les ordres de grandeur. On note ainsi que les élasticités prix propres sont toutes négatives, signifiant ainsi le respect des conditions de négativités qui, ajouté au respect des conditions d'homogénéité de degré zéro et de symétrie, rendent le système de demande des céréales conforme aux exigences de la théorie de la firme. En dehors de la demande des autres céréales, toutes les autres demandes

sont élastiques, avec les élasticités prix propres supérieures à 1,0 en valeur absolue. Ces résultats sont relativement différents de ceux trouvées par Surry (1990) qui sont de -2,0 pour le blé, -2,1 pour l'orge et -0,6 pour le maïs. Les différences ainsi constatées pourraient s'expliquer entre autres par le fait que la période des observations est différente d'une recherche à l'autre. Surry (1980) estime ces élasticités avec les observations d'avant la réforme de la PAC de 1992, alors que la présente recherche le fait avec les données qui englobent les périodes avant la réforme et celles après la réforme. De ce fait, les différences observées entre les élasticités peuvent se justifier par le fait que la réforme de la PAC de 1992 a eu un impact certain sur les comportements des consommateurs des céréales fourragères en France. Cette conclusion est soutenue par la signification des variables auxiliaires sur la réforme de la PAC, que montre le tableau 5.02.

Le tableau 5.04 révèle aussi les relations qui existent entre les différentes céréales fourragères. Il en ressort qu'en dehors des autres céréales, l'orge, le maïs et le blé sont des produits substitués. Ces résultats sont évidemment attendus lorsqu'on sait que les céréales jouent le même rôle principal dans l'alimentation animale à savoir l'apport d'énergie. Une seule relation semble surprenante entre les différentes céréales. Il s'agit de la relation de complémentarité qui existe entre le blé et les autres céréales. Elle pourrait s'expliquer entre autres par le fait que ce produit agrégé, constitué d'avoine et de seigle, est utilisé dans l'alimentation animale en France en quantités relativement marginales.

Au second stade de la maximisation du profit, les résultats repris par le tableau 5.05 semblent moins plausibles que dans le cas du premier stade. Ce tableau montre que les conditions de concavité sont respectées par le système de demande des matières premières agrégées pour l'alimentation animale en France. Cependant les résultats révèlent que le son du blé et les protéagineux ne réagissent pas significativement à leurs propres prix. Le manioc s'illustre comme le produit dont la demande est la plus élastique, avec une élasticité prix propre de 1,4 en valeur absolue. Cette élasticité est inférieure à celle trouvée par Peeters (1990) en Belgique qui s'élève à 2,0 en valeur absolue.

La relation de substitution que montre le tableau 5.06 entre les céréales et les tourteaux pourrait s'expliquer par le fait qu'en plus de son rôle d'apport d'énergie, le blé joue aussi un rôle d'apport des protéines dans l'alimentation animale comme c'est principalement le cas pour les tourteaux. De ce fait, cette relation ne semble pas surprenante. Les résultats trouvés

dans la présente recherche sont relativement différents de ceux trouvés par Surry (1990) sur le secteur de l'alimentation animale en France, et ce, pour les raisons sus évoquées.

Sur la base des résultats obtenus aux différents niveaux de la maximisation du profit, les élasticités non-conditionnelles de la demande des différentes céréales sont calculées et les résultats sont repris dans le tableau 5.06 ci-dessous. Il en ressort principalement que si les signes des élasticités non-conditionnelles ne sont globalement pas différents de ceux des élasticités conditionnelles, les ordres de grandeurs quant à elles le sont. Ce constat confirme les conclusions de Davis et Jensen(1994), Edgerton (1997), et Carpentier et Guyomard (2001) selon lesquelles les élasticités conditionnelles ne peuvent représenter les comportements des producteurs ou des consommateurs que partiellement, à moins que des hypothèses fortes comme celles selon lesquelles les élasticités prix au premier stade sont nulles soient utilisées.

Tableau 5.06: Elasticités non-conditionnelles de la demande française des matières premières fourragères par rapport aux prix

Quantités	Prix							
	Blé	Maïs	Orge	Autres céréales	Manioc	Son du blé	Tourteaux	Protéag.
Blé	-1,492*** (0,210)	0,596*** (0,178)	0,507*** (0,125)	-0,258*** (0,047)	-0,065 (0,060)	0,025* (0,014)	0,080*** (0,025)	-0,017 (0,023)
Maïs	0,952*** (0,274)	-1,683*** (0,253)	-0,090 (0,097)	0,174** (0,090)	-0,065 (0,060)	0,025* (0,014)	0,080*** (0,025)	-0,017 (0,023)
Orge	0,894*** (0,221)	-0,128 (0,111)	-1,592*** (0,309)	0,178*** (0,064)	-0,065 (0,060)	0,025* (0,014)	0,080*** (0,025)	-0,017 (0,023)
Autres céréales	-1,566*** (0,280)	0,618* (0,345)	0,573*** (0,212)	-0,271** (0,114)	-0,065 (0,060)	0,025* (0,014)	0,080*** (0,025)	-0,017 (0,023)
Manioc	-0,322 (0,300)	-0,238 (0,222)	-0,181 (0,168)	-0,046 (0,043)	-1,425*** (0,488)	0,030 (0,039)	-0,336* (0,196)	0,265 (0,203)
Son du blé	0,115* (0,065)	0,085* (0,048)	0,064* (0,037)	0,016* (0,009)	0,028 (0,036)	-0,019 (0,018)	-0,079** (0,039)	-0,038 (0,053)
Tourteaux	0,089*** (0,027)	0,066*** (0,020)	0,050*** (0,015)	0,013*** (0,004)	-0,075* (0,044)	-0,019** (0,009)	-0,114** (0,055)	-0,030 (0,041)
Protéagineux	-0,094 (0,124)	-0,069 (0,092)	-0,053 (0,070)	-0,013 (0,018)	0,288 (0,221)	-0,044 (0,062)	-0,147 (0,202)	-0,350 (0,324)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné :

*** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations.

Les élasticités prix propres non-conditionnelles s'avèrent relativement plus élevées que les élasticités prix conditionnelles, mais restent tout de même inférieures à celles trouvées par Surry (1990) et supérieures à celles trouvées par Rude et Meilke (2001). Les relations entre les différentes céréales restent les mêmes que celles révélées par les élasticités conditionnelles.

L'orge et le maïs présentent tout de même des élasticités prix croisées non-conditionnelles avec un signe négatif, contrairement aux observations révélées par les élasticités conditionnelles. Toutefois, ces élasticités ne sont pas significatives comme dans le cas des élasticités conditionnelles.

V.5 CONCLUSION

Les analyses qui précèdent permettent de tirer plusieurs conclusions dont les principales sont les suivantes :

Les deux modèles de demande estimés sont conformes aux exigences de la théorie de la demande et présentent des performances statistiques relativement bonnes qui permettent de considérer les paramètres estimés comme plausibles pour l'analyse des comportements des éleveurs français.

Le modèle SGM, malgré ses avantages par rapport au modèle Translog qui ont été mis en évidence par Diewert et Wales (1988), ne serait tout de même pas la panacée. Il montre un niveau de collinéarité plus élevé que le modèle de demande translog pour les produits proches les uns des autres. Ceci serait dû au fait que les prix sont exprimés en niveau dans ce modèle contrairement au modèle translog où les prix sont exprimés en logarithme. Cette conclusion appelle à tester d'autres modèles de demande des facteurs comme celle issue de la fonction de coût quadratique normalisée utilisée par Rude et Meilke (2001).

Les relations révélées entre les différents produits et particulièrement entre les différentes céréales sont globalement attendues.

Les élasticités trouvées sont différentes de celles trouvées par Surry (1990) pour la France et par Rude et Meilke (2001) surtout par rapport à l'ordre de grandeur. Plusieurs raisons permettent d'expliquer ces différences par rapport à l'un ou l'autre auteur. En premier lieu, les modèles de demande ne sont pas les mêmes d'un auteur à l'autre, et les produits modélisés sont aussi différents. En second lieu, les périodes d'observations ne sont pas les mêmes, principalement avec Surry (1980) qui estime les élasticités avant la réforme de 1992 alors que celle-ci a pourtant un impact certain sur les comportements des demandeurs des matières premières pour l'alimentation animale en France. Enfin, par rapport à Rude et Meilke (2001),

l'espace d'analyse est différent. Ces derniers analysent le marché communautaire des matières premières pour l'alimentation animale alors que la présente étude est restreinte sur la France.

Les différents modèles estimés montrent que la technologie des productions animales a évolué de manière significative en France avec un impact significatif de la réforme de 1992 sur cette évolution. Une analyse plus approfondie de l'évolution de la technologie devrait par conséquent être réalisée. La démarche méthodologique pourrait s'appuyer sur celle utilisée par Peeters et Surry (2000) pour mesurer l'innovation induite par les prix dans l'industrie de fabrication des aliments pour le bétail en Belgique.

Enfin, les résultats obtenus renforcent la nécessité, comme le notent Davis et Jensen (1994), Edgerton (1997) et Carpentier et Guyomard (2001), de calculer les élasticités non-conditionnelles qui permettent d'analyser complètement les comportements des consommateurs ou des producteurs, contrairement aux élasticités conditionnelles qui ne permettent que de les analyser partiellement.

VI. ANALYSE ECONOMETRIQUE DE L'OFFRE DES DIFFERENTES CLASSES FRANÇAISES DU BLE

VI.1 INTRODUCTION

La mise en place de la Politique Agricole Commune (PAC) en 1962 à travers les organisations communes de marchés (OCM) est caractérisée entre autres par un soutien des prix des grandes cultures, notamment ceux des céréales et plus particulièrement du blé. Cette politique interventionniste a certes eu des conséquences positives sur l'augmentation de la productivité agricole de l'UE (CE, 1996), mais a aussi eu des conséquences négatives sur les marchés domestique et international qui ont conduit à un ajustement en 1986 avec la mise en place des mécanismes stabilisateurs, puis à la grande réforme de MacSharry de 1992. L'un des objectifs principaux de la réforme de 1992 est l'augmentation de la compétitivité des produits européens tant sur le marché communautaire que sur le marché international. Cette réforme est caractérisée non seulement par une baisse du soutien des prix, mais aussi par l'introduction du gel des terres et par le soutien des revenus à travers les aides compensatoires.

Dans le cadre du renforcement de la réforme de 1992, la PAC a fait l'objet d'une nouvelle réforme en 2000 dans le cadre de l'Agenda 2000. Celle-ci est suivie d'une révision à mi-parcours dont les premières applications sont prévues pour l'année 2005 et qui prévoit le découplage des productions et aides directes. Les discussions actuelles concernant les négociations multilatérales du commerce international des produits agricoles tendent vers une réduction du soutien des prix aux producteurs agricoles européens, une ouverture accrue des marchés et une réduction du soutien aux exportations.

La question principale qui fait l'objet du présent chapitre est de savoir comment les productions agricoles de l'UE en général, et plus particulièrement celles du blé répondent à cette évolution de la PAC. Plus spécifiquement, l'objectif de ce chapitre est d'analyser la réaction de l'offre des classes françaises du blé aux prix du marché, aux aides compensatoires et à la jachère. Les élasticités calculées à partir des paramètres estimés d'un modèle d'offre des produits agricoles sont utilisées pour répondre à cette préoccupation.

VI.2 REVUE DE LA LITTÉRATURE

La principale préoccupation de ce chapitre a déjà fait l'objet de nombreuses investigations depuis la réforme de la PAC de 1992. Parmi celles-ci figurent les travaux de Guyomard *et al* (1996), Ball *et al* (1997) et Moro et Sckokaï (1999). Ces trois investigations constituent les principales références de cette recherche. Elles présentent des différences et des similitudes tant sur le plan de l'approche théorique et méthodologique que sur le plan empirique.

Sur les plans théorique et méthodologique, les trois recherches s'appuient sur la théorie de la firme pour dériver les fonctions d'offre des produits, les fonctions de demande des facteurs et les fonctions de demande de la terre. La différence fondamentale réside sur le plan méthodologique de la modélisation. Guyomard *et al* (op. cit) et Ball *et al* (op. cit) utilisent la méthode de maximisation du profit à deux stades développée par Chambers et Just (1989). Ils supposent ainsi que la décision globale de production se fait en deux étapes. Dans un premier temps, le producteur maximise son profit étant donné sa superficie de production qui est fixe. Cette première étape lui permet de définir les niveaux optimum de production et de facteurs à utiliser. Dans un second temps, il décide de l'allocation optimale de sa terre aux différentes cultures qui permet ainsi d'obtenir les fonctions de demande de la terre. Le processus de décision en une seule étape utilisée par Moro et Sckokaï (op. cit) suppose que le producteur décide simultanément des quantités optimales de facteurs, de produits et d'allocation des terres. Malgré la similitude entre les travaux de Guyomard *et al* (op. cit) et de Ball *et al* (op. cit), ceux-ci présentent tout de même une différence importante quant à ce qui concerne la modélisation des paiements compensatoires. Guyomard *et al* (1995) utilisent la statique comparative pour introduire les aides à l'hectare dans leur modèle, contrairement à Ball *et al* (1999) qui n'intègrent que la demande de la terre dans leur modèle. De ce fait, ce modèle ne permet pas d'analyser directement les effets des variations des aides compensatoires sur l'offre, la demande des facteurs et la demande de la terre.

Sur le plan empirique, ces différentes investigations, bien qu'utilisant pratiquement la même forme fonctionnelle qu'est la forme quadratique, se montrent différentes autant en ce qui concerne la couverture géographique que le type de données utilisées. Moro et Sckokaï (op. cit) utilisent les données en coupe transversale pour modéliser le régime de soutien direct et indirect sur les cultures arables italiennes, avec une extension sur le degré de découplage des aides et l'impact de la PAC. Par contre, Guyomard *et al* (op. cit) et Ball *et al* (op.cit) utilisent

les séries chronologiques. Cependant ces derniers élargissent leurs investigations sur l'ensemble des pays de l'Union européenne contrairement aux premiers dont l'espace d'investigation est circonscrite à la France.

Au terme de cette section, il apparaît que malgré un développement méthodologique assez varié qui existe dans la littérature pour la modélisation du régime de soutien de la PAC, et malgré les applications empiriques existant sur la France, aucune des investigations ne s'est penchée explicitement sur l'analyse de l'offre des différentes classes du blé en France.

VI.3 CADRE METHODOLOGIQUE

VI.3.1 Brève description du système de production du blé en France et hypothèses techniques de modélisation

Le blé représente plus de 50% de la production céréalière française. Il est constitué du blé tendre et du blé dur. La production de cette dernière espèce représente moins de 5% de la production totale française du blé. Elle est localisée du fait des exigences agro-climatiques, dans quelques régions françaises contrairement au blé tendre qui est cultivé sur l'ensemble du territoire français (ONIC, 2000). Cette espèce du blé est constituée en fonction des utilisations finales potentielles et selon la classification française, des quatre classes du blé que sont le blé panifiable de haute qualité ou blé améliorant de force (BAF), le blé panifiable de moyenne qualité ou blé panifiable supérieur (BPS), le blé panifiable de faible qualité ou blé panifiable courant (BPC) et le blé pour les autres usages (BAU). Malgré l'existence des variétés spécifiques aux différentes classes du blé, la qualité finale du blé est déterminée non seulement par rapport à la conduite de la culture, mais aussi par rapport à la pluie pendant les récoltes et les manipulations après récolte. De ce fait, la production des différentes qualités du blé tendre reste assez incertaine au semis malgré l'utilisation de variétés du blés spécifiques aux différentes classes.

Le blé est habituellement combiné aux autres cultures, particulièrement aux autres céréales, aux oléagineux et protéagineux. Le système de culture est pluri-cultural avec les exploitations de 3 à 5 cultures qui sont dominantes (Pollet, 1999). Les combinaisons de cultures sont différentes d'une région française à l'autre et d'une année à l'autre. Il s'avère donc difficile de représenter le système de production français par une exploitation type. Cependant, nous

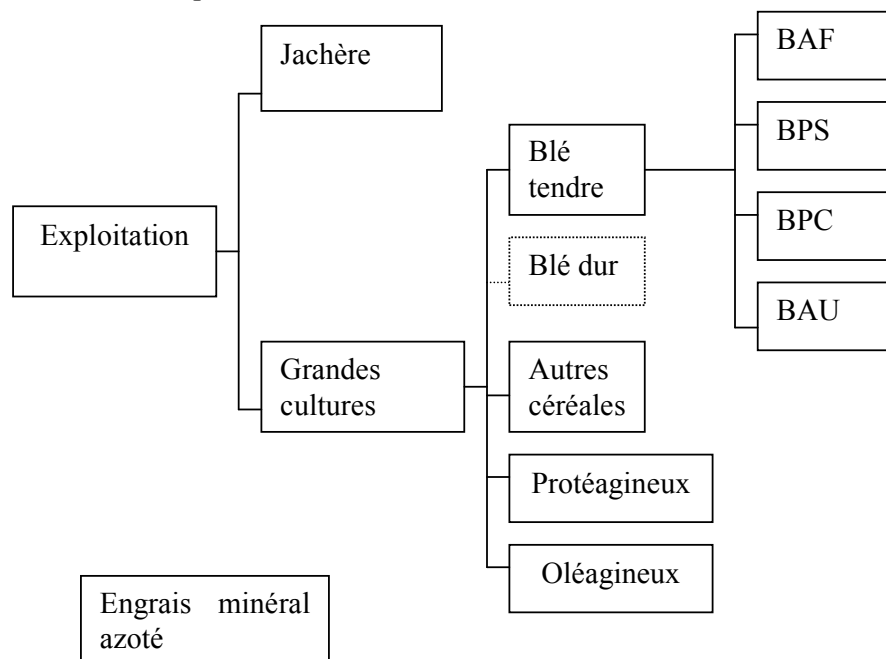
supposons comme l'ont fait Guyomard *et al* (1996) et Ball *et al* (1997), que la France constitue une exploitation agricole sur laquelle sont cultivées les grandes cultures constituées des céréales, des oléagineux, des protéagineux et les cultures industrielles.

Le fait que le blé soit combiné aux autres cultures implique que ces différentes cultures sont en compétition par rapport à la terre. Par conséquent l'analyse de l'offre du blé français ne peut être indépendante de celle des autres cultures. Le fait aussi que le blé dur soit localisé dans certaines régions de la France à cause des exigences agro-climatiques implique que cette culture ne participe pas à la décision du producteur dans la majorité des exploitations agricoles. Une telle situation implique une analyse de l'offre des différentes cultures par régions agro-climatiques françaises. Cependant, nous ne disposons pas de données permettant de réaliser une telle analyse. Aussi, nous décidons de modéliser l'offre du blé tendre séparément de celle du blé dur, en faisant l'hypothèse selon laquelle le prix du blé dur n'influence pas les quantités du blé tendre produites, mais que l'inverse n'est pas vrai.

La structure de production conséquente adoptée dans le cadre de la présente recherche est reprise par la figure 6.01 ci-dessous.

La structure de production des différentes cultures en France qui met en évidence la séquence de décision de production, n'est pas fondamentalement différente de celles adoptées par Guyomard *et al* (1995) et Ball *et al* (1997). Elle s'appuie sur l'hypothèse de séparabilité faible entre les grandes cultures et les cultures industrielles, et entre les différentes classes du blé tendre et les autres grandes cultures. Elle suppose conséquemment que le processus d'allocation des terres se fait en quatre stades. Dans le premier stade, le producteur décide d'abord de la superficie à allouer aux cultures industrielles et à celles à allouer aux autres cultures. Dans le second stade, il décide de la superficie à mettre en jachère et de celle à consacrer aux grandes cultures. Dans le troisième stade, il décide des superficies à allouer aux différentes grandes cultures et dans le quatrième stade, il décide de la superficie à allouer aux différentes classes du blé.

Figure 6.01 : Structure de production des différentes cultures en France



Source : Adapté de Guyomard *et al* (1996) et de l'ONIC (2000)

La structure de production ainsi adoptée suppose que les superficies gelées influencent seulement les productions des grandes cultures. De ce fait, le premier stade d'allocation des superficies n'est pas indispensable pour la modélisation de l'offre des différentes classes du blé et des autres grandes cultures. C'est pourquoi la structure de la figure 6.01 commence directement au second stade d'allocation. La différence fondamentale entre la structure de la figure 6.01 et celles de Guyomard *et al* (1995) et Ball *et al* (1997) réside dans le fait qu'elle ne prend pas en considération les cultures industrielles. Elle met cependant l'accent sur la différenciation entre les différentes classes du blé tendre et le blé dur.

Afin de faciliter la modélisation et de rester aussi conforme au nombre de cultures dans la majorité des exploitations agricoles en France qui se situe entre trois et cinq, plusieurs agrégations sont réalisées. Ainsi, le tournesol, le colza et le soja constituent l'agrégat des oléagineux alors que les autres céréales sont constituées d'orge, de seigle, d'avoine et de maïs. Les protéagineux sont constitués essentiellement de pois. La terre constitue le principal facteur fixe de production alors que l'engrais azoté minéral constitue le principal facteur variable de production. On suppose que les taux de gel des terres observés sont les taux obligatoires.

VI.3.2 Approche théorique de la modélisation de l'offre des différentes classes du blé en France

La structure de production telle que présentée par la figure 6.01 est celle d'une firme multi-produits multi-facteurs qui met une partie S_g de sa superficie totale S_t en jachère. Elle cultive sur la superficie restante S_c les différentes cultures selon le processus de décision séquentielle, en utilisant principalement l'engrais azoté comme facteur variable. La mise en jachère d'une partie de la superficie disponible lui permet non seulement de bénéficier d'une prime g de gel des terres, mais aussi des aides compensatoires a spécifiques à la superficie allouée à chacune des grandes cultures I pratiquées. Les aides à la surface sont identiques pour les différentes céréales en dehors du maïs et du blé dur. Cette dernière culture bénéficie d'aides supplémentaires dans les zones traditionnelles de culture et dans les autres zones.

Le profit d'une telle firme à court terme pour le modèle du blé tendre peut s'écrire comme suit :

$$profit = \sum_{I=1}^4 P_I Q_I - WX + a_I s_I + g S_g \quad (601)$$

où :

W est le prix de l'engrais azoté et X la quantité d'engrais azotée utilisée pour la production des I cultures,

$I = 1, \dots, 4$ un indice qui identifie les différentes cultures, dont 1=blé tendre, 2=autres céréales, 3=protéagineux et 4=oléagineux ;

Q vecteur des quantités de cultures produites et P vecteur de prix aux producteurs correspondants ;

a le vecteur d'aide à l'hectare reçue par le producteur et s le vecteur des superficies allouées aux différentes grandes cultures.

g la prime de gel des terres et S_g la superficie gelée.

La fonction de profit π d'une telle firme est spécifiée comme suit en supposant la séparabilité faible entre les différentes classes du blé et les autres produits :

$$\pi(P, W, a, S_c) = \pi(P_1(p_1, \dots, p_4), P_2, \dots, P_4, W, a_1, \dots, a_4, S_c) \quad T(Y, X, S) = 0 \quad (602)$$

où :

p_i représente le prix au producteur de la classe du blé tendre i ;

$P_1(p_1, \dots, p_4)$ est une fonction homogène agrégative. C'est aussi l'indice des prix agrégés aux producteurs des différentes classes du blé tendre.

En divisant tous les prix par le prix des intrants W , on obtient ainsi une fonction de profit normalisée π^* qui s'écrit comme suit :

$$\pi^* = \pi^*\left(\frac{P_1}{W}, \dots, \frac{P_4}{W}, \frac{a_1}{W}, \dots, \frac{a_4}{W}, S_C\right) = \pi^*(P_1^*, \dots, P_4^*, a_1^*, \dots, a_4^*, S_C) \quad (603)$$

L'application du lemme de Hotteling à l'expression (603) permet d'obtenir les fonctions d'offre des différents produits et les fonctions de demande de la terre comme suit :

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial P_I} = Q_I(P^*, a^*, S_T), \quad I = 1, \dots, 4 \quad (604)$$

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial a_I} = s_I(P^*, a^*, S_T) \quad (605)$$

L'hypothèse de séparabilité faible entre les différentes cultures et les différentes classes du blé tendre implique que la technologie de production est homothétiquement séparable par rapport aux quantités de produits. De ce fait, il existe un indice agrégé de quantité $Q_1(q_1, \dots, q_4)$ homogène linéaire par rapport à ses différents arguments.

L'indice de quantité agrégée $Q_1(q_1, \dots, q_4)$ peut être représenté par une fonction de revenu $R(p, Q)$. En faisant l'hypothèse des rendements constants, la fonction de revenu peut donc s'écrire comme suit : $R(p, Q) = QR(p)$ (606)

Avec $R(p)$ qui est le revenu unitaire qui équivaut au prix agrégé des différentes classes du blé tendre.

L'application du Lemme de Shephard à l'expression (606) permet d'obtenir les fonctions d'offre des différentes classes du blé, conditionnelles à la quantité agrégée Q comme suit :

$$\frac{\partial R(p, Q)}{\partial p} = Q \frac{\partial R(p)}{\partial p} = y_i(p) \quad (607)$$

L'hypothèse de séparabilité faible implique deux conséquences majeures dans le processus de dérivation des fonctions d'offre. Dans un premier temps, elle permet de réaliser une

agrégation consistante des produits. Dans un second temps, elle implique un processus de maximisation du profit à deux étapes. Dans une première étape, le producteur détermine les quantités optimales des différentes classes du blé conditionnellement à la production agrégée du blé tendre, et dans une seconde étape il détermine les fonctions d'offre des différents produits cultivés y compris l'offre agrégée des différentes classes du blé tendre.

Nous faisons l'hypothèse selon laquelle les producteurs se basent sur des prix attendus P^A pour leur prise de décision. De ce fait, nous recourons aux modèles d'anticipations adaptatives pour la modélisation de l'offre. Ce type de modèle d'offre tel que repris par Bourdonnais (2002) s'écrit en général comme suit :

$$Q_t = a_0 + AP_t^A + e_t \quad (608)$$

où :

Q_t représente les quantités offertes au temps t et P_t^A le prix attendu par le producteur au temps t ,

a_0 et A les paramètres estimés et e_t le terme de l'erreur.

L'hypothèse d'anticipations adaptatives qui en découle est spécifiée sous la forme suivante :

$$P_t^A - P_{t-1}^A = \lambda(P_t - P_{t-1}^A), \text{ avec } 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (609)$$

Où :

P_t est le prix courant et P_{t-1}^A le prix attendu à la période $t-1$.

λ est le coefficient d'anticipation.

Après quelques manipulations de l'équation (608), on obtient un modèle à retard échelonné qui peut être spécifié sous forme d'un modèle autoregressif par la transformation de Koyck (1954) comme suit :

$$Q_t = (1 - \lambda)Q_{t-1} + \lambda(a_0 + AP_t^A) + E_t \quad (610)$$

Le modèle (610) est identique au modèle d'ajustement partiel. Il est utilisé pour estimer les équations d'offre en France avec une anticipation adaptative basée sur les prix de l'année antérieure.

VI.3.3 Approche empirique de la modélisation de l'offre des différentes classes du blé en France

L'approche empirique de la modélisation concerne essentiellement le choix des formes fonctionnelles aux différents stades de maximisation du profit.

VI.3.3.1 Choix de la forme fonctionnelle au second stade

La forme fonctionnelle utilisée au second stade de budgétisation est la fonction de profit quadratique normalisée. Ce choix se justifie à la fois par la flexibilité et la popularité de cette forme fonctionnelle comme le notent Pope et Hallam (1998). La fonction de profit quadratique normalisée π^* pour le modèle du blé tendre est spécifiée comme suit :

$$\begin{aligned} \pi^*(P^*, a^*, S_C) = & \alpha_0 + \sum_{I=1}^4 \alpha_I P_I^* + \frac{1}{2} \sum_{I=1}^4 \sum_{J=1}^4 \alpha_{IJ} P_I^* P_J^* + \sum_{I=1}^4 \beta_I a_I^* + \frac{1}{2} \sum_{I=1}^4 \sum_{J=1}^4 \beta_{IJ} a_I^* a_J^* + \varphi_S S_C \\ & + \varphi_{SS} S_C^2 + \sum_{I=1}^4 \sum_{J=1}^4 \lambda_{IJ} P_I^* a_J^* + \sum_{J=1}^4 \phi_{JS} P_J^* S_C + \sum_{J=1}^4 \mu_{JS} a_J^* S_C \end{aligned} \quad (611)$$

où $\alpha_0, \alpha_I, \alpha_{IJ}, \beta_I, \beta_{IJ}, \varphi_S, \lambda_{IJ}, \varphi_{SS}, \phi_{JS}, \mu_{JS}$ sont les paramètres à estimer et $I, J = 1, \dots, 4$.

La fonction de profit normalisée est homogène par construction. Les conditions de symétrie sont les suivantes $\alpha_{IJ} = \alpha_{JI}$ et $\beta_{IJ} = \beta_{JI}$ alors que la condition de convexité de la fonction de profit par rapport aux prix et aux aides stipule que les matrices respectives des coefficients de prix et des aides soient semi-définies positives.

L'application du lemme de Hotelling à (611) permet d'obtenir les fonctions d'offre Y des produits comme suit :

$$Q_{It} = \alpha_I + \sum_{J=1}^5 \alpha_{IJ} P_{Jt}^* + \sum_{J=1}^5 \lambda_{IJ} a_{Jt}^* + \phi_{JS} S_{Tt} \quad (612)$$

Cette fonction d'offre est aussi exprimée comme suit en faisant l'hypothèse des anticipations adaptatives basées sur les prix de l'année antérieure :

$$Q_{It} = (1 - \lambda) Q_{It-1} + \lambda (\alpha_I + \sum_{J=1}^5 \alpha_{IJ} P_{Jt-1}^* + \sum_{J=1}^5 \lambda_{IJ} a_{Jt-1}^* + \phi_{JS} S_{Ct}) + e_t \quad (613)$$

Les différentes élasticités de long terme issues de l'équation (613) sont les suivantes :

$$\text{Elasticité de l'offre par rapport aux prix des produits: } \eta_{IJ} = \alpha_{IJ} \frac{P_{Jt-1}^*}{Y_I} \quad (614)$$

$$\text{Elasticités de l'offre par rapport aux aides : } \eta_{IJ}^a = \lambda_{IJ} \frac{a_{Jt-1}^*}{Y_I} \quad (615)$$

$$\text{Elasticité de l'offre par rapport à la superficie totale : } \eta_{SC} = \phi_{JS} \frac{S_T}{Y_I} \quad (616)$$

VI.3.3.2 Choix de la forme fonctionnelle au premier stade

La forme fonctionnelle utilisée au premier stade de maximisation du profit est la fonction agrégative de revenu unitaire normalisée $R(p)$ utilisée par Ball *et al* (1997). Elle est spécifiée de la manière suivante avec le prix du blé pour les autres usages (p_4) qui sert de numéraire :

$$R(p)/Q_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 c_{ij} p_i p_j / p_4 + \sum_{i=1}^4 d_i p_i \quad (617)$$

Y_1 représente l'agrégation des productions des différentes classes de blé. Les coefficients des prix c_{ij} doivent respecter les conditions de symétrie et les conditions de convexité.

L'application du lemme de Shephard à l'équation (617) permet d'obtenir les fonctions d'offre des différentes classes du blé exprimées en parts de revenu de la manière suivante :

$$\frac{y_i}{Q_1} = \sum c_{ij} p_j / p_4 + d_i, \quad i = 1, \dots, 3 \quad (618)$$

$$\frac{y_4}{Q_1} = -1/2 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 c_{ij} p_i p_j / p_4^2 + d_4, \quad i = 1, \dots, 3 \quad (619)$$

Avec $y_i = p_i q_i$

Les modèles d'anticipation adaptative sont aussi dérivés des équations (618) et (619). Les élasticités prix conditionnelles à l'agrégat des différentes classes du blé issues des équations (618) et (619) sont les suivantes :

$$\epsilon_{44} = Q_1 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 c_{ij} p_i p_j / p_4^2 y_4 \quad (i, j) = 1, \dots, 3 \quad (620)$$

$$\epsilon_{4j} = -Q_1 \sum_{i=1}^3 c_{ij} p_j p_i / p_4^2 y_4 \quad (i, j) = 1, \dots, 3 \quad (621)$$

$$\epsilon_{i4} = -Q_1 \sum_{j=1}^3 c_{ij} p_j / p_4 y_i \quad (i, j) = 1, \dots, 3 \quad (622)$$

$$\epsilon_{ij} = Q_1 c_{ij} p_j / p_4 y_i \quad (i, j) = 1, \dots, 3 \quad (623)$$

Avec 1 = *BAF*, 2 = *BPS*, 3 = *BPC* et 4 = *BAU*.

Les équations (614) et (620) à (623) permettent de calculer les élasticités prix non-conditionnelles de l'offre des différentes classes du blé en France. La formule de calcul est la suivante :

$$\xi_{ij} = \epsilon_{ij} + R_j \eta_{11}, \quad i, j = 1, \dots, 4 \quad (624)$$

Avec R_j la part de revenu estimée du produit j dans l'agrégat Q_1 .

L'équation (624) ne permet que de calculer les élasticités non-conditionnelles de l'offre des différentes classes du blé tendre. Afin de calculer les élasticités non-conditionnelles de l'offre des différentes classes du blé tendre par rapport aux autres produits, la formule suivante est adoptée :

$$\xi_{IJ} = R_{jJ} \eta_{IJ} \quad (625)$$

où :

I représente le blé tendre et i les différentes classes du blé tendre ;

J représente les autres produits agricoles « agrégés » qui font partie du modèle et qui sont différents du tendre et j les différents produits qui constituent le produit agrégé J ;

R_{jJ} la part du produit j dans le produit agrégé J ;

η_{IJ} l'élasticité de l'offre du produit agrégé I par rapport au prix du produit agrégé J .

Avant l'estimation des différentes fonctions d'offre, deux variables auxiliaires sont ajoutées sur le modèle d'offre des différentes classes du blé au premier stade en vue de prendre en compte l'ajustement de la PAC de 1986 et la réforme de la PAC de 1992. Seule la variable auxiliaire de 1986 est ajoutée au modèle d'offre des produits agrégés parce que celui-ci prend en considération les paiements directs qui sont issus de la réforme de la PAC de 1992. Les variables prennent la valeur zéro avant 1986 et 1992 successivement et un après ces différentes années. La tendance linéaire est aussi ajoutée aux deux modèles d'offre estimés en vue de prendre en considération l'évolution de la technologie de production des grandes cultures en France. Les précipitations en période de récolte sont ajoutées au modèle d'offre du

premier stade afin d'apprécier les effets de la pluie sur la production qualitative du blé tendre en France.

VI.3.4 Estimation des différents modèles d'offre

L'estimation est réalisée en deux phases. La première consiste à estimer le système d'équations d'offre que constituent les équations (618) et (619) avec la méthode ITSUR. L'estimation est réalisée en imposant les conditions de symétrie et les conditions de convexité de la fonction de revenu grâce à la méthode de Diewert et Wales (1988). Le test du ratio de vraisemblance permet d'apprécier la signification des variables ajoutées au modèle d'offre. Le test de Wald permet de vérifier l'autocorrélation et le calcul de l'indice de condition permet d'apprécier le degré de multicollinéarité dans les modèles.

Du fait de la localisation de la production du blé dur en France seulement dans les régions du centre, de l'ouest océan, du sud est et du sud-ouest, deux systèmes d'offre constitués du système d'offre du blé tendre et de celui du blé dur sont estimés au second stade de la maximisation du profit. Le système d'offre du blé tendre est constitué de quatre équations d'offre du blé tendre, d'une équation d'offre des autres céréales, d'une équation d'offre des protéagineux et des oléagineux qui interagissent entre eux. Le modèle d'offre du blé dur n'est constitué que d'une équation d'offre du blé dur ayant pour arguments le prix du blé dur, le prix agrégé du blé tendre, le prix du maïs, celui des protéagineux et celui des oléagineux.

Après estimation du modèle d'offre des différentes classes du blé au premier stade de la maximisation du profit, le revenu unitaire est calculé avec les paramètres estimés. La série obtenue est utilisée dans le modèle d'offre du second stade comme le prix agrégé des différentes classes du blé tendre. Ce prix endogène est donc utilisé comme un instrument dans le modèle de second stade. La méthode des triples moindres carrés est utilisée pour les estimations à ce stade.

VI.3.5 Les données et leurs sources

Les données utilisées sont les séries chronologiques qui couvrent la période de commercialisation 1980 à 1999. Elles sont constituées des quantités annuelles produites des

différentes cultures, des prix du marché² et des paiements directs correspondants. Elles sont aussi constituées des superficies cultivées pour ce qui est des cultures du second stade de budgétisation.

Toutes les données concernant les différentes cultures agrégées au deuxième stade de la maximisation du profit sont collectées auprès de la banque de données de l'ONIC. Les données concernant les différentes classes du blé, aussi obtenues de l'ONIC, sont construites par cette institution sur la base des bilans d'activités du blé en France. La quantité agrégée des productions des différentes classes du blé est une quantité Divisia calculée à partir des quantités produites de chacune des classes du blé et des prix correspondants. Les quantités et les prix du marché des autres agrégats sont des quantités et indices de prix Divisia. Ils sont calculés sur la base des données individuelles des différentes cultures.

VI.4 RESULTATS ET INTERPRETATIONS

VI.4.1 Modèle d'offre au premier stade ou modèle d'offre des classes du blé

VI.4.1.1 Paramètres estimés et statistiques générales

Les paramètres estimés du modèle d'offre conditionnelle des différentes classes du blé et les statistiques générales sont reprises dans le tableau 6.01 ci-dessous. Le modèle d'offre des différentes classes du blé tendre a été estimé dans un premier temps en prenant en compte un retard d'ordre un sur les prix. Le coefficient d'anticipation obtenu était supérieur à un, faisant de lui un modèle non-indiqué pour l'analyse des comportements de production (Greene, 2003). De ce fait, les prix utilisés sont les prix courants. Le prix de BAU est utilisé comme numéraire et explique pourquoi le tableau 6.01 ne comporte pas les coefficients des prix de ce produit.

L'examen du tableau 6.01 montre que les statistiques générales sont très moyennes. Il n'y a pas d'autocorrélation des termes de l'erreur dans le modèle d'offre des différentes classes du blé tendre. Par contre les valeurs des coefficients de détermination sont relativement moyennes dans chacune des équations estimées, montrant par conséquent que les variables explicatives prises en considération n'expliquent les variations des productions des différentes

² Les prix du marché sont utilisés parce que nous ne disposons pas des prix aux producteurs

classes du blé tendre que moyennement. Ce résultat est compréhensible dans la mesure où la qualité du blé tendre produit n'est déterminée globalement qu'après la récolte. Elle ne reflète pas toujours l'allocation des superficies aux variétés spécifiques aux différentes classes du blé tendre. Elle dépend certes des prix du marché, mais aussi et surtout des autres facteurs comme les conditions agro-climatiques.

Tableau 6.01: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle d'offre conditionnelle des classes françaises du blé tendre et statistiques générales

Variable indépendante	Variable dépendante			
	BAF	BPS	BPC	BAU
Constante	0,034 (0,032)	-0,184 (0,550)	0,634** (0,268)	0,368 (0,240)
Auxiliaire 1986	-0,002 (0,004)	0,182 (0,144)	-0,006 (0,057)	-0,175* (0,119)
Auxiliaire 1992	-0,003 (0,003)	0,235* (0,134)	-0,171*** (0,054)	-0,060 (0,111)
Prix normalisé BAF	0,004 (0,008)	-0,042 (0,047)	0,015 (0,057)	- -
Prix normalisé BPS		1,401* (0,841)	-0,724 (0,670)	- -
Prix normalisé BPC			0,392 (0,607)	- -
Pluies	0,001 (0,002)	-0,111* (0,063)	-0,001 (0,025)	0,109** (0,052)
Tendance	0,000 (0,000)	-0,014 (0,018)	0,005* (0,004)	0,009 (0,015)
Coefficients de détermination (R^2)	0,52	0,45	0,56	0,35
Durbin Watson	2,71	1,51	1,78	1,50
Statistique de Wald	-1,59	1,08	0,49	1,11
Indice de Condition			106,05	

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification du paramètre à un seuil α donné :

*** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$

Les statistiques générales issues de l'estimation du modèle d'offre au premier stade montrent aussi la présence d'un degré de multicollinéarité relativement sévère dans le modèle. Ce résultat n'est pas surprenant dans la mesure où les prix des différentes classes du blé sont non seulement très proches l'un de l'autre pendant toute la période d'observation, mais évoluent de la même manière. De ce fait, les résultats estimés devraient être interprétés avec beaucoup de prudence. Il est toutefois à signaler que le modèle d'offre *constant elasticity of transformation* (CET) a été aussi estimé. Les résultats économétriques se sont avérés plus médiocres que ceux obtenus de l'estimation de la fonction de revenu quadratique normalisée.

Les paramètres estimés montrent que le modèle d'offre des différentes classes du blé tendre s'illustre comme un modèle assez médiocre. Un seul paramètre des prix est significatif au seuil de 10%. Cependant, les signes des coefficients propres des prix sont positifs et attendus du fait de l'imposition de la convexité au modèle d'offre. La pluviométrie s'illustre aussi comme une variable importante dans la détermination de la qualité du blé en France. Les résultats du tableau 6.01 montrent bien que les pluies pendant la récolte influencent significativement et négativement la production du blé panifiable supérieure au profit du blé pour les autres usages. Contrairement aux attentes, le tableau 6.01 montre que cette variable n'a pas d'effets significatifs sur la production du blé améliorant de force. Cette situation peut s'expliquer par les exigences agro-climatiques qui limitent l'espace de production de cette classe du blé et qui ne permet pas d'apprécier les effets de la pluviométrie à la récolte.

La réforme de la PAC de 1992 et l'ajustement de la PAC de 1986 qui sont représentées par les variables auxiliaires n'ont que très peu d'influence sur les ratios de quantités des différentes classes du blé. Il en est de même pour la tendance linéaire.

Les résultats économétriques globalement médiocres pourraient s'expliquer par plusieurs raisons. (i) Il existe une indépendance entre l'allocation des terres entre les différentes classes du blé et les quantités récoltées. (ii) La production de la classe du blé améliorant de force est fortement contrainte par les conditions agro-climatiques. De ce fait, les variétés spécifiques à cette classe du blé ne rentrent pas dans les combinaisons des cultures sur l'ensemble des régions agro-climatiques qui constituent la France. Ces deux premières raisons suggèrent une analyse plus détaillée de l'offre des différentes classes du blé par région agro-climatique d'une part, et la prise en considération de l'espérance des producteurs dans l'allocation des superficies aux variétés spécifiques aux différentes classes du blé. (iii) Les données utilisées sont construites et ne reflèteraient pas toujours les comportements des producteurs.

Conditionnellement aux raisons évoquées, les différents paramètres estimés sont utilisés pour calculer les élasticités prix de l'offre des différentes classes du blé tendre au premier stade de la maximisation du profit.

VI.4.1.2 Les élasticités prix conditionnelles de l'offre des classes françaises du blé tendre

Les élasticités prix conditionnelles de l'offre des différentes classes du blé tendre, calculées à partir des formules (620) et (623), sont consignées dans le tableau 6.02 ci-dessous.

Tableau 6.02 : Elasticités conditionnelles de l'offre française des classes du blé tendre par rapport aux prix, calculées avec les paramètres de la fonction de revenu quadratique normalisée

Quantité	Prix			
	BAF	BPS	BPC	BAU
BAF	0,002 (0,005)	-0,025 (0,028)	0,009 (0,034)	0,014 (0,020)
BPS	-0,018 (0,020)	0,584* (0,350)	-0,301 (0,279)	-0,265 (0,228)
BPC	0,004 (0,015)	-0,179 (0,166)	0,097 (0,150)	0,078 (0,150)
BAU	0,008 (0,011)	-0,207 (0,176)	0,103 (0,086)	0,096 (0,142)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné :

**** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations.

L'analyse des résultats du tableau 6.02 montre que l'offre des différentes classes françaises du blé est très inélastique. Seule l'offre de BPS réagit significativement et à 10% à son propre prix. Ces résultats qui indiquent la quasi-absence des réactions d'offre aux différents prix ne sont que la suite logique de la performance statistique assez médiocre du modèle d'offre estimé. Toutes les élasticités prix propres sont positives, confirmant de ce fait que le modèle estimé est convexe. L'imposition de cette condition de plausibilité théorique à laquelle s'ajoute l'imposition des conditions de symétrie et le respect de la condition d'homogénéité par construction font du modèle d'offre des différentes classes du blé tendre un modèle d'offre théoriquement plausible.

Les signes de certaines élasticités sont surprenants comme celui de l'élasticité prix croisée de l'offre de BAF par rapport au prix de BAU. Une augmentation du prix de BAU de 1% entraînerait une augmentation de l'offre de BAF de 0,01%. Plusieurs raisons pourraient permettre d'apporter une explication à ces signes. Primo, ceux-ci peuvent être dus au degré de multicollinéarité élevé entre les prix des différentes classes du blé qui s'avère finalement comme un inconvénient majeur à la modélisation des produits différenciés. Secundo, ils

peuvent s'expliquer par le fait que les productions des différentes classes du blé ne dépendent pas que des décisions d'allocation des superficies par le producteur, mais dépendent aussi de la conduite de la culture, des manipulations après récolte et des conditions agro-météorologiques pendant la récolte. Ainsi, une variété du blé panifiable supérieur est susceptible d'être classée comme BAU à la récolte en fonction des conditions sus-évoquées. Tertio, on peut noter que malgré l'existence de ces signes surprenants, les valeurs des élasticités ne sont pas significativement différentes de zéro, ce qui absorberait l'effet surprenant de ces signes. Les élasticités mises en évidence par le tableau 6.02 ne s'avèrent pas appropriées pour l'analyse des comportements d'offre des différentes classes du blé tendre, non seulement à cause des performances statistiques médiocres, mais aussi parce qu'il s'agit des élasticités conditionnelles à l'agrégat du blé tendre. Les estimations du second stade de la maximisation de profit permettent à posteriori de calculer les élasticités prix non-conditionnelles d'offre du blé tendre.

VI.4.2 Modèles d'offre au second stade ou modèles d'offre du blé tendre et du blé dur

Les paramètres estimés et les élasticités calculées des deux modèles d'offre sont repris ci-dessous.

VI.4.2.1 Paramètres estimés et statistiques générales

Les paramètres estimés et les statistiques générales sont repris dans le tableau 6.03 pour l'offre du blé tendre, et par l'équation (626) pour l'offre du blé dur.

Le tableau 6.03 montre que les statistiques générales des différents modèles d'offre estimés sont assez satisfaisants. Tous les coefficients de détermination sont supérieurs à 0,80 et révèlent ainsi que les variations de l'offre de chacun des produits agricoles concernés sont expliquées à plus de 80% par les variations des variables indépendantes correspondantes. Les statistiques de Wald sont toutes inférieures à 1,96 et montrent par conséquent que l'hypothèse nulle d'autocorrélation est rejetée. L'indice de condition est légèrement supérieur à 30, mais très inférieur à 100 et indique que le degré de multicollinéarité entre les prix dans le modèle n'est pas préjudiciable à la qualité des paramètres estimés.

Tableau 6.03 : Estimations économétriques et statistiques générales du modèle d'offre quadratique normalisé au second stade et statistiques générales

Variable indépendante	Variable dépendante			
	Blé tendre	Autres céréales	Protéagineux	Oléagineux
Constante	-27508,20 (23795,20)	-60476,40*** (20111,50)	-4919,64 (5660,10)	-19856,80*** (7532,36)
Prix normalisés retardés blés tendres	14109,40** (6393,81)	-573,75 (4902,55)	576,51 (1296,31)	2888,67* (1742,91)
Prix normalisés retardés autres céréales		14707,40* (8969,91)	-335,06 (2263,56)	-4317,17** (2232,85)
Prix normalisés retardés protéagineux			726,27 (842,00)	-1578,46** (764,60)
Prix normalisés retardés oléagineux				6372,91*** (1193,69)
Coefficient d'anticipation		0,98*** (0,06)		
Aide normalisée blés tendres	9280,18 (6263,41)	9280,18 (6263,41)	-3966,49 (4304,51)	1249,60 (3636,23)
Aide normalisée autres céréales	5905,30 (4961,33)	5905,30 (4961,33)	-5819,13* (3702,90)	6282,37** (3083,61)
Aide normalisée protéagineux	-3873,21*** (1232,18)	-3873,21*** (1232,18)	2218,43** (962,48)	-491,75 (984,29)
Aide normalisée oléagineux	452,82 (1802,19)	452,82 (1802,19)	-718,82 (1373,83)	4446,99*** (1261,67)
Superficie totale	3,13 (2,39)	7,33*** (1,87)	0,39 (0,54)	1,95*** (0,73)
Variable auxiliaire sur 1986	-3967,00** (1790,29)	-3078,66** (1318,84)	154,42 (348,82)	1345,99*** (525,25)
Tendance linéaire	586,62* (342,89)	-171,73 (237,06)	248,45*** (65,50)	-115,15 (96,92)
Coefficients de détermination	0,89	0,80	0,94	0,93
Statistique de Durbin Watson	2,73	1,74	1,54	2,49
Statistiques de Wald	-1,60	0,55	0,99	-1,06
Indice de condition		36,64		

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné :

*** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$

L'équation d'offre du blé dur est donnée par l'équation (626) ci-après :

$$Q_{BD} = 2235 + 272 P_{BD} - 3154 P_{BT} + 2584 P_{AC} - 1101 P_{OL} - 8 P_{PR} \quad (626)$$

$$3368 a_{BD} - 611 a_{BT} - 611 a_{AC} - 428 a_{OL} + 44 a_{PR} + 0,03 S_c + 742 aux_{86} + 32 t$$

$$R^2 = 0,95; DW = 2,42$$

Q_{BD} représente la quantité produite du blé dur (BD), P représente le prix normalisé et a aide compensatoire normalisée par le prix de l'azote, S_c représente la superficie totale cultivée, aux la variable auxiliaire et t la tendance linéaire.

BT = blé tendre, AC = autres céréales, OL = oléagineux, PR = protéagineux.

L'examen des différents paramètres des triples moindres carrés estimés permet de conclure à une relative moyenne performance statistique du modèle d'offre du blé tendre. Sur un total de dix paramètres de prix estimés pour le modèle d'offre du blé tendre, six sont significativement différents de zéro au seuil de 10%. Cette performance statistique est relativisée lorsque l'on prend en considération les coefficients des aides compensatoires. En effet, le tableau 6.03 montre que seuls six paramètres de paiements compensatoires sur les 16 estimés, soit un pourcentage relativement faible de 37%, sont significativement différents de zéro à 10%. Ces différentes statistiques montrent aussi que le modèle d'offre du blé tendre estimé des différentes cultures réagit plus aux prix du marché qu'aux paiements directs. Cependant, ces statistiques doivent être considérées avec beaucoup de prudence, en raison de la démarche de la modélisation utilisée.

Le coefficient d'anticipation dans le modèle d'offre du blé tendre est très proche de 1,0 et montre ainsi que les producteurs anticipent sur les prix retardés d'une période. Le modèle d'offre du blé dur est estimé avec les prix courant parce que la valeur estimée du coefficient d'anticipation s'est révélée être supérieure à un.

Tous les paramètres des prix propres sont positifs et indiquent le respect de la condition de convexité. Ce résultat n'est pas surprenant pour le modèle d'offre du blé tendre puisque cette condition, comme la condition de symétrie sont imposées. Le modèle obtenu, du fait du respect par construction de la contrainte d'homogénéité, s'illustre comme étant conforme aux exigences théoriques de la théorie de l'offre. Les coefficients propres des aides sont aussi positifs et sont donc conformes aux attentes.

La tendance linéaire affecte très significativement l'offre du blé tendre, contrairement à celle du blé dur et des autres cultures qui sont insensibles à la tendance linéaire.

La performance statistique du modèle dur est plutôt médiocre. Malgré un coefficient de détermination de 0,95 et une absence d'autocorrélation, seule deux paramètres sur les 13 estimés sont statistiquement différents de zéro.

VI.4.2.2 *Elasticités non-conditionnelles de l'offre française du blé tendre et du blé dur*

Les différentes élasticités non-conditionnelles de l'offre des différents produits considérés sont calculées sur la base des élasticités conditionnelles au premier et au second stade de la maximisation du profit. Elles sont reprises dans les tableaux 6.04a à 6.04c ci-dessous.

Tableau 6.04a : Elasticités non-conditionnelles de l'offre des classes du blé et des produits concurrents par rapport aux prix

Quantité	Prix							
	BAF	BPS	BPC	BAU	Autres cer.	Protéagineux	Oléagineux	Blé dur
BAF	0,003*** (0,000)	0,175*** (0,000)	0,104*** (0,000)	0,137*** (0,000)	-0,018*** (0,158)	0,017 (0,039)	0,079* (0,048)	-
BPS	-0,016 (0,020)	0,759** (0,350)	-0,197 (0,279)	-0,129 (0,228)	-0,018 (0,158)	0,017 (0,039)	0,079* (0,048)	-
BPC	0,006 (0,015)	-0,004 (0,166)	0,200 (0,150)	0,215 (0,150)	-0,018 (0,158)	0,017 (0,039)	0,079* (0,048)	-
BAU	0,010 (0,011)	-0,032 (0,176)	0,206** (0,086)	0,232* (0,142)	-0,018 (0,158)	0,017 (0,039)	0,079* (0,048)	-
Autres céréales	0,000 (0,001)	-0,008 (0,070)	-0,005 (0,041)	-0,006 (0,054)	0,543* (0,331)	-0,012 (0,079)	-0,135** (0,070)	-
Protéagineux	0,001 (0,003)	0,091 (0,204)	0,054 (0,121)	0,071 (0,159)	-0,137 (0,926)	0,280 (0,325)	-0,547** (0,265)	-
Oléagineux	0,004* (0,002)	0,260* (0,157)	0,154* (0,093)	0,203* (0,122)	-1,009** (0,522)	-0,348** (0,169)	1,262*** (0,236)	-
Blé dur	-0,015** (0,007)	-1,044** (0,464)	-0,619** (0,275)	-0,815** (0,362)	2,139*** (0,735)	-0,797 (0,557)	-1,180 (0,794)	0,218 (0,594)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné :

**** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations

Le tableau 6.04a montre que toutes les élasticités prix propres non-conditionnelles sont de signes attendus, impliquant ainsi le respect des conditions de convexité qui ont été du moins imposées au modèle de demande du blé tendre. Cette condition est spontanément respectée pour le modèle d'offre du blé dur. Ce tableau montre aussi que l'offre de chacun des produits concernés est inélastique, avec les offres du blé panifiable courant, des protéagineux et du blé dur qui ne sont pas significativement différentes de zéro au seuil de 10%. Le blé panifiable supérieur s'illustre comme la classe du blé tendre dont l'offre répond le plus à son propre prix avec une élasticité prix de 0,76 contrairement au blé améliorant de force dont l'offre est très inélastique. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que les exigences culturelles du blé améliorant de force sont assez restrictives pour sa culture en France d'une part, et par les

conditions agro-climatiques de la France qui sont très favorables à la culture du blé panifiable supérieur d'autre part.

Tableau 6.04b : Elasticités non-conditionnelles de l'offre des différentes classes du blé et autres produits par rapport aux paiements compensatoires

Quantité	Paiements compensatoires				
	Blé tendre	Autres céréales	Protéagineux	Oléagineux	Blé dur
Blé améliorant de force	0,001 (0,000)	0,108 (0,073)	-0,051 (0,056)	0,018 (0,052)	-
Blé panifiable supérieur	0,045 (0,030)	0,108 (0,073)	-0,051 (0,056)	0,018 (0,052)	-
Blé panifiable courant	0,027 (0,018)	0,108 (0,073)	-0,051 (0,056)	0,018 (0,052)	-
Blé pour les autres usages	0,035 (0,024)	0,108 (0,073)	-0,051 (0,056)	0,018 (0,052)	-
Autres céréales	0,079 (0,066)	0,079 (0,066)	-0,086 (0,055)	0,103** (0,051)	-
Protéagineux	-0,572*** (0,182)	-0,572*** (0,182)	0,364** (0,158)	-0,090 (0,179)	-
Oléagineux	0,038 (0,152)	0,038 (0,152)	-0,067 (0,129)	0,463*** (0,131)	-
Blé dur	-0,511 (0,682)	-0,511 (0,682)	-0,384 (0,531)	0,041 (1,726)	1,500** (0,806)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques.

Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné,

**** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations

Tableau 6.04c: Elasticités non-conditionnelles de l'offre des différentes classes du blé et des autres produits par rapport à la superficie totale cultivée

	Quantités offertes							
	BAF	BPS	BPC	BAU	Autres céréales	Protéagineux	Oléagineux	Blé dur
Superficie totale	0,007 (0,005)	0,484 (0,370)	0,287 (0,219)	0,378 (0,289)	3,114*** (0,794)	1,835 (2,543)	5,245*** (1,967)	0,281 (3,430)

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques des différentes élasticités. Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné,

**** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

Les élasticités sont calculées à la moyenne des observations

La réponse de l'offre de BPS à son propre prix est assez importante du point de vue des politiques de prix et de l'amélioration de la qualité du blé français. En effet, une augmentation du prix de BPS en France de 1% augmenterait non seulement sa production de 0,8%, mais augmenterait aussi la production de BAF de 0,2%. Autrement dit, une politique de soutien des prix différenciée par rapport aux différentes classes du blé, qui permettrait aux producteurs de percevoir des prix plus élevés pour l'offre du blé panifiable supérieur, pourrait favoriser

l'augmentation de la production du blé de qualité, au détriment des blés de basse qualité. C'est d'ailleurs ce qui a été observé entre 1987 et 1996 lorsque les coopératives accordaient des primes de qualité aux producteurs français.

Le tableau 6.04a montre aussi que certaines élasticités prix croisés sont positives et significatives, contrairement aux attentes. C'est le cas par exemple de l'élasticité de l'offre de BAF par rapport aux prix des autres classes du blé tendre. Ce type de constat peut s'expliquer par le fait que les productions des différentes classes du blé ne dépendent pas toujours des superficies allouées aux différentes variétés spécifiques. Elles sont aussi fonction de la conduite des cultures, des manipulations après récolte et des conditions climatiques pendant la récolte. Ces facteurs importants dans la détermination de la qualité du blé à la récolte masquent les relations de compétition pour la terre entre les différentes classes du blé.

Certaines autres relations non-attendues entre certains produits comme les oléagineux ou protéagineux et les différentes classes du blé tendre ou entre le blé dur et les autres céréales peuvent aussi s'expliquer par les hypothèses relativement fortes qui caractérisent cette recherche.

L'examen du tableau 6.04a montre que moins de 50% des élasticités calculées sont significativement différentes de zéro. Ce résultat résulterait de la performance statistique relativement moyenne des deux modèles d'offre estimés. Les ordres de grandeur des différentes élasticités sont relativement faibles. Ils se rapprochent de ceux trouvés par Guyomard *et al* (1996) et Ball *et al* (1997), bien qu'étant différentes en ce qui concerne certains signes des élasticités prix croisés. Cette différence peut être due entre autres aux hypothèses de modélisation, mais surtout au fait que la présente recherche met un accent particulier sur la différenciation du blé contrairement aux travaux sus-cités.

L'examen du tableau 6.04b montre globalement que les élasticités de l'offre par rapport aux paiements compensatoires sont très faibles. Il indique aussi que l'offre des différentes classes du blé et des autres produits en dehors du blé dur est inélastique par rapport aux aides. Ces élasticités ne sont pas pour la plupart significatives en dehors de celles de la demande des protéagineux et l'élasticité de l'aide propre au blé dur.

Le tableau 6.04b n'est pas une matrice carrée comme les tableaux précédents, car il n'existe pas d'aides spécifiques pour les différentes classes du blé. De ce fait, il ne reprend que les élasticités de l'offre des différentes classes du blé par rapport à l'aide aux céréales. Ce tableau montre aussi que toutes les élasticités propres de l'aide sont positives, ce qui est conforme à nos attentes. Comme dans le cas des élasticités prix, on peut constater à travers le tableau 6.05b que certains signes des élasticités de l'offre par rapport aux aides sont plutôt surprenants. Une fois de plus, ils peuvent s'expliquer par les hypothèses de la modélisation et surtout par la qualité relativement médiocre des données concernant les différentes classes du blé.

Le tableau 6.04c montre de fortes réactions de l'offre des autres céréales, des oléagineux et des protéagineux aux variations de la superficie totale. Ainsi, une augmentation de la superficie totale cultivée de 1%, qui est aussi interprétée comme une baisse du taux de gel du même pourcentage entraînerait une augmentation très substantielle de la production des oléagineux, des autres céréales et des protéagineux respectivement de 5,2%, 3,1% et 1,8%. La production des différentes classes du blé tendre, ainsi que celle du blé dur ne réagissent pas significativement à une augmentation de la superficie. Ceci peut s'expliquer par le fait que le stock des céréales en France reste relativement élevé par rapport à celui des autres grandes cultures. Celles-ci bénéficieraient en cas d'une augmentation des superficies, d'une allocation plus importante des superficies par rapport aux céréales en générale et au blé en particulier dans le processus de décision du producteur français. La réponse relativement faible de l'offre du blé dur par rapport à la diminution du gel des terres peut s'expliquer, outre la raison sus évoquée, par le fait que cette culture est assez exigeante par rapport aux conditions agro-climatiques qui constituent ainsi une contrainte importante à l'augmentation des superficies allouées à sa culture.

Globalement, le tableau 6.04c montre que la réaction de l'offre des différentes classes du blé aux variations de la superficie totale cultivée, bien que n'étant pas significative reste tout de même positive conformément aux attentes.

VI.5 CONCLUSION

A la lumière des résultats obtenus ci-dessus il ressort que l'offre des différentes classes françaises du blé réagit plus significativement aux prix du marché qu'aux aides

compensatoires. La réponse de l'offre des différentes classes du blé tendre aux aides compensatoires est relativement faible. Elle met ainsi en évidence le faible degré de couplage des aides compensatoires à la production des différentes cultures en France en dehors des protéagineux et du blé dur.

L'offre des différentes classes du blé n'est pas significativement différent de zéro, contrairement aux autres céréales, aux oléagineux, aux protéagineux et au blé dur dont les productions augmenteraient respectivement de 3,1% et de 5,2% en cas de diminution du gel des terres.

Les résultats obtenus mettent en évidence les difficultés de modélisation économétrique au niveau national des produits hautement différenciés comme les différentes classes du blé. Cette modélisation est confrontée non seulement aux contraintes de qualité des données, mais aussi aux contraintes de multicollinéarité des prix du marché et à celles de l'agrégation des données dans un contexte où les combinaisons des cultures sont différentes d'une région agro-climatique française à l'autre.

Sur la base des hypothèses relativement fortes utilisées dans ce chapitre, les résultats obtenus devraient être considérés avec beaucoup de prudence. Néanmoins, les élasticités prix calculées montrent qu'une politique visant à augmenter la production des blés de moyenne et de haute qualité pourrait être envisagée par la différenciation du soutien des prix par rapport aux qualités du blé.

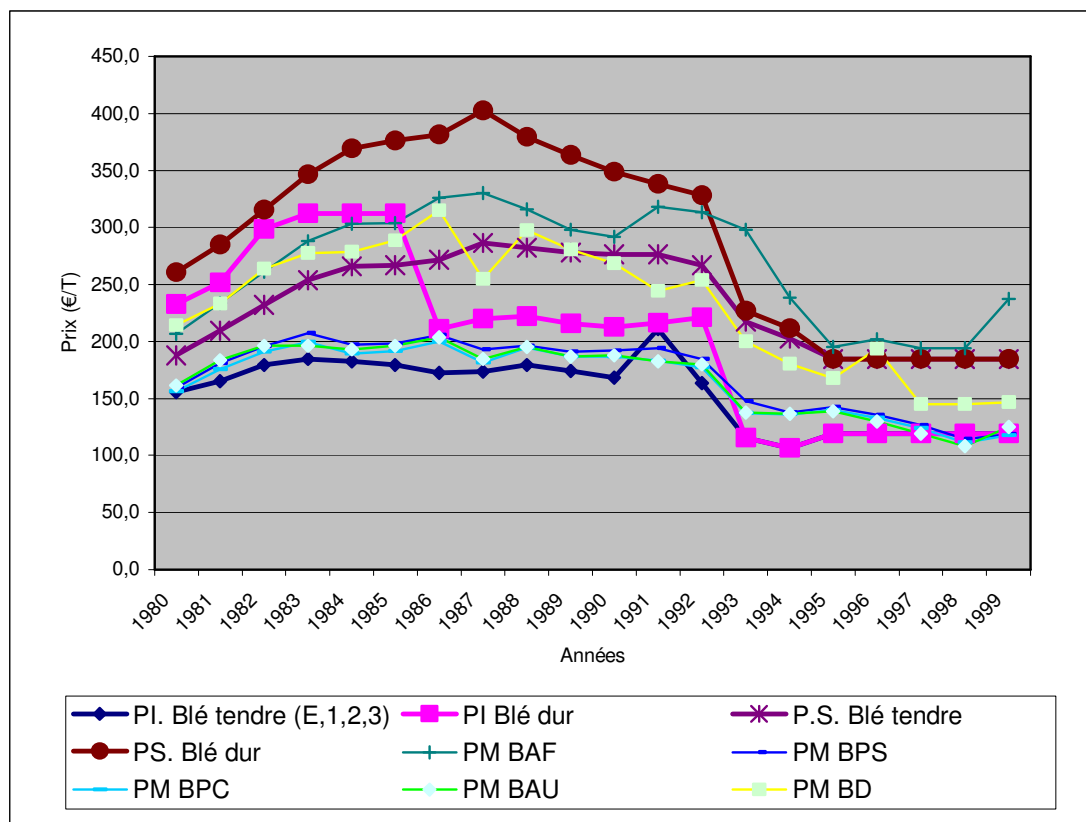
Malgré le fait que les différents modèles estimés soient théoriquement plausibles, il n'en reste pas moins que les performances statistiques du modèle d'offre des différentes classes du blé restent assez faibles. Ceci pourrait être dû entre autres à l'approche méthodologique qui ne prend pas en considération l'ensemble des déterminants de la qualité du blé en France. Le décalage entre les variétés du blé utilisées et les qualités du blé obtenues d'une part, et les variations agro-climatiques d'autre part, devraient être pris en compte dans le modèle d'offre des différentes classes du blé en France.

VII. ANALYSE ECONOMETRIQUE DE LA TRANSMISSION DES PRIX INSTITUTIONNELS SUR LES PRIX DU MARCHE DES CLASSES FRANÇAISES DU BLE

VII.1 INTRODUCTION

La politique de soutien des prix des céréales définie dans le cadre des OCM ne s'applique pas directement sur les prix du marché. Elle s'applique indirectement à travers les prix institutionnels ou prix garantis que sont le prix d'intervention et le prix de seuil. Les variations de ces prix institutionnels constituent un des aspects importants des différentes réformes et révisions opérées depuis la mise en place de la PAC en 1962. La figure 7.01 ci-dessous fait état de l'évolution des prix institutionnels et des prix du marché des différentes classes du blé en France.

Figure 7.01: Evolution des prix institutionnels et des prix du marché des classes françaises du blé entre 1980 et 1999



Source : Construite à partir des données de l'ONIC (2001) et de RERC (2002).

Communication personnelle.

PI : Prix d'intervention, PS : prix de seuil, PM : Prix du marché

L'analyse de la figure 7.01 permet de dégager plusieurs constats importants et déterminants dans l'analyse de la transmission des prix institutionnels sur les prix du marché. Ces constats sont les suivants :

- i) Les prix du marché des différentes classes du blé et les prix institutionnels évoluent de la même manière et dans le même sens, ce qui met en évidence l'existence de relations entre ces deux catégories de prix ;
- ii) Les prix du marché des différentes classes du blé en dehors de celui du blé améliorant de force, évoluent globalement entre le prix d'intervention et le prix de seuil.
- iii) Les prix du marché peuvent être classés en trois catégories. La première est constituée des prix qui évoluent à proximité du prix d'intervention. Elle regroupe les prix du blé panifiable supérieure (BPS), du blé panifiable courant (BPC) et du blé pour les autres usages (BAU). La deuxième est constituée des prix qui se situent presque au milieu des prix institutionnels. C'est le cas du prix du blé dur à partir de l'année 1986. La troisième concerne le prix du blé améliorant de force qui est plus proche et même au-dessus du prix de seuil. Les différentes catégories de prix du marché peuvent s'expliquer simplement par la loi de la demande et de l'offre ou par l'état de déséquilibre entre les productions commercialisables ou offre au niveau des producteurs et les utilisations domestiques. En effet, sur la base de l'analyse de l'activité du blé en France, on constate que plus l'écart entre les productions et les utilisations ou entre l'offre et la demande domestique augmente, et plus les prix du marché baissent et se rapprochent du prix plancher qu'est le prix d'intervention. C'est le cas des BPS, BPC et BAU dont les écarts moyens les plus importants entre les productions et les utilisations sont respectivement de 8,4MT³, 5,8MT et 2,6MT. Par contre, ces écarts moyens sont de 0,4MT pour le blé dur et -0,1MT pour le BAF et expliquent pourquoi les prix des marchés correspondants s'éloignent davantage du prix plancher. L'évolution des prix du marché des différentes classes du blé peut aussi s'expliquer par le niveau des importations par rapport aux exportations. En effet, lorsque les importations sont plus importantes que les exportations, on s'attendrait à ce que le prix du marché soit plus influencé par les prix d'entrée qui sont soumis aux droits de douane. Autrement dit, plus les niveaux d'importation sont élevés ou plus l'écart entre les exportations et les importations est bas, et plus les prix du marché se rapprochent du prix de seuil (Surry, 1992). Les

³ MT=Millions de tonnes

échanges nets moyens des différentes classes du blé ne sont pas très différents des écarts entre les productions et les utilisations évoquées et permettent de conforter cette analyse.

- iv) A travers la figure 7.01, on peut aussi constater que les prix institutionnels ne sont pas différenciés par rapport aux différentes classes du blé. En d'autres termes, il n'existe pas d'incitation institutionnelle permettant aux producteurs de mettre l'accent sur la qualité du blé, notamment en ce qui concerne les BPS, BPC et BAU dont les prix sont très proches les uns des autres. Le marché non plus ne rémunère pas la qualité de blé, d'où la question de savoir en quoi les producteurs seraient-ils motivés de produire les blés de qualité.

A la lumière de ce qui précède, il ressort que les prix du marché ne sont pas uniquement influencés par les prix institutionnels, mais aussi et simultanément par les forces du marché. Celles-ci sont caractérisées par le déséquilibre entre l'offre et la demande, qui sont à leur tour influencées par les différentes variables déterminantes de l'activité du blé que sont les productions, les stocks et les échanges. L'analyse de la transmission des prix institutionnels sur les prix du marché devrait donc être réalisée en tenant compte des forces du marché.

La question fondamentale de ce chapitre est de savoir comment les prix du marché des différentes classes du blé répondent-ils à l'évolution des prix institutionnels ? Autrement dit, quelle relation de transmission existe-t-il entre les prix institutionnels et les prix du marché des différentes classes françaises du blé ?

La réponse à cette question, qui fait l'objet de ce chapitre, passe par la modélisation de la transmission économétrique des prix institutionnels sur les prix du marché. Cette préoccupation n'est pas fondamentalement novatrice en soi, car des recherches précédentes ont déjà essayé d'y répondre. La brève revue de la littérature qui suit permet d'avoir un aperçu sur les recherches similaires réalisées antérieurement.

VII.2 REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LES MODELES DE TRANSMISSION DES PRIX INSTITUTIONNELS

La littérature méthodologique sur la modélisation de la transmission des prix institutionnels est caractérisée par deux recherches importantes de référence qui sont celles de Colman (1985) et de Surry (1992).

Colman (op. cit), après avoir justifié l'imperfection de la transmission des prix institutionnels des céréales dans la communauté européenne, soutient cette affirmation à travers un modèle économétrique linéaire de transmission des prix institutionnels sur les prix du marché du blé et de l'orge en Grande Bretagne. Il justifie la transmission imparfaite des prix institutionnels comme étant le résultat : (i) de l'existence des structures du marché non concurrentielles, (ii) de l'augmentation des marges de commercialisation qui varient en fonction des quantités commercialisées, (iii) des délais de mise sur le marché des stocks disponibles pendant la campagne et des rigidités liées à chacun des pays communautaires. Surry (op. cit), sur la base des conclusions de Colman (op. cit), développe par contre un modèle économétrique non-linéaire de transmission qu'il utilise ensuite pour analyser la transmission des prix institutionnels sur les prix du marché du blé en France.

Les deux modèles ne sont pas fondamentalement différents. En effet, ils mettent en évidence la relation économétrique qui existe entre les prix du marché comme variable dépendante, et, les prix politiques, les échanges nets et les prix mondiaux comme variables explicatives. Le prix politique est défini comme la combinaison linéaire du prix d'intervention et du prix de seuil, avec la somme des coefficients de pondération qui est égale à l'unité du fait que les prix du marché sont « encadrés » par les deux prix institutionnels. Ces coefficients de pondération, variables d'une observation à l'autre, caractérisent les forces du marché qui déterminent finalement le poids de chacun des prix institutionnels dans la formation du prix politique.

La différence entre les deux modèles réside dans la détermination des coefficients de ces coefficients de pondération. Colman (op. cit) utilise le ratio des stocks de début de campagne sur les productions annuelles comme coefficient de pondération. Il considère que le prix politique se rapproche du prix de seuil lorsque ce ratio est faible, et se rapproche du prix d'intervention dans le cas contraire. Surry (op. cit) par contre, le détermine sur la base du commerce extérieur. Il considère que plus les échanges nets augmentent, et plus le prix politique se rapproche davantage du prix d'intervention. Dans le cas contraire il se rapproche du prix de seuil. De ce fait, ce coefficient est spécifié avec une forme logistique qui permet de prendre en compte les trois régimes possibles des échanges.

Compte tenu de la différence de spécification entre les deux modèles, la question principale qui se dégage est de savoir lequel choisir dans le cadre de la présente recherche. La réponse à cette question est donnée dans la démarche méthodologique qui constitue la section suivante.

VII.3 DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Les deux modèles évoqués ont été appliqués dans cette thèse et les résultats obtenus n'ont pas été satisfaisants. Le modèle de Surry (1992) pose des problèmes de convergence des paramètres, alors que les signes des paramètres obtenus avec le modèle de Colman (1985) sont différents de ceux attendus. Ces résultats médiocres pourraient s'expliquer globalement par une inadéquation de ces modèles aux données de cette recherche.

Surry (op. cit) utilise les données mensuelles pour l'application empirique de son modèle alors que cette recherche utilise les données annuelles assez désagrégées par rapport aux différentes classes du blé. La différence dans la fréquence des observations peut être à l'origine des résultats approximatifs obtenus avec ce modèle. Avec les données mensuelles sur les produits agrégés comme le blé, les différents régimes des échanges sont susceptibles d'être facilement observés d'un mois à l'autre, ce qui n'est pas le cas pour les échanges nets annuels sur les produits désagrégés comme le blé en France, dont les changements annuels du régime des échanges sont plutôt rares. La France est importatrice nette du blé améliorant de force sur l'ensemble des observations de cette recherche, alors qu'elle est quasi-exportatrice nette pour le blé panifiable supérieur et le blé panifiable courant.

L'idée de la différence dans la fréquence des observations comme justificatif des mauvais résultats obtenus n'est apparemment pas valable lorsque l'on tient compte des recherches de Henry de Frahan et Tritten (2002). Ceux-ci obtiennent les résultats plausibles avec les mêmes données annuelles utilisées dans le cadre de cette recherche. Toutefois, il est tout de même à noter que ces résultats sont obtenus sous l'hypothèse selon laquelle les forces du marché ne sont représentées que par les échanges extra-communautaires français du blé et non par les échanges totaux qui englobent aussi les échanges intra-communautaires. Cette hypothèse reste tout de même relativement forte lorsqu'il est connu que les échanges extra-communautaires français ne représentent que moins de la moitié des échanges français totaux du blé.

Le coefficient de pondération défini par Colman (1985) ne s'avère pas approprié par rapport aux données de cette recherche dans la mesure où le ratio des stocks initiaux sur les productions ne reflète pas suffisamment les forces du marché. Ces ratios, relativement faibles d'une classe du blé à l'autre, sont en moyenne respectivement de 0,28 pour le BAF, 0,16 pour le BPS, 0,14 pour le BPC et 0,16 BAU alors qu'elle est de 0,15 pour le Blé dur. Sur la base de

ces différents ratios, il serait difficile d'expliquer l'évolution des prix du marché de ces différentes classes du blé.

En marge de problèmes posés par la définition des coefficients de pondération pour l'application de ces modèles à la présente recherche, rien ne prédispose les deux modèles suscités à être spécifiés comme tel. Aussi, l'analyse de la transmission des prix institutionnels sur les prix du marché français est confrontée à deux problèmes essentiels qui sont la détermination d'un coefficient de pondération des prix politiques et le choix d'une forme fonctionnelle.

VII.3.1 Détermination du coefficient de pondération

En raison des résultats non satisfaisants obtenus avec les différents modèles cités, la nécessité de la détermination d'un nouveau coefficient de pondération des prix politiques s'impose. Afin d'atteindre cet objectif, plusieurs coefficients de pondération à l'instar de la part des productions par rapport aux utilisations et de la part des importations par rapport aux utilisations ont été testés. Les résultats trouvés n'ont pas été satisfaisants. De ce fait, nous avons opté pour un coefficient constant qui permettrait de maximiser les coefficients de détermination des différents modèles. C'est ainsi que différentes estimations ont été réalisées avec la méthode de maximum d'entropie avec des coefficients de pondération différents. Les résultats obtenus se sont toujours révélés insatisfaisants sur le plan statistique. De ce fait le choix a été finalement laissé au modèle estimé de déterminer ce coefficient, et ce en le considérant comme un paramètre du modèle à estimer. Le coefficient obtenu est alors constant, contrairement à ceux définis par Colman (1985) et Surry (1992).

Le prix politique est alors spécifié comme suit :

$$pol_t = cp_{int_t} + dp_{seuil_t} \quad (701)$$

Où pol_t représente le prix politique au temps t et p_{int} le prix d'intervention et p_{seuil_t} le prix de seuil au temps t .

Les prix du marché étant généralement encadrés par les prix institutionnels, il existe une relation entre les coefficients c et d spécifiée comme suit :

$$c + d = 1 \quad (702)$$

La substitution de (702) à (701), permet d'obtenir la nouvelle équation du prix politique comme suit :

$$pol_t = c(p_{int} - p_{seult}) + p_{seult} \quad (703)$$

Cette relation n'est pas différente de celle utilisée par Colman (1985) et Surry (1992) en dehors du fait que le coefficient c est constant.

VII.3.2 Spécification du modèle de transmission

Le problème de la spécification du modèle de transmission se pose en l'absence des formes fonctionnelles spécifiques à ce genre de modèle comme c'est le cas pour la demande et l'offre. Sur la base des deux modèles économétriques de transmission sus-évoqués, la spécification générique du modèle de transmission est la suivante :

$$p_{mit} = f(pol_{it}, EN_{it}, p_{wit}, z_{it}) \quad (704)$$

Où :

p_{mit} représente le prix du marché du produit i au temps t ;

EN_{it} l'échange net du produit i au temps t ;

p_{wit} et z_{it} respectivement le prix mondial du produit i et les stocks initiaux au temps t .

En l'absence d'une forme fonctionnelle prédéfinie, la méthode de Box-Cox a été utilisée pour estimer le modèle (704) en utilisant le maximum de vraisemblance. Ceci afin de choisir entre les deux spécifications les plus utilisées en économétrie que sont la spécification linéaire et la spécification log-linéaire (Godfrey et Wickens, 1981). La transformation de Box-cox du modèle (704) est la suivante :

$$p_{mit}(\lambda) = \sum_{l=1}^4 \beta_l x_{il}(\lambda) + \varepsilon_t \quad (705)$$

Avec :

$$s(\lambda) = (s^\lambda - 1) / \lambda, \lambda \neq 0 \quad (706)$$

$$s(\lambda) = \ln(s) \quad \lambda = 0 \quad (707)$$

$$s(\lambda) = (s - 1) \quad \lambda = 1 \quad (708)$$

Où :

x_t représente le vecteur des variables indépendantes du modèle, c'est à dire

$$x_t = pol_t, EN_t, p_{wt}, z_t$$

l caractérise la variable indépendante, λ un coefficient compris entre zéro et un et ε_i le terme de l'erreur.

Les valeurs extrêmes de λ permettent d'obtenir le modèle log-linéaire (707) ou le modèle linéaire (708). L'estimation du modèle (705) par la méthode de maximum de vraisemblance s'est avérée difficile suite à la non-convergence des paramètres. Par conséquent, nous avons opté pour une méthode alternative développée par Godfrey et Wickens (1981) et basée sur le test du multiplicateur de Lagrange, afin de choisir entre les modèles linéaire et log-linéaire.

Cette approche nécessite au préalable l'estimation des modèles linéaires et log-linéaires qui sont alors les modèles contraints. La spécification log-linéaire du modèle (704) s'avère difficile à estimer, car les échanges nets parfois négatifs posent un problème numérique. Sur la base de ce critère, la forme linéaire s'est alors imposée pour la spécification du modèle de transmission. Le modèle (704) s'écrit alors comme suit sous sa forme linéaire:

$$p_{mit} = a_i + b_{1i} pol_{it} + b_{2i} p_{wit} + b_{3i} EN_{it} + b_{4i} z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (709)$$

En substituant (703) à (709), on obtient le modèle de transmission définitif et non-linéaire suivant :

$$p_{mit} = a_i + b_{1i} (c_i (p_{int} - p_{seuil}) + p_{seuil}) + b_{2i} p_{wit} + b_{3i} EN_{it} + b_{4i} z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (710)$$

VII.3.3 Calcul des élasticités de transmission

Les élasticités sont calculées suivant les formules classiques. Elles mesurent la réaction du prix du marché d'un produit donné par rapport aux variations des différentes variables indépendantes. Les différentes élasticités de transmission issues du modèle (710) sont calculées comme suit :

- Elasticité de transmission des prix politiques τ_{pol}

$$\tau_{pol_{it}} = b_{1i} \frac{c_i (p_{int_{it}} - p_{seuil_{it}}) + p_{seuil_{it}}}{p_{m_{it}}} \quad (711)$$

- Elasticité de transmission des prix mondiaux τ_{pw}

$$\tau_{pw_{it}} = b_{2i} \frac{p_{w_{it}}}{p_{m_{it}}} \quad (712)$$

- Elasticité de la transmission des échanges nets τ_{pw}

$$\tau_{EN_{it}} = b_{3i} \frac{EN_{it}}{p_{m_{it}}} \quad (713)$$

Ces différentes élasticités sont calculées à la moyenne des observations.

VII.3.4 Estimation des modèles de transmission

Le modèle de transmission (710) est non-linéaire et par conséquent la méthode d'estimation par les moindres carrés généralisés est utilisée. Un test du ratio de vraisemblance est utilisé pour tester la signification de la variable des stocks initiaux ainsi que de la constante dans les différents modèles. Le terme de l'erreur est supposé être indépendamment et identiquement distribué. Après estimation, un test d'autocorrélation de Wald est effectué afin de tester la présence de celle-ci et de la corriger en cas de nécessité en spécifiant le modèle en quasi-différence.

Les différents paramètres estimés doivent à priori satisfaire un certain nombre de conditions. L'ordonnée à l'origine a_i doit être positive et significative alors que b_{1i} doit en principe être de signe positif. c_i doit être compris entre zéro et un avec une valeur plus proche de un lorsque le prix du marché est très proche du prix d'intervention, et une valeur proche de zéro dans le cas contraire. b_{2i} doit être positif et proche de zéro, car comme le note Surry (1992), les mécanismes de protection du marché européen du blé diminuent l'influence des prix mondiaux dans la formation des prix du marché. b_{3i} doit être négatif et faible en raison de ce que le niveau de production française du blé est très élevé. De ce fait, l'on s'attendrait à ce que les échanges n'influencent pas significativement la formations des prix français. Ceci peut aussi se justifier par le fait que les échanges communautaires sont soumis aux certificats d'importation et d'exportation qui permettent à la commission européenne de « suivre » les marchés de manière plus rapprochée. L'objectif de ce suivi étant de satisfaire les besoins communautaires avec les productions communautaires avant d'envisager les exportations.

Les ordres de grandeur attendus de b_{1i} et de c_i ne sont pas valables pour le blé améliorant de force dont le prix du marché est supérieur au prix de seuil. De ce fait, ce prix institutionnel est

considéré comme le prix politique et par conséquent, c_i est égal à zéro et b_{li} attendu est supérieur à un.

Au total sept modèles de transmission, correspondant à sept produits sont estimés. Les différents produits sont les cinq classes du blé, le maïs et l'orge. Ces deux derniers produits sont pris en compte dans les modèles de demande du blé pour l'alimentation animale et dans les modèles d'offre et font partie des céréales prises en compte par l'OCM du secteur des céréales. De ce fait, leurs prix du marché réagissent simultanément avec ceux des différentes classes du blé aux variations des prix institutionnels. Toutefois, le modèle de transmission des prix institutionnels sur le prix du marché du blé pour les autres usages n'est estimé qu'à titre indicatif. Ce produit n'étant plus formellement soumis au soutien des prix depuis la réforme de 1992.

Une première estimation du modèle (710) a été réalisée, mais les résultats économétriques obtenus et qui sont repris en annexe dans le tableau A7.2 ne se sont pas avérés plausibles tant du point de vue du signe de certains paramètres que de celui de l'ordre de grandeur de certaines élasticités. C'est alors qu'il a été envisagé d'ajouter des variables auxiliaires aux différents modèles en fonction de l'évolution des prix institutionnels et des prix du marché des différentes classes du blé. En principe, l'on s'attendrait à ce que les prix du marché soient « encadrés » par les prix institutionnels pour que la somme des coefficients de pondération qui sont supposés être positifs soit égale à l'unité. La figure 7.01 montre que ce n'est pas toujours le cas. De ce fait, les variables auxiliaires sont mises sur les années où les prix du marché évoluent de manière contraire aux attentes.

Les variables auxiliaires prennent la valeur un pendant ces années et zéro pour les autres années où ils sont effectivement encadrés par les prix politiques. Elles sont introduites en 1991 et 1998 pour le BPS, BPC, BAU et l'orge, de 1980 à 1985 et en 1996 pour le blé dur, et de 1985 à 1989 pour le maïs. Le prix du marché de BAF évolue au-dessus du prix de seuil. Par conséquent, le prix d'intervention n'a que peu d'effets sur ce prix. Le coefficient de pondération est contraint à zéro et seul le prix de seuil représente le prix politique.

Après l'ajout des variables auxiliaires, le modèle (710) est désormais spécifié comme suit :

$$p_{mit} = a_i + (b_{li} + b_{lid} aux_i)(c_i(p_{int} - p_{seuil}) + p_{seuil}) + b_{2i}p_{wit} + b_{3i}EN_{it} + b_{4i}z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (714)$$

VII.4 LES DONNEES ET LEURS SOURCES

Les différentes données utilisées pour les estimations des modèles de transmission sont les séries annuelles (1980-1999) des prix du marché, des prix mondiaux et des quantités importées et exportées et des stocks de début de campagne pour chacun des produits sus-définis. Les séries des prix du marché et des quantités sont obtenues de la banque des données de l'ONIC, alors que celles des prix du marché international ou prix CAF Rotterdam sont obtenus des statistiques de IGC. Les classes du blé de référence sont les suivantes : HRS n°2 pour le blé améliorant de force, HRW n°2 pour le blé panifiable supérieur, USHAD pour le blé dur et le Yellow corn 2 pour les blés de faible qualité, le maïs et l'orge. Les années correspondent aux années de commercialisation.

VII.5 RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Les résultats obtenus sont constitués des résultats des estimations économétriques d'une part, et des élasticités de transmission calculées d'autre part.

VII.5.1 Les paramètres estimés et les statistiques générales

Les paramètres estimés et les statistiques générales issus des estimations sont repris dans le tableau 7.01 ci-dessous. Les résultats du test du ratio de vraisemblance sur les ordonnées à l'origine et les stocks de début de campagne sont repris en annexe dans le tableau A7.1.

L'examen du tableau 7.01 montre que les résultats obtenus sont relativement satisfaisants tant du point de vue des statistiques générales que du point de vue des paramètres estimés. Toutes les valeurs des coefficients de détermination ajustés se situent autour de 0,9 et signifient une bonne adéquation entre les différents modèles et les données utilisées. L'autocorrélation s'est révélée significative et a été corrigée dans les modèles de transmission du blé améliorant de force (BAF), du blé panifiable supérieure (BPS) et du blé pour les autres usages (BAU).

Le tableau 7.01 ne comporte ni de constante ni de coefficient des variables de stocks. Ceci s'explique simplement par le fait que les résultats du test du ratio de vraisemblance repris en annexe au tableau A7.1 révèlent que ces paramètres ne sont pas significatifs dans les différents modèles même au seuil de signification de 10%.

Tableau 7.01: Estimations économétriques et statistiques générales des modèles de transmission des différentes classes du blé et autres produits

Variable indépendante	Prix du marché						
	BAF	BPS	BPC	BAU	Blé dur	Maïs	Orge
Prix politique (a)	1,083*** (0,084)	0,951*** (0,124)	1,079*** (0,084)	0,958*** (0,128)	0,744*** (0,061)	1,035*** (0,080)	0,896*** (0,081)
Variable auxiliaire (b)	0,000 (0,000)	-0,124** (0,062)	-0,205*** (0,048)	-0,165** (0,068)	0,149** (0,064)	-0,072* (0,041)	-0,123*** (0,042)
Prix politique total (a)+(b)	1,083*** (0,084)	0,827*** (0,083)	0,874*** (0,062)	0,793*** (0,082)	0,848*** (0,205)	0,963*** (0,063)	0,773*** (0,057)
Prix mondial	0,132 (0,118)	0,002 (0,075)	0,037 (0,063)	0,038 (0,086)	0,013 (0,015)	0,172* (0,097)	0,106** (0,056)
Echanges nets	0,065 (0,080)	-0,001 (0,001)	-0,002*** (0,001)	-0,002* (0,001)	0,105 (0,155)	-0,001 (0,001)	-0,003* (0,002)
Coef. de pondération	0,000 (0,000)	0,766*** (0,200)	0,923*** (0,079)	0,763*** (0,206)	0,350 (0,384)	0,951*** (0,043)	0,615*** (0,149)
R ² ajusté	0,87	0,94	0,95	0,93	0,89	0,89	0,95
DW	1,53	1,98	1,85	2,02	2,12	1,89	1,59
Coef. D'autocorrélation	0,357** (0,166)	0,670*** (0,249)	-0,186 (0,321)	0,550** (0,243)	-0,284 (0,272)	0,062 (0,308)	0,334 (0,350)
Statistiques de Wald	1,014	0,044	0,334	-0,049	-0,268	0,224	0,893

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques des différents paramètres estimés.

*Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné : *** pour $\alpha = 1\%$,*

*** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

NB : Le maïs et l'orge sont des produits agrégés qui prennent en considération les produits fourragers et non-fourragers.

Il ressort aussi du tableau 7.01 que les variables auxiliaires sont significatives dans tous les modèles auxquels elles ont été ajoutées. Ce résultat confirme leur importance dans les différents modèles de transmission. Les coefficients liés à chacune de ces variables auxiliaires influencent donc le paramètre du prix politique qui est significatif au seuil de 1% dans tous les modèles. De ce fait, il ressort que les prix institutionnels influencent très significativement la formation des prix du marché des différentes classes du blé et des autres produits. Tous les coefficients des prix politiques sont de signes positifs et d'ordres de grandeur attendus. Le coefficient du prix politique de BAF est supérieur à un pour la seule raison que ce prix évolue au-dessus du prix de seuil.

Tous les coefficients de pondération sont positifs et compris entre zéro et un comme attendu, avec les ordres de grandeur qui reflètent l'évolution des différents prix du marché par rapport aux prix institutionnels. Ces coefficients de pondération, en dehors de celui de BAF contraint à zéro pour les raisons évoquées ci-dessus, sont supérieurs à 0,5 pour tous les produits dont les prix du marché sont plus proches du prix d'intervention. C'est le cas des BPS, BPC, BAU,

maïs et orge. Ce coefficient est inférieur à 0,5 pour le blé dur du fait que son prix du marché est beaucoup moins proche du prix d'intervention que du prix de seuil.

Les coefficients du prix mondial sont aussi de signes positifs attendus et sont relativement faibles en dehors de ceux de BAF, de l'orge et du maïs. Si les coefficients relativement élevés du BAF et du maïs ne sont pas surprenants du fait que les volumes d'importations de ces produits sont relativement élevés (respectivement de 1,0 tonnes et 4,6 millions de tonnes en moyenne par an), celui de l'orge reste assez surprenant. En effet, les importations moyennes annuelles d'orge en France s'élèvent à moins de 0,2 millions de tonnes. De ce fait, on s'attendrait plutôt à ce que le prix du marché de ce produit soit moins influencé par le prix mondial. Ce résultat peut simplement s'expliquer par le fait que le prix mondial de référence de l'orge est celui de maïs jaune. Toutefois, les coefficients de ces différents produits restent inférieurs à 0,2. La faiblesse des coefficients de prix mondiaux vient principalement de la protection extérieure du marché communautaire du blé qui restreint ainsi les importations et partant, l'influence des prix mondiaux dans la formation des prix domestiques du marché (Surry, 1992).

Tous les coefficients des échanges nets, en dehors de celui de BAF qui est positif, ont les signes négatifs et les ordres de grandeurs relativement faibles qui sont attendus. Le signe positif du coefficient des échanges nets de BAF bien qu'inattendu n'est pas surprenant dans la mesure où la France n'exporte pas ce produit. Les échanges nets sont par conséquent négatifs et égaux aux importations en valeur absolue. Le signe négatif des échanges nets combiné au signe positif du coefficient estimé permettent d'obtenir une élasticité des échanges nets de BAF négatives comme attendue.

A la lumière de ce qui précède, il ressort que les statistiques générales et les paramètres obtenus qui sont globalement de signes et d'ordres de grandeur attendus, rendent les différents modèles de transmission statistiquement performants. Ils permettant d'utiliser les élasticités qui en découlent pour analyser les comportements des prix du marché. Néanmoins, il est important de signaler qu'officiellement, il n'existe plus d'intervention sur les blés de basse qualité, notamment les BAU. Cependant, la transmission a été aussi modélisée pour cette classe de blé parce qu'au regard de la figure 7.01, l'évolution du prix du marché de cette classe de blé n'est pas différente de celle des autres classes de blé.

VII.5.1 Les élasticités calculées

Les différentes élasticités calculées sont reprises dans le tableau 7.02 ci-dessous. Lequel montre que toutes les élasticités de transmission des prix politiques sont significatives au seuil de 1%. Ce résultat démontre une fois de plus l'importance de l'influence des prix institutionnels dans la formation des prix du marché ou plutôt l'impact très significatif du soutien des prix aux producteurs dans la formation des prix du marché. Ces élasticités de transmission sont différentes d'une classe du blé à l'autre. Elles mettent en évidence la différenciation qui existe entre ces différentes classes du blé.

Tableau 7.02: Elasticités de transmission des prix politiques, des prix mondiaux et des échanges nets sur les prix du marché des classes du blé et autres produits agricoles

	Prix politiques	Prix mondiaux	Echanges nets
Prix du marché			
Blé Améliorant de Force	0,950*** (0,074)	0,086 (0,077)	-0,032 (0,039)
Blé Panifiable Supérieur	0,844*** (0,085)	0,002 (0,061)	-0,027 (0,022)
Blé Panifiable Courant	0,867*** (0,061)	0,029 (0,050)	-0,066*** (0,024)
Blé pour Autres Usages	0,870*** (0,086)	0,027 (0,061)	-0,018** (0,009)
Blé Dur	0,705*** (0,171)	0,109** (0,047)	-0,021 (0,024)
Maïs	0,889*** (0,058)	0,110* (0,062)	-0,046 (0,037)
Orge	0,871*** (0,065)	0,078* (0,041)	-0,098* (0,054)

Les chiffres entre parenthèses sont les erreurs standards asymptotiques des différentes élasticités calculées.

*Le nombre d'étoiles reflète la signification de l'élasticité à un seuil α donné : *** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$*

En dehors de l'élasticité de transmission des prix politiques ou institutionnels sur le prix de BAF, toutes les autres élasticités similaires sur les prix du marché des différents produits sont statistiquement inférieures à un et supérieures à zéro. Ce résultat démontre l'imperfection de la transmission des prix institutionnels sur les prix du marché de ces produits. Il rejoint ainsi les différentes conclusions auxquelles sont arrivées Colman (1985), Surry (1992), et Henry de Frahan et Tritten (2002).

Les élasticités de transmission des prix institutionnels ont été comparées à celles trouvées par Henry de Frahan et Tritten (2002) qui utilisent les mêmes données que celles utilisées par la présente recherche. Il en ressort que les ordres de grandeur des différentes élasticités ne sont pas très différents d'une classe du blé à l'autre à l'exception de celles des BPS et BPC. Ces auteurs trouvent les élasticités de transmission des prix politiques de 0,67 ; 1,13 ; 0,68 ; 0,68 et 0,86 contre 0,71 ; 0,95 ; 0,84, 0,87 et 0,87 respectivement pour le blé dur, les BAF, BPS, BPC et BAU. Si les différences observées peuvent s'expliquer par la différence entre les modèles utilisés et le point où sont calculées les élasticités⁴ sont calculées, la question suivante mérite cependant d'être posée. Pourquoi existe t-il dans les deux recherches des écarts considérables entre les élasticités de transmission des prix politiques sur les prix des BPS et BPC alors que ces écarts sont faibles pour les autres élasticités de transmission ? Au vu de l'évolution des prix telle que reprise par la figure 7.1 l'on s'attendrait tout de même à des élasticités de transmission des prix politiques très proches entre les BPS, BPC et BAU.

Les élasticités de transmission des prix mondiaux que montre le tableau 7.02 sont relativement faibles et présentent les signes positifs attendus. Certaines d'entre elles sont significatives à 5% ou 10%. C'est le cas de celle du blé dur et du maïs dont les prix du marché sont relativement sensibles aux variations du prix mondial. L'ordre de grandeur relativement faible des élasticités de transmission des prix mondiaux sur les prix du marché des blés français s'explique comme le note Surry (1992), par une déconnexion de ces marchés au marché international à travers les différentes barrières tarifaires.

Les élasticités de transmission des échanges nets sont toutes négatives, conformément aux attentes. Elles sont aussi très faibles et même non-significatives pour les différentes classes du blé en dehors du BPC et BAU. Autrement dit, les exportations nettes ne participent pas à la formation des prix des différentes classes du blé sur les marchés français. Ces prix sont surtout influencés par les prix politiques. Ceci peut s'expliquer par le fait que les échanges de blés communautaires sont soumis aux certificats d'exportation et d'importation qui permettent à la CE de suivre les marchés. L'objectif d'un tel suivi consiste en principe à satisfaire d'abord la demande intérieure avant d'exporter le surplus.

⁴ Cette recherche calcule les élasticités de transmission au point moyen contrairement à Henry De Frahan et Tritten (2002) qui les calculent à l'année 1999.

VII.6 CONCLUSION

Au terme de l'analyse qui précède et sur la base des résultats obtenus sur la transmission des prix institutionnels, des prix mondiaux et des échanges nets sur les marchés du blé différenciés en France, il ressort ce qui suit :

Parmi les variables de transmission, le prix politique qui est une combinaison linéaire du prix d'intervention et du prix de seuil s'illustre comme celui qui influence principalement la formation des prix du marché des différentes classes du blé. Ce résultat montre que les prix du marché des différentes classes du blé restent très soutenus à travers les prix institutionnels.

La transmission des prix politiques sur les prix du marché français des différentes classes du blé est significative au seuil de 1% et s'avère imparfaite, à l'exception de celle du blé améliorant de force dont la transmission est parfaite. Cette conclusion rejoint celles de Surry (1992) et de Henry de Frahan et Tritten (2002).

La transmission des prix mondiaux et des échanges nets s'avère très imparfaite, illustrant ainsi le faible impact qu'ont ces variables sur la formation des prix des différentes classes du blé sur le marché français. Cette relation faible s'explique globalement par les mécanismes de protection extérieure et de soutien interne qui atténuent très fortement l'impact des prix mondiaux et du commerce extérieur sur les prix domestiques du marché.

Les différents résultats trouvés devraient toutefois être considérés avec précaution. Le modèle utilisé, bien que statistiquement performant mérite tout de même d'être amélioré. En considérant un coefficient de pondération constant comme représentant la tension sur les marchés, on agrège les différentes tensions annuelles qui ne mettent plus en évidence les comportements annuels des marchés.

TROISIEME PARTIE

ANALYSE DE LA REPONSE DU MARCHE FRANÇAIS DES DIFFERENTES CLASSES DU BLE AUX INSTRUMENTS DE L'OCM DU SECTEUR DES CEREALES

VIII. ANALYSE DE LA REPONSE DU MARCHE FRANÇAIS DES DIFFERENTES CLASSES DU BLE AUX INSTRUMENTS DE L'OCM DU SECTEUR DES CEREALES

L'analyse de la réponse du marché français du blé aux instruments de l'organisation commune des marchés (OCM) du secteur des céréales est réalisée à l'aide d'un modèle de simulation issu de la transformation linéaire logarithmique des équations d'un modèle multi-marchés. Les marchés concernés sont ceux du blé panifiable, du blé semoulier et du blé pour l'alimentation animale.

VIII.1 LE MODELE MULTI-MARCHES

Le modèle multi-marchés est constitué pour chacun des marchés sus-cités, des cinq principales parties suivantes : la demande, l'offre, la transmission des prix, les prix d'entrée des produits importés et les conditions de bouclage du modèle.

Avant d'aborder les différentes équations du modèle multi-marchés, il convient tout d'abord de rappeler les différents indices utilisés. Ainsi les indices et lettres ci-dessous définis ont les significations suivantes :

I : les produits du modèle avec $I, J = (1, \dots, N)$. Le blé est subdivisé en trois produits qui sont le blé panifiable (bp), le blé semoulier (bs) et le blé pour l'alimentation animale (baa).

r : les classes du blé, avec $r, s = (1, \dots, S)$.

i : les sources d'approvisionnement y compris la source d'approvisionnement domestique $i, j = (1, \dots, n_r)$.

q^d, q^s : la quantité q demandée (d), la quantité q offerte (s).

p : le prix du marché des produits, w le prix du marché des facteurs et Y la dépense.

a : l'aide à la surface ou paiement compensatoire ;

z^d, z^s : les facteurs fixes ou quasi-fixes dans les modèles de demande et d'offre.

$\Delta x = d \log x = \frac{\partial x}{x}$ la variation relative de la variable x .

X : les exportations et M les importations.

$\bar{x}$: la moyenne de la variable x dans la période de base.

Les différents indices permettent de caractériser les différentes variables utilisées. Ainsi, la variable q_{Iri}^d représente la quantité demandée du produit I de classe r en provenance de la source i et p_{Iri}^d le prix du marché correspondant.

A côté des différents indices, les abréviations utilisées ont les significations suivantes :

Les produits du modèle:

<i>baa</i>	:	<i>blé pour l'alimentation animale ;</i>
<i>bp</i>	:	<i>blé panifiable ;</i>
<i>bs</i>	:	<i>blé semoulier ;</i>
<i>ac</i>	:	<i>autres céréales pour l'alimentation animale (seigle +avoine) ;</i>
<i>acs</i>	:	<i>autres céréales dans le processus de production (maïs, orge, seigle, avoine);</i>
<i>ma</i>	:	<i>maïs ;</i>
<i>mn</i>	:	<i>manioc et patate douce ;</i>
<i>ol</i>	:	<i>oléagineux ;</i>
<i>or</i>	:	<i>orge ;</i>
<i>pr</i>	:	<i>protéagineux</i>
<i>sn</i>	:	<i>son du blé</i>
<i>tx</i>	:	<i>tourteaux de soja, de colza et de tournesol</i>

Les classes de produits

Classes du blé panifiable

<i>baf</i>	:	<i>blé améliorant de force ou blé de haute qualité ;</i>
<i>bps</i>	:	<i>blé panifiable supérieur ou blé de moyenne qualité ;</i>
<i>bpc</i>	:	<i>blé panifiable courant ou blé de basse qualité ;</i>

Classe du blé semoulier :

<i>bd</i>	:	<i>blé dur</i>
-----------	---	----------------

Classe du blé pour l'alimentation animale

<i>bau</i>	:	<i>blé pour les autres usages</i>
------------	---	-----------------------------------

Les autres produits, en dehors des blés panifiable et semoulier et du blé pour l'alimentation animale, ne sont pas subdivisés en classes.

Les sources d'approvisionnement

fr : France ; *ca* : Canada, *us* : Etats-Unis, *ue* : Reste de l'Union européenne en dehors de la France, *rm* : reste du monde, *mo* : monde.

VIII.1.1 La demande

La composante demande est constituée de la demande à l'importation des blés panifiable et semoulier, et de la demande du blé et des autres matières premières fourragères pour l'alimentation animale.

Deux systèmes de demande à l'importation sont estimés avec un système pour le blé panifiable et un système pour le blé semoulier. Les équations de demande sont spécifiées comme suit :

$$q_{lri}^d = q_{lri}^d(p_{lri}, Y_I) \quad (801)$$

Avec :

$I = (bp, bs)$, $r = (baf, bps, bpc)$ pour $I = bp$, et $r = (bd)$ pour $I = bs$. $i = (fr, ue, us, ca)$ pour $r = (baf)$, $i = (fr, ue, rm)$ pour $r = (bps)$, $i = (mo)$ pour $r = (bps)$,

Les équations de demande agrégée sont issues de l'équation (801). Par souci de simplification du modèle multi-marchés, l'agrégation est réalisée par addition des différentes composantes nécessaires. Les équations de demande des différentes classes du blé q_{lr}^d et des différents blés (produits) q_I^d sont spécifiées comme suit :

$$q_{lr}^d = \sum_{i=1}^{n_r} q_{lri}^d \quad (802)$$

$$q_I^d = \sum_{r=1}^S q_{lr}^d = \sum_r \sum_i q_{lri}^d \quad (803)$$

Les équations de demande des facteurs de production et notamment du blé et des autres produits dans l'alimentation animale sont spécifiées comme suit :

$$q_I^d = q_I^d(w_I, p, z^d) \quad (804)$$

Avec p le prix agrégé des produits animaux et z^d l'unité gros bétail.

VIII.1.2 L'offre

Les modèles d'offre sont spécifiés comme suit :

$$q_{lr}^s = q_{lr}^s(p_{lr}, a_{lr}, z^s) \quad (805)$$

$I = (bp, bs, baa, aus, pr, ol)$, $r = (baf, bps, bpc)$ pour $I = bp$, $r = bd$ pour $I = bs$ et $r = bau$ pour $I = baa$. $r = 0$ pour tous les autres produits.
 z^s représente la superficie totale cultivée.

Une équation d'offre du blé semoulier est estimée séparément de celle de l'équation (805) à cause de la localisation de la culture de cette classe du blé semoulier dans certaines régions agro-climatiques en France.

De l'équation (805), est déduite l'équation d'offre du blé panifiable donnée par la relation suivante : $q_I^s = \sum_r q_{lr}^s$ (806)

Avec $I = bp$ et $r = (baf, bps, bpc)$.

VIII.1.3 La transmission des prix institutionnels

Les équations de transmission sont spécifiées comme suit :

$$p_{lr} = f(pol_{lr}, pw_{lr}, EN_{lr}) \quad (807)$$

Où :

pol représente le prix politique ou le prix institutionnel,

pw représente le prix mondial et EN les échanges nets.

Avec $I = (bp, bs, baa, mc, or,)$, $r = (baf, bps, bpc)$ pour $I = bp$, $r = bd$ pour $I = bs$ et $r = bau$ pour $I = baa$.

VIII.1.4 Les prix d'entrée

Les prix d'entrée sont les prix des produits importés des sources d'approvisionnement extra-communautaires. Le régime des importations actuellement en vigueur au sein de l'UE différencie les instruments de l'accès au marché communautaire selon la qualité du blé. Ainsi, les blés de haute qualité sont soumis à un régime douanier différent du contingent tarifaire appliqué aux blés de moyenne et de basse qualité. Ce dernier instrument d'accès au marché communautaire n'est pas pris en considération dans le modèle de simulation parce que la

France n'importe pas les blés de cette classe des sources extra-communautaires. Le régime tarifaire en vigueur pour le blé dur et le blé améliorant de force stipule que les droits de douane ne peuvent dépasser le prix d'intervention majoré de 55% et diminué du prix CAF représentatif.

De manière simplifiée, deux cas de figure sont identifiés en fonction du niveau du prix mondial par rapport au prix d'intervention majoré de 55%. Premièrement, si le prix mondial est inférieur à 1,55 fois le prix d'intervention ($1,55PI$), alors le prix d'entrée au sein de l'UE est au maximum égal à ce prix plafond que représente le prix d'intervention majoré de 55%. Dans ce cas, le droit de douane maximum est la différence entre les deux prix. Deuxièmement, si le prix mondial est supérieur ou égal à $1,55PI$, alors le prix d'entrée est égal au prix mondial et le droit de douane dans ce cas est nul. L'équation de base de la formation des prix d'entrée est donnée par la relation suivante :

$$p_{Iri} = pw_{Ir} + dd_{Iri} \quad (808)$$

Où :

pw_{Ir} est le prix mondial de référence du produit I de classe r ,

dd_{Iri} est le droit de douane appliqué à l'importation du produit I de classe r en provenance de la source i ,

Avec $I = (bp, bs, baa)$, $i = (ca, us)$ pour la classe du blé panifiable baf et $i = rm$ pour la classe du blé semoulier bd .

Les deux cas de figure ci-définis sont modélisés comme suit :

Premier cas : Si $pw_{Ir} < 1,55p_{int}$ alors $dd_{Iri} \leq 1,55p_{int} - pw_{Ir}$ et la relation (808) s'écrit comme suit, en supposant que le droit de douane maximal est appliqué:

$$p_{Iri} = 1,55p_{int} \quad (808a)$$

Deuxième cas : Si $pw_{Ir} \geq 1,55p_{int}$ avec p_{int} , alors $dd_{Iri} = 0$ et la relation (808) devient

$$p_{Iri} = pw_{Ir} \quad (808b)$$

VIII.1.5 Les conditions d'équilibre du modèle

Les conditions de bouclage sont issues de l'équation du bilan d'activité selon laquelle pour un produit donné, les ressources sont égales aux utilisations. Les ressources sont constituées de l'offre domestique q^s ou des productions collectées, des importations (M) et des stocks de report (Sd), alors que les utilisations sont constituées de la demande q^d ou des consommations, des exportations (X) et des stocks de fin de campagne (Sf). L'équation du bilan est donnée par l'identité suivante : $q^s + M + Sd = q^d + X + Sf$.

Les équations d'équilibre des différents marchés analysés ou équations de bouclage du modèle issues de l'équation du bilan ci-dessus sont données par les expressions suivantes:

$$NE_{lr} = X_{lr} - M_{lr} = q_{lr}^s - q_{lr}^d + VS_{lr} \quad (809)$$

NE représente les exportations nettes et $VS = Sf - Sd$ les variations de stocks.

$I = (bp, bs, baa)$, $r = (baf, bps, bpc)$ pour $I = bp$, $r = (bd)$ pour $I = bs$ et $r = (bau)$ pour $I = baa$.

L'équation d'équilibre du marché d'un produit I est donnée par la relation suivante

$$NE_I = \sum_r NE_{lr} \quad (810)$$

Le modèle multi-marchés ainsi spécifié est constitué des équations (801) à (810). La linéarisation logarithmique de ce modèle tel qu'utilisé entre autres par Sadoulet et De Janvry (1995) permet d'obtenir le modèle multi-marchés synthétique à l'aide duquel les simulations de politique sont réalisées.

VIII.2 LE MODELE MULTI-MARCHES SYNTHETIQUE

Le modèle synthétique de simulation issu de la transformation logarithmique des équations (801) à (810) est un modèle classique similaire dans sa structure à celui utilisé par Henry de Frahan et Tritten (2002). La construction d'un tel modèle nécessite au préalable l'identification des variables endogènes et exogènes, ainsi que l'identification du nombre d'équations qui constituent le système. Sa résolution est facilement réalisable lorsque le nombre d'équations est égal au nombre de variables endogènes.

VIII.2.1 Les variables du modèle

Les différentes variables du modèle multi-marchés sont constituées des variables endogènes et exogènes reprises dans le tableau 8.01 ci-dessous.

Tableau 8.01 : Définition et nombre des variables endogènes et exogènes, ainsi que des équations du modèle de simulation

Equations du modèle de simulation						
Modèle	Equation de référence	Variables endogènes		Variables exogènes		Nombre d'équat.
		Définition	Nbre	Définition	Nombre	
Demande						
Demande par source	(801)	q_{lri}^d	10	Y_I $I = bp, bs$	2	10
Demande par classe	(802)	q_{lr}^d	5	-	-	5
Demande par produit	(803)	q_I^d ($I = bp, bs$)	2	-	-	2
Demande de facteur	(804)	q_I^d ($I = baa, ma, or, ac$ mn, tx, ps, sn).	8	w_I, p, z^d $(I = tx, ps, sn, mn)$	6	8
Offre						
Offre par classe	(805)	q_{lr}^s	5	a_{lr}	2	5
Offre par produit	(805), (806)	q_I^s $I = bp, aus, ol, pr$	4	$p_I, a_I,$	5	4
Transmission						
Transmission	(807)	p_{lr}, w_{lr} $I = bp, bs, baa, ma, or$	7	p_{wlr}, pol_{lr}	14	7
Prix d'entrée						
Prix d'entrée	(808)	$p_{lri}^e (*)$	5	dd_{lri}	3	5
Bouclage						
Par classe	(809)	NE_{lr}	5	VS_{lr}	5	5
<i>bp agrégé</i>	(810)	NE_I	1	-	-	1
TOTAL	-	-	52	-	37	52

Source : Auteur

(*) Les prix des différentes classes du blé en provenance de la source d'approvisionnement extra-communautaire sont supposés réagir aux prix politiques et aux prix mondiaux de la même manière que les prix français.

Il ressort du tableau 8.01 que le modèle synthétique de simulation est constitué de 52 équations pour 52 variables endogènes. Le nombre exhaustif de variables exogènes du modèle est de 37. Cependant, seuls les instruments de l'OCM du secteur des céréales que sont les prix politiques, les aides compensatoires, les droits de douane et la jachère sont retenus pour la

réalisation des simulations. Afin d'apprécier les effets du marché international du blé sur le marché français du blé différencié, les prix mondiaux sont aussi retenus comme variables de simulation.

VIII.2.2 La construction du modèle synthétique

La transformation linéaire logarithmique des différentes équations (801) à (810) du modèle multi-marchés est donnée ci-dessous, avec les numéros des équations qui renvoient aux équations du modèle multi-marchés.

$$(801)' : \Delta q_{Iri}^d = \sum_r \sum_i \eta_{Iri Isj}^d \Delta p_{Isj} + \eta_I^d \Delta Y_I$$

où :

$\eta_{Iri Isj}^d$ représente l'élasticité de la demande du produit I de classe r en provenance de la source i par rapport au prix du produit I de classe s en provenance de la source j . $i, j = (1, \dots, n_r)$, $r, s = (1, \dots, S)$.

η_I^d l'élasticité de la demande du produit I par rapport à la dépense Y_I .

$$(802)' : \Delta q_{Ir}^d = \sum_r S_{Ir} \Delta q_{Iri}^d$$

Avec :

$S_{Ir} = \frac{\bar{q}_{Iri}^d}{\bar{q}_{Ir}^d}$ qui représente la part de la quantité moyenne demandée du produit I de classe r en

provenance de la source i ($\bar{q}_{Iri}^d$) par rapport à la quantité moyenne demandée du produit I de classe r ($\bar{q}_{Ir}^d$) dans la période de base.

$$(803)' : \Delta q_I^d = \sum_{i=1}^3 S_I \Delta q_{Ir}^d$$

Avec $S_I = \frac{\bar{q}_{Ir}^d}{\bar{q}_I^d}$ la part de la demande moyenne de chaque classe r du produit I par rapport à

la quantité moyenne totale demandée du produit I dans la période de base.

$$(805)' : \Delta q_{Ir}^s = \sum_{I,r} \eta_{IrJs}^s \Delta p_{Is} + \sum_{I,r} \theta_{IrJs}^s \Delta a_{Js} + \vartheta_{Irs}^s \Delta z^s$$

Où :

η_{IrJs}^s représente l'élasticité du produit I de classe r par rapport au prix du produit J de classe s .

θ_{Irs} l'élasticité de l'offre du produit I de classe r par rapport au paiement compensatoire du produit J de classe s ;

ϑ_{Jrz} l'élasticité de l'offre du produit I de classe r par rapport à la superficie cultivée.

L'équation d'offre agrégée d'un produit constitué de n_r classes peut s'écrire à partir de (805)' comme suit :

$$(806)'' : \Delta q_I^s = \sum_r \Delta q_{Ir} \frac{\bar{q}_{Ir}}{\bar{q}_I}$$

L'équation de transmission est transformée comme suit :

$$(807)' \Delta p_{Ir} = \tau_{Irp\text{ol}_{Ir}}^T \Delta p\text{ol}_{Ir} + \phi_{Irpw_{Ir}}^T \Delta pw_{Ir} + \varsigma_{IrNE_{Ir}}^T \Delta NE_{Ir},$$

où :

$\tau_{Irp\text{ol}_{Ir}}^T$ représente l'élasticité de transmission du prix politique du produit I de classe r par rapport à son propre prix,

$\phi_{Irpw_{Ir}}^T$ représente l'élasticité de transmission du prix mondial du produit I de classe r par rapport à son propre prix,

$\varsigma_{IrNE_{Ir}}^T$ l'élasticité de transmission de l'échange net du produit sur le prix I de classe r par rapport à son propre prix.

L'équation (807)' peut aussi s'écrire comme suit en y introduisant le prix d'intervention :

$$(807)'' \Delta p_{Ir} = \tau_{Irp\text{int}_{Ir}}^T \Delta p\text{int}_{Ir} + \tau_{Irp\text{sl}_{Ir}}^T \Delta p\text{sl}_{Ir} + \phi_{Irpw_{Ir}}^T \Delta pw_{Ir} + \varsigma_{IrNE_{Ir}}^T \Delta NE_{Ir}$$

où :

$\tau_{Irp\text{int}_{Ir}}^T$ représente l'élasticité de transmission du prix d'intervention du produit I de classe r par rapport à son propre prix,

$\tau_{Irp\text{sl}_{Ir}}^T$ représente l'élasticité de transmission du prix de seuil du produit I de classe r par rapport à son propre prix,

L'équation des prix d'entrée (p_{Iri}^e) s'écrit comme suit :

$$(808)' : \Delta p_{Iri}^e = \frac{1}{\bar{p}_{Iri}^e} (\Delta pw_{Ir} \bar{p}_{w_{Ir}} + \Delta dd_{Iri} \bar{d}_{Iri})$$

Si $pw_{Ir} < 1,55 p_{\text{int}}$, alors l'équation (808)' s'écrit comme suit :

$$(808)'' : \Delta p_{Iri} = 1,55 \Delta p_{w_{Ir}}$$

Et dans le cas contraire, (808)' s'écrit :

$$(808)''' : \Delta p_{Iri} = \Delta p_{w_{Ir}}$$

La transformation de l'équation des échanges nets s'écrit comme suit :

$$(809)' : \Delta NE_{lr} = \frac{1}{\bar{NE}_{lr}} (\bar{q}_{lr}^s \Delta q_{lr}^s - \bar{q}_{lr}^d \Delta q_{lr}^d + \bar{VS}_{lr}^{vs} \Delta VS_{lr})$$

En supposant que les stocks sont constants, l'équation (809)' s'écrit encore comme suit :

$$(809)'' : \Delta NE_{lr} = \frac{1}{\bar{NE}_{lr}} (\bar{q}_{lr}^s \Delta q_{lr}^s - \bar{q}_{lr}^d \Delta q_{lr}^d)$$

L'équation (809)'', en dehors de son rôle dans le bouclage du modèle multi-marchés, ne donnent que des indications globales sur le régime des échanges. Elle permet de savoir dans quelle sens et pour quelle amplitude le régime des échanges a varié de manière relative.

L'équation des échanges nets d'un produit constitué de plusieurs classes est spécifiée comme suit :

$$(810)' : \Delta NE_I = \sum_r \Delta NE_{lr} \frac{\bar{NE}_{lr}}{\bar{NE}_I}$$

Les équations (801)' à (810)' issues de la transformation logarithmique linéaire des équations (801) à (810) constituent le modèle multi-marchés synthétique. Il est utilisé ci-après pour analyser la réponse du marché des différentes classes du blé aux variations des instruments de l'OCM du secteur des céréales et pour simuler les politiques agricoles et commerciales alternatives.

VIII.2.3 Résolution du modèle de simulation

Le modèle de simulation défini par (801)' à (810)' est un système d'équations linéaires et simultanées dont la forme générale est la suivante : $AX = b$ où A est la matrice des élasticités ou des coefficients, X l'ensemble des variables endogènes et b le vecteur des variables exogènes. La résolution d'un tel système est réalisée en inversant la matrice des coefficients et en la multipliant par b . Deux conditions permettent de résoudre facilement un tel système d'équations. D'abord, le nombre d'équations doit en général être égal au nombre de variables endogènes, car le Jacobien du modèle doit être une matrice carrée. Ensuite, la matrice des coefficients ne doit pas être singulière. La résolution définitive de ce modèle est réalisée en définissant les différentes valeurs de b qui correspondent dans le cas présent aux différentes variations des instruments de politique simulés.

VIII.2.4 Les limites du modèle

Le modèle de simulation construit reste limité sur le plan de la couverture géographique, de la couverture de l'OCM du secteur des céréales, et de sa nature proprement dite.

Sur le plan de la couverture géographique, le modèle de simulation construit se limite à la France. Il ne peut être utilisé pour analyser les effets des instruments de politique comme les contingents tarifaires qui s'appliquent à l'ensemble de l'UE et non à un des états membres. Cet objectif peut être atteint si on suppose que les comportements des agents économiques français sont représentatifs de ceux de l'ensemble de l'Union européenne. Cette hypothèse apparaît tout de même assez forte, car non seulement la France est le premier exportateur européen du blé, mais elle n'importe que des volumes relativement faibles du blé tendre de haute qualité et le blé dur qui ne sont pas soumis aux contingents tarifaires. Ce modèle de simulation ne permet d'analyser que les politiques d'accès qui n'intègrent pas les quotas.

Sur le plan de la couverture de l'OCM du secteur des céréales, le modèle de simulation construit reste limité au moins pour deux raisons. Premièrement, même s'il prend en considération les autres céréales tant au niveau de la demande qu'au niveau de l'offre, il n'analyse que partiellement les relations entre le blé et ces autres cultures qui sont soumises simultanément aux effets des instruments de la PAC. Deuxièmement, le modèle construit ne peut permettre d'analyser complètement les échanges. En effet, il ne s'étend pas à l'analyse de l'offre à l'exportation qui permettrait d'analyser les effets des politiques de soutien externe différenciés selon la classe et la destination d'exportation.

S'agissant de la nature du modèle, le modèle de simulation construit est un modèle synthétique obtenu par la linéarisation logarithmique des différentes équations du modèle multi-marchés. De ce fait, il ne permet que de simuler des petits changements de politiques. Il est donc limité pour la simulation de la revue à mi-parcours de la PAC et notamment du découplage des paiements compensatoires. Une telle simulation reviendrait à annuler les aides couplées à travers une baisse de 100% qui constitue un très grand changement.

Au regard des limites ainsi mises en évidence, le modèle de simulation construit est un modèle incomplet qui ne permet d'analyser que partiellement les effets des instruments de la PAC sur le marché du blé différencié au sein de l'UE.

VIII.3 LES PHASES DE L'ANALYSE DE LA REPONSE DU MARCHÉ FRANÇAIS DU BLE DIFFERENCIE AUX INSTRUMENTS DE L'OCM DU SECTEUR DES CEREALES

L'analyse de la réponse du marché français du blé différencié est réalisée en trois phases avec comme élément conducteur la diminution du soutien des prix et de la protection extérieure.

La première phase consiste à simuler l'impact d'une baisse de 10% du prix d'intervention, de la jachère, des paiements compensatoires, du droit de douane et du prix mondial sur l'offre, la demande à l'importation et les échanges nets de chacune des classes du blé.

La deuxième phase est celle de la « validation » du modèle synthétique de simulation. La question qui se pose est de savoir si le modèle construit peut être utilisé pour des prévisions consécutives à de petites variations des instruments de la PAC. Pour cela, les observations sur les différentes activités du marché de chacune des classes du blé pour l'année 2001/02 sont comparées aux résultats obtenus par simulation de l'Agenda 2000, avec les valeurs moyennes des observations de la période de base 1995/96 à 1999/00. Les écarts observés permettent d'apprécier le pouvoir de prévision du modèle de simulation.

La troisième phase consiste à simuler deux objectifs de politique par la différenciation du soutien des prix selon la qualité du blé. Le premier objectif consiste à encourager la production des blés de qualité et le second à encourager la consommation des blés de qualité en France.

VIII.4 LES DONNEES

Les données nécessaires à la résolution du modèle de simulation ci-dessus sont constituées essentiellement des élasticités calculées dans les chapitres précédents, ainsi que des différentes données utilisées pour les estimations économétriques. Les différents scalaires utilisés sont les moyennes des variables concernées pendant la période de base 1995-1999.

VIII.5 ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

VIII.5.1 Analyse de la réaction du marché français du blé différencié aux instruments de l'OCM du secteur des céréales

Les différentes réactions du marché français du blé différencié selon les utilisations finales et les sources d'importation aux différents instruments de la PAC sont reprises au tableau 8.02 ci-dessous. Avant d'analyser ces différents effets, les modèles AIDS et Rotterdam sont une fois de plus comparés à travers les différents effets de simulation obtenus en utilisant les élasticités respectives qui en sont issues.

Deux types de différences sont observés à partir du tableau 8.02. Il s'agit des différences relatives à la tendance, c'est à dire au signe des effets induits par la baisse de l'instrument de politique, et de celles relatives à l'amplitude de ces effets, c'est à dire à l'ordre de grandeur de ces effets lorsqu'ils sont de même signe.

Les différences d'amplitude sont observées principalement sur la demande du blé améliorant de force (BAF) en provenance de la France et des Etats-Unis et sur le blé dur (BD) en provenance du reste du monde. Le tableau 8.02 montre qu'une diminution du prix d'intervention de 10% diminuerait la demande du BAF en provenance de la France de 0,3% avec le modèle AIDS contre une diminution plus importante de 27,3% avec le modèle de Rotterdam. Une diminution de 37,0% serait aussi enregistrée sur la demande du BAF en provenance des Etats-Unis avec le modèle AIDS contre une diminution de 4,7% seulement sur la demande du même produit avec le modèle de Rotterdam. Le blé dur en provenance du reste du monde enregistrerait une baisse de 27,6% avec le modèle AIDS contre une baisse de 5,9% avec le modèle de Rotterdam.

Les différences de signes sont essentiellement observées sur les effets de la baisse du prix d'intervention sur la demande à l'importation du BAF en provenance du reste de l'UE et sur ceux de la demande du blé panifiable supérieur (BPS) en provenance du reste du monde. En effet, le tableau 8.02 montre qu'en cas d'une diminution du prix d'intervention de 10%, la demande de BAF en provenance de l'UE augmenterait de 4,1% avec le modèle AIDS contre une baisse relativement faible de 1,4% avec le modèle de Rotterdam. Le BPS en provenance

du reste du monde diminuerait de 10,9% avec le modèle AIDS contre une augmentation légère de 0,8% avec le modèle de Rotterdam.

Sur la base de ces résultats et conformément aux attentes, il serait difficile de choisir entre ces deux modèles. Autant le signe des effets de la baisse du prix d'intervention sur la demande de BAF en provenance de l'UE avec le modèle de Rotterdam est surprenant, autant celui de BPS en provenance du reste du monde avec le modèle AIDS est surprenant. Le choix entre les deux modèles s'avère aussi difficile lorsque l'on considère les effets de la baisse du prix d'intervention sur la demande des différentes classes du blé. On note du tableau 8.02 que cet effet, contrairement aux attentes est négatif pour le BAF autant avec le modèle AIDS qu'avec celui de Rotterdam. Cependant, le choix peut se faire sur la base de l'amplitude des effets observés compte tenu des attentes. En effet, le tableau 8.02 montre que la baisse inattendue de la demande de BAF en provenance de la France est plus élevée avec le modèle de Rotterdam qu'avec le modèle AIDS. C'est aussi le cas avec les effets de la baisse du prix d'intervention sur la demande agrégée de la classe du BAF. De ce fait, les élasticités de ce dernier modèle sont utilisées pour simuler les instruments de l'OCM du secteur des céréales sur les segments du marché français du blé.

Au-delà du choix opéré, les différences de résultats observées en utilisant l'un ou l'autre modèle mettent en évidence l'importance du choix de la forme fonctionnelle dans les analyses des comportements des agents économiques et son impact dans la prise des décisions de politique.

Tableau 8.02 : Résultats en pourcentages des effets de la baisse de 10% des instruments de l'OCM du secteur des céréales sur le marché français du blé différencié selon les utilisations finales et les sources d'approvisionnement

Activités et prix	Prix d'intervention ^(a)		Gel des terres	Paiements directs	Prix mondiaux ^(b)
	AIDS	Rotterdam			
DEMANDE					
<i>Alimentation humaine</i>					
Par source d'importation					
<i>BAF en provenance de</i>					
France	-0,3	-27,3	-1,4	0,3	0,0
Reste UE	4,1	-1,4	-1,0	0,5	-4,9
Etats-Unis	-37,0	-4,7	-0,8	0,2	43,2
Canada	-19,1	-15,2	0,7	-0,3	13,8
<i>BPS en provenance de</i>					
France	8,0	9,3	0,3	0,0	-0,9
Reste du monde	-10,9	0,8	0,0	0,0	15,2
<i>Blé dur (BD) en provenance de</i>					
France	7,3	6,5	0,2	-0,1	-2,7
Reste de l'UE	13,7	8,4	0,3	-0,1	-4,6
Reste du monde	-27,6	-5,9	-0,5	0,2	43,7
Par classe					
Blé améliorant de force	-0,9	-9,2	-1,0	0,4	-0,9
Blé panifiable supérieur	8,0	9,3	0,3	0,0	0,0
Blé panifiable courant	15,6	15,5	0,5	-0,3	2,8
Blé dur	9,1	7,0	0,2	-0,1	-1,9
Par produits					
Blé panifiable	9,6	10,3	0,3	-0,1	0,1
Blé semoulier	9,1	7,0	0,2	-0,1	-1,9
<i>Alimentation animale</i>					
Par classe					
Blé pour les autres usages	-5,4	-5,4	1,4	-0,4	-0,2
Par produits					
Blé pour alimentation animale	-5,4	-5,4	1,4	-0,4	-0,2
Maïs	12,9	12,9	-0,9	0,3	1,6
Orge	12,2	12,2	-0,9	0,2	-0,1
Autres céréales	-5,9	-5,9	1,5	-0,4	-0,2
Manioc +patate	4,5	4,5	0,3	-0,1	0,4
Son de blé	-1,6	-1,6	-0,1	0,0	-0,1
Tourteaux	-1,3	-1,3	-0,1	0,0	-0,1
Pois	1,3	1,3	0,1	0,0	0,1
OFFRE					
Par classe					
Blé améliorant de force	-2,3	-2,3	-0,1	-0,7	-0,1
Blé panifiable supérieur	-4,1	-4,0	4,8	-1,2	0,1
Blé panifiable courant	-1,8	-1,8	2,6	-0,9	-0,1
Blé pour les autres usages	-1,7	-1,7	3,5	-1,0	-0,1
Blé dur	-5,6	-5,6	3,9	-1,7	-2,1

(Suite page suivante)

Tableau 8.02 (suite et fin): Résultats en pourcentages des effets de la baisse de 10% des instruments de l'OCM du secteur des céréales sur le marché français du blé différencié selon les utilisations finales et les sources d'approvisionnement

Activités et prix	Prix d'intervention ^(a)		Gel des terres	Paiements directs	Prix mondiaux ^(b)
	AIDS	Rotterdam			
Par produits (offre suite)					
Blé panifiable	-3,3	-3,3	4,1	-1,1	0,0
Blé semoulier	-5,6	-5,6	3,9	-1,7	-2,1
Blé pour l'alimentation animale	-1,7	-1,7	3,5	-1,0	-0,1
Autres céréales	-4,6	-4,6	31,2	0,2	0,0
Protéagineux	-0,1	-0,1	18,3	3,2	0,0
Oléagineux	5,1	5,1	52,2	-0,4	-0,1
Échanges NETS ^(c)					
Par classe					
Blé améliorant de force	-0,3	-11,9	-1,4	0,9	1,1
Blé panifiable supérieur	-12,9	-13,8	8,2	-2,1	0,8
Blé panifiable courant	-9,0	-9,0	3,7	-1,3	-1,3
Blé dur	-48,6	-42,5	14,8	-6,3	-3,0
Blé pour les autres usages	78,5	78,5	53,2	-15,4	1,7
Par produits					
Blé panifiable	-11,6	-12,0	6,5	-1,8	-0,1
Blé pour l'alimentation animale	78,5	78,5	53,2	-15,4	1,7
Blé semoulier	-48,6	-42,5	14,8	-6,3	-3,0
PRIX					
<i>Prix du marché français</i>					
Par classe					
Blé améliorant de force	-9,5	-9,1	0,0	0,0	-0,9
Blé panifiable supérieur	-8,1	-8,1	-0,2	0,1	0,0
Blé panifiable courant	-8,1	-8,1	-0,2	0,1	-0,2
Blé dur	-6,0	-6,2	-0,3	0,1	-1,0
Blé pour les autres usages	-1,4	-1,4	-1,0	0,3	-0,3
Par produits					
Blé semoulier	-6,0	-6,2	-0,3	0,1	-1,0
Blé pour l'alimentation animale	-1,4	-1,4	-1,0	0,3	-0,3
Maïs	-8,9	-8,9	0,0	0,0	-1,1
Orge	-8,7	-8,7	0,0	0,0	0,0
<i>Prix du marché du reste de l'UE^(d)</i>					
Blé améliorant de force	-9,5	-9,5	0,0	0,0	-0,9
Blé panifiable supérieur	-8,4	-8,4	0,0	0,0	0,0
Blé dur	-7,1	-7,1	0,0	0,0	-1,1
<i>Prix d'entrée</i>					
<i>BAF en provenance de</i>					
Etats-Unis	0,0	0,0	0,0	0,0	-10,0
Canada	0,0	0,0	0,0	0,0	-10,0
BD en provenance du reste du monde	0,0	0,0	0,0	0,0	-10,0

(a) Les élasticités de la demande issues des modèles AIDS et de Rotterdam sont utilisées dans les simulations afin de comparer les différents effets obtenus.

(b) Les prix mondiaux restent au-dessus de 1,55PI. (c) Ne concernent que les différentes classes du blé.

(d) On suppose que les élasticités de transmission du marché du reste de l'UE sont identiques à celles du marché français.

VIII.5.1.1 Analyse de la réaction du marché français du blé différencié à une baisse de 10% du prix d'intervention

L'examen du tableau 8.02 montre que les réactions du marché français du blé à une diminution du prix d'intervention de 10% sont différentes d'une classe du blé à l'autre tant en ce qui concerne la demande et l'offre que les échanges nets.

La différence des réactions de la demande est aussi observée au niveau des sources d'approvisionnement. En effet, le tableau 8.02 montre qu'en réponse à une baisse du prix d'intervention, la demande du blé en provenance des pays tiers ou des sources d'approvisionnement extra-communautaires diminuerait globalement pour chacune des classes du blé. Contrairement à cette tendance et de manière globale, la demande des blés en provenance de la source domestique et même parfois de la source communautaire augmenterait en cas de diminution du prix d'intervention. De ce fait, on pourrait conclure que la baisse du prix d'intervention contribuerait à l'augmentation de la compétitivité des différentes classes françaises du blé sur le marché français.

Les réactions de la demande à l'importation du blé différencié par classe et par source d'approvisionnement ainsi enregistrées montrent que le prix d'intervention, en marge de son rôle principal de soutien des prix aux producteurs, joue aussi un autre rôle très important dans l'accès des produits au sein de l'Union européenne. Ce constat n'est pas surprenant lorsque l'on sait que, non seulement le droit de douane pour le blé de haute qualité et le blé dur est fonction du prix d'intervention, mais, que les prix des blés domestiques qui sont en compétition avec les blés extra-communautaires, sont aussi fonction du prix d'intervention. De ce fait, le prix d'intervention, en marge de son rôle traditionnel de soutien des prix, paraît aussi comme un instrument de politique déterminant pour la protection extérieure du marché communautaire du blé.

Autant les effets de la baisse du prix d'intervention sont différents d'une source d'approvisionnement à l'autre, autant ils sont différents d'une classe du blé à l'autre. Les résultats du tableau 8.02 montrent que la diminution du prix d'intervention de 10% contribuerait à une augmentation de la demande des différentes classes du blé panifiable de manière inversement proportionnelle à la qualité. La demande du blé panifiable courant augmenterait de 15,6% contre une augmentation de la demande du blé panifiable supérieur de

8,0%. Autrement dit, la baisse du prix d'intervention encouragerait davantage la consommation du blé panifiable de faible qualité. Ce constat pourrait justifier la nécessité de différencier le soutien des prix selon la classe du blé au cas où cette tendance devrait être renversée. La différenciation du soutien des prix n'est actuellement réalisée au sein de l'UE qu'entre le blé pour les autres usages et les autres classes du blé. Le prix du blé pour les autres usages ne serait plus soutenu depuis la réforme de MacSharry de 1992, contrairement aux prix des autres classes du blé qui bénéficient toujours du soutien.

Le tableau 8.02 montre aussi que la demande du blé panifiable augmenterait de 9,6% en cas de diminution du prix d'intervention de 10%. Ce résultat est la résultante des réactions des différentes classes du blé en provenance des différentes sources d'approvisionnement. Il est différent de celui qui aurait été trouvé si les données du blé panifiable agrégé avaient été directement utilisées dans le modèle. En effet, en utilisant les élasticités calculées par Ledezma *et al* (2000), il ressort que la demande du blé panifiable agrégé réagirait plutôt par une hausse de 6,7% à une baisse du prix d'intervention de 10%. La différence des réactions bien que relativement faible de l'ordre de 3%, met ainsi en évidence les éventuels erreurs qui pourraient être commises en considérant l'un ou l'autre cas.

Si les signes positifs des effets de la baisse du prix d'intervention sur la demande des blés panifiable et semoulier sont attendus, il n'en est pas le cas pour la demande du blé pour l'alimentation animale dont le signe est plutôt négatif. Ce signe s'expliquerait simplement par le fait que les simulations réalisées considèrent que le prix du marché de ce produit n'est pas soutenu. De ce fait, l'effet de -1,4% de la baisse du prix d'intervention sur le prix du blé pour l'alimentation animale que montre le tableau 8.02 n'est qu'un effet indirect dû aux interrelations entre les différentes équations du modèle synthétique de simulation. Ceci montre tout de même que le prix d'intervention influence toujours, bien qu'indirectement, la demande du blé pour les autres usages.

Les réactions de l'offre du blé par rapport à la baisse du prix d'intervention ne sont pas aussi marquées d'une classe à l'autre et d'un produit à l'autre comme c'est le cas pour la demande. Elles restent néanmoins conformes à la théorie de la firme selon laquelle l'offre d'un produit varie dans le sens de la variation de son prix du marché. Le blé dur apparaît comme la classe du blé dont l'offre est plus sensible à la baisse du prix d'intervention. En effet, l'on enregistrerait une baisse de 5,6% de l'offre du blé dur en réaction à la baisse du prix

d'intervention de 10%. L'offre du blé panifiable supérieur baisserait de 4,1% contre une baisse de -2,3% de l'offre du blé améliorant de force, alors que l'offre des classes du blé de moindre qualité ne baisserait que de 1,8%. Autrement dit, la baisse du prix d'intervention favoriserait une baisse relative plus importante de l'offre des blés de qualité par rapport à la baisse des blés de moindre qualité.

L'analyse des effets de la baisse du prix d'intervention sur les échanges nets montre que ceux-ci répondent différemment au prix d'intervention selon la classe du blé considérée. Les échanges nets de toutes les classes du blé en dehors du blé panifiable courant sont négatifs. L'interprétation des effets relatifs de la baisse du prix d'intervention sur les échanges nets s'avère un peu complexe. Ceci est dû au fait qu'à travers l'équation (809)', on peut constater que les variations des échanges nets ne dépendent pas exclusivement des variations des quantités offertes et demandées. Elles sont aussi fonction des ratios des quantités demandées et offertes par les échanges nets dans la période de base. De ce fait, la tendance et l'amplitude des variations des échanges nets peuvent aussi bien dépendre du signe et de la valeur des échanges nets dans la période de base que de la valeur des quantités demandées et offertes dans cette même période.

VIII.5.1.2 Analyse de la réaction du marché français du blé différencié à une baisse de 10% des autres instruments de la PAC

Les autres instruments de politique simulés de l'OCM du secteur des céréales sont les paiements directs, le gel des terres et dans une moindre mesure le prix mondial. Ce dernier ne constitue pas un instrument de cette OCM en tant que tel. Cependant, il constitue un élément important d'influence de l'accès au marché communautaire.

L'examen du tableau 8.02 montre que le gel des terres et les paiements compensatoires, contrairement au prix d'intervention qui affecte significativement les deux composantes du marché que sont l'offre et la demande, n'affectent principalement que l'offre des différentes classes du blé. Le tableau 8.02 montre que les effets d'une baisse du gel de 10% sont évidemment différents d'une classe du blé à l'autre. Le blé panifiable supérieur s'illustre comme le produit le plus sensible au gel avec une augmentation de 4,8% contre 3,9% pour le blé dur et 3,5% pour le blé pour les autres usages. L'offre du blé améliorant de force par contre diminuerait bien que faiblement de 0,1%. Cette baisse qui est contraire aux attentes

pourrait s'expliquer par les contraintes agro-climatiques et les contraintes de coût auxquelles est confrontée la production de cette classe du blé.

Il ressort aussi du tableau 8.02 que la réaction de l'offre des autres produits, notamment des autres céréales, des protéagineux et des oléagineux est plus forte que celle des différentes classes du blé. En effet, ce tableau montre qu'en cas de gel des terres de 10%, l'offre des oléagineux augmenterait de 52,2% contre 31,2% pour les autres céréales en dehors du blé et 18,3% pour les protéagineux. Ceci est dû au fait que les producteurs français, en cas de diminution du gel des terres et donc d'augmentation des superficies cultivées, préféreraient allouer davantage de superficies en terme relatif à ces dernières cultures qu'à celles des différentes classes du blé. Cette attitude pourrait s'expliquer par (i) l'existence des stocks importants du blé, (ii) les prix de ces produits qui sont plus élevés que ceux du blé et, (iii) le niveau du soutien des revenus qui est plus élevé pour ces autres cultures et notamment pour les protéagineux et les oléagineux.

Les effets d'une baisse des paiements compensatoires de 10% sont relativement faibles sur l'offre des différentes classes du blé, comparativement à ceux dus au gel des terres. Ce constat est tout de même attendu dans la mesure où les élasticités de l'offre des différentes classes du blé par rapport aux paiements compensatoires sont relativement faibles. Autrement dit, le degré de couplage de la production ne serait pas aussi élevé, contrairement aux résultats de différentes études effectuées à ce sujet. Trois raisons majeures pourraient permettre d'expliquer cette contradiction. Premièrement, la présente thèse utilise les données hautement désagrégées qui concernent les différentes classes du blé et les différentes sources d'approvisionnement. Il serait donc possible que les résultats observés soient différents de ceux obtenus avec des données plus agrégées. Deuxièmement, les données utilisées dans le cadre de cette recherche sont des données construites ou expérimentales qui ne reflètent pas toujours les comportements des producteurs. Troisièmement, la modélisation de l'offre des différentes classes du blé français est basée sur les hypothèses de travail relativement fortes. L'intégration de la production des blés de qualité dans la décision du producteur sans y inclure les incertitudes qui caractérisent cette production qualitative en est une.

Les effets de la baisse du prix mondial de 10% se limitent pratiquement à la demande des différentes classes du blé et plus particulièrement à la demande à l'importation. Le tableau 8.02 montre, conformément aux attentes, qu'en cas de baisse du prix mondial de 10%, les

demandes des différentes classes du blé en provenance des sources d'approvisionnement extra-communautaires augmenteraient au détriment de celles en provenance de la source domestique ou de l'UE. Autrement dit, cette baisse contribuerait à une baisse de la compétitivité des blés français sur le marché français.

Les réactions de la demande à cette baisse sont différentes d'une source d'approvisionnement à l'autre pour une classe du blé donnée. La demande de BAF en provenance des Etats-Unis serait plus sensible à la baisse du prix mondial avec une hausse de 43,2% contre 13,8% pour la demande de la même classe du blé en provenance du Canada. Les résultats ainsi présentés par le tableau 8.02 montrent l'importance du prix mondial dans l'évaluation des politiques agricoles et commerciales. Il ressort de ce tableau que l'amplitude des effets de la baisse du prix mondial sur la demande des classes blés en provenance des sources extra-communautaires est relativement plus importante que celle des effets de la baisse du prix d'intervention. Ce résultat met en évidence les relations de dépendance entre les instruments de politiques agricoles et commerciales et le prix mondial. Il justifie aussi pourquoi l'UE, dans ses règlements instituant un régime de soutien aux producteurs, se réserve le droit de modifier le niveau de soutien en fonction de l'évolution de la conjoncture internationale.

A la lumière de ce qui précède, il apparaît que les segments du marché français du blé réagissent différemment aux divers instruments de l'OCM du secteur des céréales. Le prix d'intervention s'illustre globalement comme l'instrument de politique qui influence le plus le marché français du blé différencié. Ceci au regard non seulement de l'amplitude des effets qu'il induit sur les différentes activités de chacune des classes du blé, mais aussi au regard de son rôle supplémentaire de protection extérieure du marché à côté de celui traditionnel de soutien des prix aux producteurs. Cependant, la baisse du niveau de cet instrument bien que favorisant une diminution de la demande des blés en provenance des pays tiers, encourage davantage la demande du blé panifiable de faible qualité. Ceci implique la nécessité d'appliquer les prix d'intervention spécifiques aux différentes classes du blé panifiable. Le rôle du prix d'intervention n'est mis en évidence que si les prix mondiaux ne baissent pas. En cas de baisse de ceux-ci du même pourcentage que la baisse du prix d'intervention, les effets attendus de ce dernier pourraient être masqués. La dépendance des politiques agricoles et commerciales aux prix mondiaux est ainsi mise en évidence.

Les résultats obtenus du tableau 8.02 montrent aussi combien la différenciation du blé par rapport aux utilisations finales et par rapport aux sources d'approvisionnement serait importante dans les analyses de politiques. Toutefois, ces résultats devraient être interprétés avec beaucoup de prudence, en raison des hypothèses de travail parfois fortes, mais aussi parce que les effets obtenus sont des effets relatifs et non absolus. Néanmoins, ces résultats pourraient justifier les politiques de soutien ou de protection différenciées non seulement selon la classe du blé, mais aussi selon les sources d'approvisionnement. Avant d'analyser les effets de telles politiques agricoles et commerciales, il convient tout d'abord de procéder à la « validation » du modèle synthétique de simulation construit.

VIII.5.2 La validation du modèle synthétique de simulation

La « validation » du modèle synthétique de simulation est réalisée en comparant les résultats issus de la simulation de l'Agenda 2000 aux résultats observés dans la période 2001/02 qui correspond à l'année de la mise en application totale de l'Agenda 2000 pour les céréales.

L'Agenda 2000 consiste globalement pendant les deux premières années de son application, à réduire le prix d'intervention de 15% et à augmenter les paiements compensatoires de 16%. Les différents effets obtenus de cette simulation permettent à partir des données de la période de base, d'obtenir les valeurs attendues des différentes activités du blé qui sont comparées aux valeurs observées correspondantes. Un tel exercice nécessite la définition d'une période de base. Pour cela la période 1995/96 à 1999/00 est choisie. Ce choix se justifie non seulement par le fait que cette période de base pourrait prendre en considération des événements qui influencent la tendance des activités du blé, mais elle correspond aussi à la période d'application des accords de Marrakech et pratiquement à celle de la mise en place de la réforme de MacSharry.

Le calcul des valeurs attendues pour une activité donnée x (VAx) est donné par la relation suivante : $VAx = VOxB * (1 + EAG_2x/100)$.

VAx désigne la valeur attendue de l'activité ou de la variable x et $VOxB$ représente la valeur observée de la variable x à l'année de base;

EAG_2x représente les effets relatifs de la simulation de l'Agenda 2000 sur la moyenne de la variable x dans la période de base.

Les différents résultats obtenus sont repris au tableau 8.03 ci-dessous. Ils mettent en évidence à la fois les effets attendus de l'Agenda 2000 sur l'année 2001/02 et les écarts entre les valeurs attendus et les valeurs observées.

Tableau 8.03: Résultats des simulations de l'agenda 2000 et comparaison des valeurs observées aux valeurs simulées

Activités	Effets		Valeurs Obs.	Valeurs 2001/02	Ecart relatif (%)	Tendance	
	Valeurs de base 95/96-99/00	Agenda 2000 2001/02				Sim.	Obs.
DEMANDE							
Par source d'importation							
BAF en provenance de							
France	73	-0,9	73	70	-3	-	-
Reste UE	161	5,3	169	255	51	+	+
Etats-Unis	21	-55,8	9	0	-100	-	-
Canada	4	-28,1	3	0	-100	-	-
BPS en provenance de							
France	6827	12,1	7654	1940	-75	+	-
Reste du monde	20	-16,4	16	64	291	-	+
BD en provenance de							
France	425	11,0	472	543	15	+	+
Reste de l'UE	467	20,8	564	205	-64	+	-
Reste du monde	37	-41,8	21	18	-16	-	-
Par classe							
Blé améliorant de force	259	-2,0	254	325	28	-	+
Blé panifiable supérieur	6847	12,0	7670	2004	-74	+	-
Blé panifiable courant (BPC)	2368	23,9	2934	4756	62	+	+
Blé pour les autres usages (BAU)	8763	-7,4	8118	8657	7	+	-
Blé dur	928	13,8	1057	766	-28	+	-
Blé panifiable	9474	14,6	10859	7085	-35	+	-
OFFRE							
Par classe							
Blé améliorant de force	75	-2,3	74	100	36	-	+
Blé panifiable supérieur	16028	-4,2	15362	4900	-68	-	-
Blé panifiable courant	8585	-1,2	8484	10526	24	-	+
Blé pour les autres usages	9545	-0,9	9461	10789	14	-	+
Blé dur	1249	-5,7	1178	1259	7	-	+
Blé panifiable	24689	-3,1	23920	15526	-35	-	-
Échanges NETS							
Blé améliorant de force	-186	-1,8	-182	-255	40	+	+
Blé panifiable supérieur	9269	-16,1	7780	3031	-61	-	-
Blé panifiable courant	5794	-11,5	5126	5785	13	-	+
Blé pour les autres usages	394	142,4	954	2283	139	+	+
Blé dur	318	-62,9	118	642	444	-	+
Blé panifiable	14877	-14,5	12723	8561	-33	-	-
<i>Sim : simulées</i>							
<i>Obs. observées</i>							

De l'examen du tableau 8.03, il ressort globalement que les écarts relatifs entre les valeurs observées en 2001/02 et les valeurs simulées sont globalement élevées. Des écarts très importants sont observés tant sur les échanges nets du blé pour les autres usages et du blé dur, que sur la demande du blé panifiable supérieur en provenance du reste du monde. Les tendances observées entre les prévisions issues des simulations et les observations sont régulièrement contradictoires et mettent en évidence un pouvoir de prévision relativement médiocre du modèle de simulation. Plusieurs causes permettent d'apporter des explications à ces résultats. Celles-ci peuvent être subdivisées en causes internes liées à la construction du modèle et en causes externes liées au processus de simulation.

Les causes internes sont constituées de la nature même du modèle de simulation et des hypothèses de travail relativement fortes utilisées.

- 1) Le modèle de simulation utilisé est obtenu par la linéarisation logarithmique. Il est, en plus des faiblesses qui lui sont propres, incomplet pour l'analyse des marchés français du blé. Deux faiblesses majeures caractérisent de tels modèles.

Premièrement, ils ne sont efficaces que pour simuler de petits changements autour d'un point d'équilibre. En réalité, les variations de 15% du prix d'intervention et de 16% des aides compensatoires qui caractérisent l'Agenda 2000 sont relativement élevés et ne pourraient permettre au modèle de simulation de produire des résultats fiables. Ces variations, qui s'appliquent sur deux années consécutives auraient pu être prises en considération année par année dans le modèle. Mais celui-ci ne permet pas de réaliser les simulations à partir d'un nouveau point d'équilibre obtenu par des simulations antérieures. Ainsi, il ne serait pas adéquat de simuler dans un premier temps l'Agenda 2000 sur la première année d'application avec une baisse de 7,5% du prix d'intervention et une hausse de 8% des paiements compensatoires, et simuler dans un deuxième temps la deuxième année d'application de l'agenda 2000 sur la base des résultats obtenus de la première simulation.

Deuxièmement, le modèle de simulation obtenu par linéarisation logarithmique n'est pas calibré. Le calibrage d'un modèle est une technique qui permet d'ajuster les valeurs observées aux valeurs estimées et d'améliorer ainsi le pouvoir de prédiction du modèle.

Le modèle construit s'avère incomplet pour plusieurs raisons : (i) Il ne prend pas en considération l'analyse complète des marchés des autres produits en dehors du blé, alors que les différents marchés ne sont pas indépendants. (ii) Il ne prend pas non plus en considération les instruments de soutien externe que sont les subventions aux exportations. (iii) L'absence de la modélisation et de l'offre à l'exportation et des stocks reste aussi une des faiblesses du modèle construit.

- 2) Certaines hypothèses de travail relativement fortes influencent les résultats économétriques et partant les élasticités calculées qui peuvent ne pas représenter les comportements réels des agents économiques. L'hypothèse de différenciation du blé panifiable en plusieurs classes reste relativement forte tant au niveau de la production qu'au niveau de la consommation. Les différentes classes du blé sont déterminées à la récolte et non au semis. De ce fait, il existe un décalage important entre les variétés utilisées au semis et les productions qualitatives du blé obtenues. Il existe donc une incertitude dans la production des différentes classes du blé en France. Celle-ci devrait être prise en compte dans les décisions du producteur.

Sur le marché français du blé, les différents utilisateurs sont plutôt familiarisés à un blé standard défini essentiellement par les critères spécifiques, alors que la grille de classification en vigueur tient compte, en plus des critères physiques, des critères technologiques. La différenciation du blé panifiable en classes n'est donc pas encore rentrée dans les comportements des agents économiques du sous-secteur des céréales en France. Il ne serait par conséquent pas étonnant de constater les écarts aussi importants entre les prévisions et les observations.

Les causes externes sont essentiellement basées sur le principe de la simulation et sur la conjoncture.

Les simulations des instruments de politiques supposent que tous les autres facteurs pouvant influencer le marché restent constants. Cette hypothèse est invraisemblable compte tenu de la dynamique qui caractérise les comportements des acteurs économiques d'une filière ou d'un secteur. Les revenus des utilisateurs du blé par exemple, ainsi que les superficies totales cultivées ne sont pas toujours fixes d'une année à l'autre. La situation ainsi décrite est très

courante dans l'évaluation des projets où les différences entre la situation de départ et la situation finale ne peuvent s'expliquer uniquement par le projet exécuté.

La conjoncture liée à l'évolution des marchés et celle liée à l'évolution climatique sont autant de raisons qui justifieraient aussi les différences observées entre les valeurs attendues et les valeurs observées. Selon l'ONIC (2001), la campagne agricole 2000/01 a été fort influencée par de très mauvaises conditions climatiques qui ont affecté la production quantitative et qualitative du blé en France. Ces phénomènes climatiques ne sont pas cycliques pour être pris en considération de manière systématique dans l'analyse des comportements des producteurs. La campagne 2001/02 quant à elle, est considérée par l'ONIC comme une campagne de tous les paradoxes. L'Union européenne pendant cette campagne pour laquelle les disponibilités du blé sont des plus importantes, est devenue première importatrice mondiale du blé. Cette situation s'explique par l'entrée dans le marché international des nouveaux exportateurs du blé de la mer noire, notamment la Russie et l'Ukraine. Ces pays ont connu pendant cette année des productions exceptionnelles qui leur ont permis « d'envahir » le marché communautaire avec des produits de qualité et à bas prix. La France, premier exportateur européen, face à cette concurrence sévère a perdu ses parts sur les marchés des pays communautaires et extra-communautaires.

Le choix de l'année de base peut aussi expliquer des écarts entre les différentes valeurs observées et simulées. En effet, la comparaison est réalisée entre les moyennes annuelles sur cinq ans qui sont censées prendre en considération les effets de la conjoncture, et une année de référence qui est celle de 2001/02.

Au regard des différentes causes ainsi évoquées qui permettraient d'expliquer les écarts observés entre les valeurs simulées et les valeurs observées, il s'avère difficile de conclure à une invalidité du modèle de simulation construit. De ce fait, les résultats qui en sont issus restent tout de même indicatifs et devraient être interprétés avec beaucoup de prudence. Néanmoins, ce modèle est utilisé pour l'analyse de deux objectifs de politiques agricoles et commerciales.

VIII.5.3 Analyse des politiques agricole et commerciale différenciées selon les classes du blé

l'Analyse des politiques agricoles et commerciales différenciées suivant les classes du blé et les sources d'approvisionnement est réalisée à partir des deux objectifs de politiques suivants : (i) encourager la production des blés de qualité en France et, (ii) encourager la consommation du blé de qualité en France. Ces objectifs sont atteints par la différenciation du soutien des prix selon la qualité du blé. Dans le premier cas, le soutien est différencié proportionnellement à la qualité. Le prix du blé de haute qualité est plus soutenu que celui du blé de basse qualité. Dans le deuxième cas, c'est le phénomène contraire, c'est à dire que le prix du blé de basse qualité est plus soutenu que celui du blé de haute qualité.

Dans les deux cas, l'instrument de politique utilisé est le prix d'intervention. Les différents niveaux simulés des variations différenciées de cet instrument de soutien des prix sont repris au tableau 8.04 ci-dessous :

Tableau 8.04 : Différents niveaux de baisse relative du prix d'intervention par classe du blé français par rapport aux objectifs de politique

Objectif	Classes du blé				
	BAF	BPS	BPC	BAU	BD
Encourager la production des blés de qualité	+7,5	+5	-5	0	+5
Encourager la consommation des blés de qualité	-7,5	-5	+5	0	-5

Source: Auteur

NB : La variation nulle du prix d'intervention du blé pour les autres usages s'explique simplement parce que cette thèse fait l'hypothèse que ce produit n'est pas soumis à l'intervention.

Chacun des scénarios est simulé en tenant compte de la variation du prix mondial. La première hypothèse suppose que la variation du prix mondial est nulle alors que la deuxième suppose que le prix mondial diminue de 5%. Les résultats issus de la simulation de ces différents scénarios sont repris au tableau 8.05 ci-dessous.

Tableau 8.05 : Effets en pourcentage des différents scénarios de politique sur les différents segments du marché français du blé

Activités	Scénario I		Scénario II	
	Pw=constante	Pw=-5%	Pw=constante	Pw=-5%
DEMANDE				
Par source d'approvisionnement				
<u>BAF en provenance de</u>				
France	7,4	7,4	-7,4	-7,4
Reste UE	-98,4	-100,8	98,4	96,0
Etats-Unis	21,8	43,4	-21,8	-0,2
Canada	56,6	63,5	-56,6	-49,8
<u>BPS en provenance de</u>				
France	-14,7	-15,1	14,7	14,2
Reste du monde	-1,1	6,5	1,1	8,7
<u>BD en provenance de</u>				
France	-3,8	-5,2	3,8	2,4
Reste de l'UE	-7,2	-9,5	7,2	4,9
Reste du monde	14,4	36,2	-14,4	7,5
Par classe				
Blé améliorant de force	-56,4	-56,0	56,4	56,7
Blé panifiable supérieur	-14,6	-15,1	14,6	14,2
Blé panifiable courant	57,4	58,9	-57,4	-56,0
Blé dur	-4,8	-5,7	4,8	3,9
Blé pour les autres usages	-0,2	-0,3	0,2	0,1
Par produit				
Blé panifiable	2,2	2,3	-2,2	-2,2
Blé semoulier	-4,8	-5,7	4,8	3,9
Blé pour l'alimentation animale	-0,2	-0,3	0,2	0,1
OFFRE				
Par classe				
Blé améliorant de force	0,4	0,4	-0,4	-0,5
Blé panifiable supérieur	3,2	3,3	-3,2	-3,2
Blé panifiable courant	-0,5	-0,5	0,5	0,4
Blé dur	-1,8	-2,9	1,8	0,7
Blé pour les autres usages	-0,5	-0,6	0,5	0,5
Par produit				
Blé panifiable	1,9	1,9	-1,9	-1,9
Blé semoulier	-1,8	-2,9	1,8	0,7
Blé pour l'alimentation animale	-0,5	-0,6	0,5	0,5

PW : Prix mondial

Scénario I : Encouragement de la production qualitative du blé

Scénario II : Encouragement de la consommation qualitative du blé

Tableau 8.05 (suite et fin): Effets en pourcentage des différents scénarios de politique sur les Différents segments du marché français du blé

Activités	Scénario I		Scénario II	
	Pw=constante	Pw=-5%	Pw=constante	Pw=-5%
Échanges NETS				
Par classe				
Blé améliorant de force	-78,7	-78,2	78,7	79,3
Blé panifiable supérieur	16,4	16,8	-16,4	-16,0
Blé panifiable courant	-24,2	-24,8	24,2	23,5
Blé dur	7,0	5,5	-7,0	-8,5
Blé pour les autres usages	-8,3	-7,5	8,3	9,1
Par produit				
Blé panifiable	1,8	1,8	-1,8	-1,8
Blé semoulier	7,0	5,5	-7,0	-8,5
Blé pour l'alimentation animale	-8,3	-7,5	8,3	9,1

PW : Prix mondial

Scénario I : Encouragement de la production qualitative du blé

Scénario II : Encouragement de la consommation qualitative du blé

L'examen du tableau 8.05 montre que l'objectif d'encouragement de la production des blés de qualité peut être effectivement atteint en appliquant les niveaux différenciés du prix d'intervention tel que définis au tableau 8.04. En effet, le tableau 8.05 montre qu'en cas d'application d'une telle politique, l'offre du blé améliorant de force augmenterait de 0,4% alors que celle du blé panifiable supérieure augmenterait de 3,2% contre une diminution de 0,5% respectivement pour le blé panifiable de faible qualité et pour le blé pour les autres usages. Un constat similaire a été déjà observé en France entre 1987 et 1996 pendant laquelle la production des blés de qualité était encouragée à travers l'instauration par les coopératives d'une prime de qualité.

Si les résultats ainsi obtenus sont attendus pour ce qui est de l'offre des différentes classes du blé tendre, il n'en est pas le cas pour l'offre du blé dur. En effet, une telle politique contribuerait à une baisse de l'offre du blé dur de 0,5%. Cette baisse, quoique faible, est contraire à la théorie de l'offre. Elle s'expliquerait, en plus des réserves qui peuvent être faites sur les modèles d'offre du blé tendre et du blé dur, par les interrelations qui existent la production entre le blé dur et le blé tendre d'une part, et, par les contraintes agro-climatiques qui limitent la production du blé dur en France d'autre part.

L'augmentation de l'offre des blés de qualité, notamment du blé panifiable supérieur contribuerait ainsi à l'amélioration de la qualité du blé français à l'exportation et à une plus

grande compétitivité du blé européen qui gagnerait davantage des parts sur les marchés extra-communautaires.

La politique d'encouragement des productions des blés de qualité par la différenciation du prix d'intervention selon la classe n'est toutefois pas sans avoir des conséquences sur la demande des classes du blé en France. En effet, le tableau 8.05 montre qu'une telle politique encouragerait davantage la demande du blé panifiable courant qui augmenterait de 57,4%, au détriment de la demande des blés de qualité. Ainsi, la demande du blé améliorant de force diminuerait de 56,4% contre une diminution de 14,6% pour celle du blé panifiable supérieur. La baisse enregistrée sur la demande des blés de qualité est essentiellement due à la baisse de la demande de ces classes du blé en provenance de la source domestique ou de l'UE, au profit de la demande des blés en provenance des pays tiers. Autrement dit, en encourageant la compétitivité des blés français sur les marchés extérieurs par l'incitation à produire davantage les blés de qualité, l'on découragerait par la même occasion leur consommation sur le marché domestique, encourageant ainsi les importations des blés en provenance des pays tiers.

L'impact de la baisse du prix mondial sur les marchés français du blé n'est relativement significatif que sur les quantités du blé importées des sources extra-communautaires. Cette baisse accentuerait davantage et conformément aux attentes, la demande des blés en provenance des sources extra-communautaires. Cependant, elle n'aurait qu'un impact très faible sur la demande agrégée des différentes classes du blé.

Le tableau 8.05 montre aussi qu'un objectif d'encouragement de la consommation des blés de qualité pourrait être atteint en France par la baisse différenciée du prix d'intervention selon les classes du blé. En cas d'application d'une telle politique, le tableau 8.05 montre qu'avec les prix mondiaux constants, les demandes des blés améliorant de force et panifiable supérieur augmenteraient respectivement de 56,4% et 14,6%, au détriment de la demande du blé panifiable courant qui diminuerait de 58,3%. Autrement dit, une telle politique encouragerait la consommation des blés de qualité au détriment des blés de faible qualité. Ce résultat est dû, malgré la baisse de 7,4% qui serait enregistrée sur la demande de BAF en provenance de la France, à une augmentation conséquente et très élevée de la demande des blés en provenance de la source domestique ou intra-communautaire. L'augmentation de la demande des blés en provenance de la source domestique et communautaire se ferait au détriment de la demande des blés en provenance des pays tiers. Ainsi, le BAF en provenance du reste de l'UE

augmenterait de 98,4% contre une diminution de 21,8% et 56,6% de la demande du blé de même classe en provenance respectivement des Etats-Unis et du Canada. La demande du blé dur en provenance du reste du monde diminuerait de 14,4% au profit des demandes du blé dur en provenance de la France et du reste de l'UE qui augmenteraient respectivement de 3,8% et 7,2%. Ce type de politique contribuerait donc à accroître la compétitivité des différentes classes du blé françaises sur le marché français.

L'examen du tableau 8.05 montre qu'une politique d'encouragement de la consommation des blés de qualité telle que décrite au tableau 8.04 aurait aussi des effets sur la production des classes du blé qui soient contraires à ceux induits par le scénario I. En effet, avec le scénario II, l'offre des blés de qualité diminuerait davantage que celle des blés de moindre qualité.

Les tendances des effets observées avec une diminution de 5% du prix mondial sont globalement les mêmes que ceux observés en considérant le prix mondial comme constant. Cependant, il ressort du tableau 8.05 que cette tendance est différente pour la demande du blé améliorant de force en provenance des Etats-Unis. Avec une diminution du prix mondial de 5%, la demande de BAF en provenance des Etats-Unis augmenterait de 5,5%, alors qu'elle diminuerait de 16,0% au cas où le prix mondial resterait constant. Un résultat pareil confirme une fois de plus le rôle que joue le prix mondial sur le marché communautaire du blé.

VIII.6 CONCLUSION

A l'issue de ce chapitre, il ressort que les comportements de demande à l'importation, ainsi que d'offre des différentes classes du blé répondent différemment à chacun des instruments simulés de l'OCM du secteur des céréales. Cette réponse spécifique de chacune des classes du blé et de chacune des sources d'approvisionnement justifie la nécessité de prendre en considération la différenciation du blé selon l'origine et l'utilisation finale dans les analyses de politiques agricoles et commerciales.

Parmi les différents instruments simulés de l'OCM du secteur des céréales, le prix d'intervention se distingue nettement des autres. Ceci pour les deux raisons essentielles suivantes: (i) Sa variation influence significativement à la fois l'offre et la demande à l'importation des différentes classes du blé, contrairement au gel des terres et aux aides compensatoires qui n'influencent essentiellement que l'offre des classes du blé. (ii) Le

prix d'intervention joue un rôle important dans la protection extérieure du marché français du blé différencié. La baisse de cet instrument de politique favorise la compétitivité des blés français sur le marché français.

La réponse de l'offre des classes du blé aux variations du prix d'intervention montre que malgré les contraintes agro-climatiques et le décalage entre les variétés semées et les qualités obtenues à la récolte, le prix du marché reste un facteur incitatif et déterminant de la production des blés de qualité en France. En effet, l'offre des blés français de qualité peut être encouragée, soit par l'institution d'une prime de qualité, soit par la différenciation du niveau du soutien des prix selon la qualité. Ainsi, la baisse du prix d'intervention serait plus importante au fur et à mesure que la qualité du blé baisserait. Cependant, une telle politique contribuerait, toute chose restant égale par ailleurs, à favoriser la consommation des blés de moindre qualité en France au détriment des blés de qualité qui seraient donc importés. Elle contribuerait ainsi à diminuer la compétitivité des blés français sur le marché français. L'on pourrait s'attendre en revanche à ce que les blés exportés par la France soient de meilleure qualité et rivalisent davantage avec les blés en provenance des pays tiers dont la qualité est réputée meilleure par rapport à celle des blés français.

La tendance à la consommation des blés de faible qualité pourrait être renversée par l'application d'une politique de différenciation du soutien des prix inversement proportionnelle à la qualité. Une telle politique, bien qu'encourageant la consommation des blés de qualité, serait contraire aux priorités actuelles de l'Union européenne qui consistent à rendre plus compétitif les blés européens sur les marchés par l'amélioration de leur qualité. De ce fait, elle ne justifie pas au sein de l'Union européenne.

QUATRIEME PARTIE

CONCLUSIONS GENERALES, RECOMMANDATIONS ET PISTES DE RECHERCHE

IX. CONCLUSIONS GENERALES, RECOMMANDATIONS ET PISTES DE RECHERCHE

La réalisation de cette recherche s'est avérée assez difficile tant en raison de la complexité de la filière française du blé que des données désagrégées requises.

Dans le souci d'atteindre les objectifs fixés et au regard des contraintes de cette recherche, les hypothèses de travail parfois fortes suivantes ont été utilisées :

1. Les principaux utilisateurs du blé en France sont constitués des meuniers, des semouliers et des fabricants d'aliments pour bétail qui utilisent respectivement le blé panifiable, le blé pour la semoule et le blé pour l'alimentation animale. Cette hypothèse ne tient pas compte d'une part des autres utilisateurs du blé comme les glutenniers et les amidonniers, et d'autre part, des flux d'utilisation qui existent entre les blés panifiables et les blés pour l'alimentation animale. Ces flux mettent en évidence la dépendance entre les demandes de ces deux produits alors que cette thèse fait l'hypothèse d'indépendance entre lesdites demandes.
2. Les blés panifiable et semoulier sont considérés comme des biens finaux alors qu'en réalité, ce sont des facteurs de production respectivement dans les industries de la panification et de la semoulerie. De ce fait, la théorie du choix du consommateur est utilisée en lieu et place de la théorie de la firme afin de modéliser les comportements de demande à l'importation de ces deux produits.
3. La France est supposée être représentative de toutes les exploitations françaises. Cette hypothèse occulte les différences agro-climatiques de ce pays qui sont assez déterminantes dans les combinaisons de cultures, les décisions de production et les productions qualitatives du blé en France.

Sous réserve de ces hypothèses, cette recherche a abouti à des résultats importants qui permettent de tirer des conclusions ci-après, autant sur les plans empirique, méthodologique que des politiques.

IX.1 CONCLUSIONS GENERALES

IX.1.1 Sur le plan des résultats empiriques

Cette recherche a permis de disposer des élasticités théoriquement et statistiquement plausibles qui permettent d'analyser les comportements (i) de demande à l'importation des blés panifiable et semoulier, (ii) de demande du blé pour l'alimentation animale et, (iii) d'offre des différentes classes françaises du blé. Ces élasticités permettent aussi d'analyser la transmission des prix institutionnels sur les prix du marché des différentes classes du blé.

L'analyse des comportements de demande à l'importation est réalisée à l'aide d'un processus de la maximisation de l'utilité à deux stades. Elle montre à travers les élasticités calculées à partir des paramètres estimés des modèles AIDS et Rotterdam, que les comportements de demande du blé sont non seulement différents d'une classe de blé à l'autre, mais aussi d'une source d'approvisionnement à l'autre pour une classe du blé donnée. Cette conclusion est conforme à celles issues des recherches antérieures effectuées par Bale et Ryan (1979), Hjort (1988) et Mohanty et Peterson (1999).

L'analyse des comportements de demande du blé et des autres produits fourragers est réalisée au moyen d'un processus de maximisation du profit à deux stades, en utilisant les modèles de demande SGM au premier stade et quadratique normalisé au second stade. Les résultats obtenus, bien qu'étant relativement différents de ceux trouvés par Surry (1990) et Rude et Meilke (2001) en ce qui concerne les ordres de grandeur, ne s'en écartent pas en ce qui concerne les signes et les relations attendus entre différents produits fourragers. Les élasticités prix propres montrent que la demande des différentes céréales y compris le blé utilisées dans l'alimentation animale est très élastique. Autrement dit, cette demande est très sensible aux variations des prix propres.

L'analyse des comportements d'offre des différentes classes du blé, réalisée en utilisant une structure de la maximisation du profit à deux stades à travers les fonctions de profit et de revenu quadratiques normalisées a révélé que l'offre des différentes classes du blé est plus sensible aux prix du marché qu'aux aides compensatoires. Toutefois, ces résultats restent assez mitigés parce que la qualité du blé tendre n'est déterminée qu'après la récolte et ne reflète donc pas toujours les décisions d'allocation des terres du producteur.

Les relations de transmission des prix institutionnels issues de l'estimation d'un modèle non-linéaire de transmission des prix se sont révélées très significatives comme attendues. Cependant, on note aussi qu'elles sont relativement différentes d'une classe du blé à l'autre. En dehors de la transmission des prix institutionnels sur le prix du marché du blé de haute qualité qui est parfaite, toutes les autres relations de transmission des prix sont imparfaites, se rapprochant donc des conclusions de Colman (1985) sur le marché britannique du blé et de l'orge, de Surry (1992) sur le marché français du blé, et de Henry de Frahan et Tritten (2002) sur le marché français du blé différencié.

I.X.1.2 Sur le plan de la démarche méthodologique

Les différents résultats obtenus confirment la problématique de la modélisation économétrique des comportements des acteurs de marchés relevée au second chapitre. Cette problématique concerne le choix de la démarche théorique et des formes fonctionnelles, les limites des formes flexibles et les difficultés de modélisation des comportements des agents économiques par rapport aux produits hautement différenciés.

- 1) La modélisation de la demande à l'importation des blés panifiable et semoulier par l'utilisation de la théorie de la maximisation de l'utilité a mis en évidence les problèmes empiriques relevés par Davis et Jensen (1994). En effet, une telle démarche est basée sur l'hypothèse de séparabilité faible entre le blé panifiable ou semoulier et les autres produits consommés. Les élasticités prix propres calculées au premier stade se sont avérées très différentes de celles calculées par Ledezma *et al* (2003) qui supposent que le blé panifiable, le blé semoulier, le maïs et les autres céréales font partie d'un même groupe de produits, faiblement séparable des autres produits consommés. Les difficultés de justification du regroupement des biens au premier stade de budgétisation que pose la confusion entre un bien final et un facteur de production ont amené à ne considérer que les élasticités calculées au second stade. Malgré les précisions de Davis et Jensen (1994) selon lesquelles ces élasticités conditionnelles peuvent être utilisées avec succès pour les simulations de politique agricole et commerciale, il n'en reste pas moins qu'elles ne permettent pas d'analyser complètement les comportements des agents économiques. Les élasticités non-conditionnelles obtenues avec les modèles de demande du blé fourrager et d'offre des classes du blé confirment cette conclusion, en ce sens qu'elles s'avèrent différentes des élasticités conditionnelles.

- 2) Les élasticités obtenues des modèles de demande à l'importation AIDS, Rotterdam et SGM sont différentes d'un modèle à l'autre. Autrement dit, les comportements de demande à l'importation sont différents suivant le modèle utilisé. Ce constat confirme l'importance de l'utilisation des méthodes de choix de formes fonctionnelles dans la modélisation économétrique et dans les analyses de politiques.
- 3) Le modèle SGM, présenté par Diewert et Wales (1987) comme une alternative au modèle translog dans l'analyse des comportements de demande des facteurs de production, s'est avéré relativement limité dans la modélisation des produits dont les prix évoluent de la même manière comme c'est le cas des produits différenciés. En effet, l'indice de condition de ce modèle s'est avéré trop élevé par rapport à ceux des modèles AIDS et Rotterdam de demande à l'importation du blé panifiable. Ceci serait certainement dû au fait que les prix dans ce modèle sont exprimés en niveau, contrairement au modèle AIDS dans lequel les prix sont transformés en logarithme. Ce résultat expliquerait pourquoi la fonction de coût translog reste assez populaire dans les études empiriques de demande des facteurs de production, bien qu'elle ait l'inconvénient de perdre sa flexibilité en cas d'imposition de la concavité. L'indice de condition du modèle SGM dans la modélisation de la demande à l'importation du blé semoulier est relativement faible, bien que supérieure à celles des modèles AIDS et Rotterdam. Ceci justifierait la popularité de l'utilisation de l'hypothèse de séparabilité faible pour la modélisation des produits hautement différenciés. Cette hypothèse permettrait, non seulement de réduire le nombre de produits dans les modèles à estimer, mais aussi de réduire la colinéarité entre les variables indépendantes.
- 4) Les limites des modèles flexibles, notamment leur sensibilité à un nombre élevé de produits, ont été confirmées autant dans le processus d'estimation du modèle de demande à l'importation du blé panifiable que dans celui de l'offre du blé tendre et de la demande du blé pour l'alimentation animale. En effet, aucun de ces modèles n'a spontanément satisfait les conditions de courbure qui ont été simplement imposées grâce à la méthode de Diewert et Wales (1988). Cependant, en raison du fait que les modèles de plein rang n'ont pu être estimés, la technique de semi-flexibilité a été utilisée pour surmonter cette difficulté. De ce fait, les modèles utilisés pour l'analyse des comportements des agents économiques sont des modèles semi-flexibles.

- 5) Les résultats trouvés ont aussi permis de confirmer l'importance de la correction du test du ratio de vraisemblance dans les tests économétriques sur les systèmes de demande relativement larges. En effet, le test du ratio de vraisemblance simple a rejeté le maintien des contraintes de séparabilité faible alors que cette hypothèse a été acceptée par le test du ratio de vraisemblance corrigé. Toutefois, force est de noter que la méthode du ratio de vraisemblance ne teste pas le respect des conditions de séparabilité faible dans un modèle non-contraint, mais il teste plutôt le maintien de ces conditions dans un modèle contraint. De ce fait, il ne saurait se substituer totalement au test de Wald qui vérifie le respect des conditions de séparabilité faible dans le modèle non-contraint. Cependant, à cause de sa non-invariance par rapport à la spécification algébrique de la contrainte non-linéaire, le test de Wald mérite aussi d'être corrigé.
- 6) Cette recherche a aussi permis d'apprécier davantage l'importance des données dans l'analyse des comportements de demande des produits différenciés. En effet, ce genre d'analyse nécessite des données hautement désagrégées qui ne sont pas toujours disponibles dans les bases de données formelles. Cette indisponibilité a conduit à la construction des données. Cette construction, même si elle a été faite sur la base des bilans annuels d'activités du blé en France, pose tout de même plusieurs problèmes majeurs qui sont de nature à affecter les résultats de cette thèse. Premièrement, elles peuvent ne pas refléter le comportement des agents économiques. La grille de classement qui a servi à la construction des données date de 1999 alors que les données ont été construites à fortiori depuis 1980. Deuxièmement, le processus de construction des données est assez long. Il n'a donc pas permis d'aller en deçà de l'année 1980. De ce fait, la période d'observation ne couvre que 20 ans (1980 à 1999). Elle est relativement réduite pour l'analyse des comportements avec les séries annuelles. Il ne serait pas par conséquent superflu de constater que les résultats économétriques changent significativement lorsqu'une ou deux années sont ajoutées à la série chronologique utilisée. Il est bien entendu que cette « instabilité » des paramètres est principalement le fait de la multicollinéarité entre les prix des produits hautement désagrégés. Les prix des produits aussi désagrégés évoluent de la même manière et, pour les modèles relativement larges comme celui de la demande à l'importation du blé panifiable, l'indice de condition montre que le degré de multicollinéarité est relativement élevé. Ce problème crucial dans la modélisation économétrique n'a été solutionné que par le choix des modèles de demande comme l'AIDS et le Rotterdam pour lesquels les indices de condition sont moins élevés que celui

du modèle SGM. La multicollinéarité aurait pu aussi être solutionnée en réduisant le nombre de produits dans les modèles de demande du blé panifiable grâce à l'utilisation de l'hypothèse de séparabilité faible entre les classes du blé. Mais de nouveau, nous avons été confrontés à la question de savoir si cette hypothèse devrait être utilisée pour résoudre les problèmes de multicollinéarité ou pour représenter les comportements réels des agents économiques.

La réalisation de cette thèse a aussi mis en évidence des problèmes méthodologiques liés à la modélisation de la production qualitative du blé en France, ainsi qu'à ceux liés à la construction du modèle synthétique de simulation.

7) En France, la qualité du blé est déterminée à la récolte et non au semis, malgré l'existence des variétés spécifiques à chacune des classes du blé. Cette situation montre qu'en principe, il est difficile d'inclure la production qualitative du blé dans la décision du producteur. Dans ce cas, il conviendrait d'y inclure plutôt ses attentes dans la décision de production afin de prendre en considération l'incertitude de production des différentes qualités du blé. Cependant, dans cette démarche, il serait nécessaire de distinguer les contraintes de production de la qualité qui peuvent être contrôlées par le producteur de celles qui dépendent des aléas climatiques comme la pluie pendant la récolte. Les contraintes pouvant être contrôlées par le producteur comme l'utilisation des variétés spécifiques et les apports fractionnés d'engrais azotés peuvent être résolues par la rémunération de la qualité du blé par le marché. Dans ce cas, l'incertitude ne dépendrait plus que des aléas climatiques qui seraient plus faciles à inclure dans le modèle d'offre des différentes qualités du blé.

8) Le modèle de simulation construit s'avère incomplet et limité pour les simulations des instruments de l'OCM du secteur des céréales. L'incomplétude de ce modèle repose non seulement sur la couverture spatiale tant en ce qui concerne l'espace géographique que l'espace des produits, mais aussi sur sa nature propre.

- Le modèle de simulation construit ne se limite qu'au marché français du blé alors que la France fait partie intégrante du marché unique européen. Ceci ne permet pas de modéliser les instruments comme les quotas tarifaires qui sont valables pour l'ensemble du marché européen. Cette limitation géographique ne permet pas non plus

de prendre en considération les inter-actions entre les marchés des différents pays membres qui sont influencés par les mêmes instruments de politique. Ce modèle est focalisé sur le marché du blé différencié et n'analyse les marchés des autres produits concurrents que partiellement.

- Le modèle de simulation a été construit par linéarisation logarithmique d'un modèle multi-marchés d'équilibre partiel. De tels modèles ne permettent de réaliser les simulations que pour de petits changements des variables exogènes. Ils ne permettent pas de réaliser les simulations à partir d'un nouveau point d'équilibre issu d'une simulation antérieure. De ce fait, ce sont les modèles de prévision de très court terme.
- En marge des limites ci-dessus énoncées, les résultats issus d'un modèle de simulation devraient toujours être interprétés avec prudence en ce sens que la simulation d'un instrument ou d'une politique entière suppose toujours que tous les autres facteurs d'influence restent constants. Dans la réalité, cette hypothèse n'est pas toujours vérifiée à cause de la dynamique qui caractérise les comportements de marché.

Malgré les contraintes méthodologiques auxquelles cette thèse a été confrontée, le modèle de simulation construit constitue tout de même une référence empirique dans l'analyse empirique des marchés de produits différenciés. En effet, contrairement aux nombreux modèles multi-marchés qui existent dans la littérature, le modèle construit considère le blé comme un produit hétérogène, différencié selon les utilisations finales et les origines. Cette différenciation qui permet d'analyser entre autres les échanges intra-branches est intégrée de manière exogène dans ce modèle à l'aide des modèles flexibles qui n'imposent pas à priori les contraintes sur les paramètres comme les modèles CET et CES.

IX.1.3 Sur le plan des politiques agricole et commerciale

Les résultats obtenus à travers le modèle de simulation montrent que la réaction des différentes activités du blé aux instruments de l'OCM du secteur des céréales est différente d'une classe du blé à l'autre pour un instrument de politique donné. Cette réaction est aussi différente d'un instrument à l'autre pour une classe de blé donnée.

Parmi les différents instruments de politique simulés, le prix d'intervention se distingue nettement des autres. Ceci en raison non seulement des effets significatifs enregistrés à la fois sur la demande et l'offre des différents segments de marchés, contrairement aux aides compensatoires et au gel des terres dont les effets sont spécifiques à l'offre d'une part, mais aussi en raison de son double rôle de soutien des prix et de protection extérieure des marchés d'autre part.

Les résultats des simulations montrent qu'une baisse du prix d'intervention augmenterait globalement la demande des différentes classes du blé tout en diminuant leur offre, conformément aux attentes. On note qu'en cas de diminution du prix d'intervention, l'on enregistrerait globalement une hausse de la demande des blés en provenance de la France et du reste de l'Union européenne au détriment des blés en provenance des sources extra-communautaires qui diminueraient très significativement. Par conséquent, le prix d'intervention joue un rôle de protection extérieure des marchés et sa baisse contribuerait à l'augmentation de la compétitivité des blés français sur le marché français. Cependant, cette baisse contribuerait davantage à la demande du blé panifiable de basse qualité qu'à celle des autres qualités du blé alors qu'elle contribuerait davantage à la baisse de l'offre des blés de qualité qu'à celle des blés de moins bonne qualité.

Avec de tels résultats, il est apparu que les objectifs d'amélioration de la compétitivité du blé français voire européen par l'amélioration de la qualité peuvent être atteints en différenciant le soutien des prix selon la qualité du blé, ou alternativement en instituant une prime de qualité. Cette alternative a été appliquée en France entre 1987 et 1996, avec pour résultat une augmentation des productions des blés de qualité.

Cependant, le problème de la baisse de la consommation des blés de qualité en France à la suite de l'application d'une politique d'amélioration de la qualité du blé par le soutien différencié des prix, pourrait, à long être résolu. L'on s'attendrait avec une telle politique, à une substitution progressive des blés de qualité aux blés de moindres qualités de manière qu'à terme, avec la politique de « suivi » des échanges par l'UE à travers les certificats d'importation et d'exportation, les blés de moindre qualité deviennent rares sur le marché français. A court terme, cette politique augmenterait certainement les exportations des blés de qualité, concourant ainsi à atteindre l'objectif de compétitivité des blés français voire européens sur les marchés extra-communautaires où ils ont la réputation d'être de moins

bonne qualité par rapport aux blés américains et canadiens. Il est toutefois à noter que la différenciation du soutien des prix est déjà réalisée au sein de l'UE. Mais elle se fait uniquement entre les blés pour l'alimentation animale et les autres classes de blé.

IX.2 RECOMMANDATIONS GENERALES

A la lumière de ce qui précède, plusieurs recommandations sont formulées tant sur le plan empirique que sur le plan méthodologique et des politiques, ainsi que sur le plan des pistes de recherches futures.

IX.2.1 Sur le plan technique et empirique

- Harmoniser formellement, à moyen ou long terme, le classement du blé au sein de l'Union européenne et au niveau mondial. Ceci faciliterait l'analyse du comportement de demande et d'offre des blés différenciés par rapport aux utilisations finales et aux sources d'approvisionnement. Cette harmonisation permettrait aussi d'avoir une visibilité plus grande et plus objective sur les échanges du blé tant au sein de la communauté européenne qu'au niveau mondial.
- Créer une banque décentralisée des données mensuelles fiables et spécifiques à chacune des régions agro-climatiques française. La création de cette banque de données pourrait être réalisée à partir d'une recherche plus approfondie basée sur les plaquettes de l'ONIC et les enquêtes de qualité réalisées chaque année par l'ONIC et l'ITCF dans les différentes régions françaises. Elle devrait comprendre pour chaque classe du blé et chaque produit concurrent et substitut, les données sur les quantités produites, les superficies utilisées, les prix aux producteurs, les quantités et prix de facteurs de production utilisés ainsi que les prix des marchés correspondants. Elle devrait aussi comprendre les quantités et les prix des différents produits issus de la transformation des différentes classes du blé.

IX.2.2 Sur le plan méthodologique et théorique

- Comparer les différents modèles flexibles de demande et d'offre afin de choisir celui qui s'adapte mieux aux données tout en respectant les conditions de plausibilité

théoriques. Cette comparaison pourrait être réalisée en utilisant les méthodes de comparaison des modèles non emboîtés comme la méthode différentielle développée par Barten (1993) ou celle proposée par Dameus et al (2001) basée sur la transformation de Cox.

- Utiliser la théorie de la firme, particulièrement celle de la minimisation du coût comme base théorique de la modélisation des comportements de demande à l'importation des blés panifiable et semoulier. Ces produits sont en réalité des facteurs de production dans les minoteries et les semouleries. L'utilisation de cette théorie nécessiterait la collecte d'informations supplémentaires sur les quantités de farine ou de semoule issues de la transformation des blés panifiable et semoulier.
- Tester d'autres formes fonctionnelles à l'instar des formes CDE et CRES qui présentent l'avantage de la parcimonie des paramètres à estimer, qui sont certes plus restrictives par rapport aux formes flexibles, mais moins restrictives par rapport aux modèles CES et CET. Ce type de modèle n'a pas été utilisé dans le cadre de la thèse parce qu'elle s'est focalisée uniquement sur les formes flexibles.
- Inclure dans la décision du producteur l'incertitude qui existe entre les utilisations des variétés spécifiques aux différentes classes du blé et les productions qui en sont issues. Ceci pourrait se faire en incluant, dans la décision de production, l'espérance du producteur ou les quantités attendues des différentes classes du blé.

IX.2.3 Sur le plan des politiques agricoles et commerciales

- Différencier le niveau du soutien des prix proportionnellement à la qualité du blé. Ainsi, le soutien du prix d'un blé serait moins élevé au fur et à mesure que sa qualité diminuerait. Toute chose restant égale par ailleurs, cette politique de différenciation du soutien des prix encouragerait la production des blés de qualité qui, à terme, améliorerait la qualité du blé français voir européen tant sur le marché domestique que sur le marché international. Ceci rejoindrait alors l'un des objectifs de la PAC qui consiste à l'amélioration de la compétitivité des produits agricoles européens par l'amélioration de la qualité offerte.

- Introduire une prime de qualité à la production du blé comme alternative à la différenciation du soutien des prix. Ceci permettrait aussi au marché de rémunérer la qualité du blé.

IX.2 QUELQUES PISTES DE RECHERCHE

La principale piste de recherche recommandée serait celle qui consisterait à combler les insuffisances de la présente recherche, notamment celles liées aux hypothèses de travail, à la méthodologie et au modèle de simulation utilisés.

Ainsi, à court terme, les élasticités calculées dans cette recherche pourraient être intégrées dans les modèles empiriques d'équilibre partiel qui existent actuellement, afin de simuler les politiques agricoles et commerciales différenciées par utilisation finale et par source d'approvisionnement, notamment en ce qui concerne le blé.

A long terme une recherche similaire et plus approfondie devrait être réalisée pour chacun des pays de l'Union européenne. Les paramètres de comportement issus de cette recherche devraient ensuite être utilisés dans les modèles de multi-marchés synthétiques plus larges comme le modèle SPEL/UE, AGLINK, GAPsi, ...

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

- AgraFood Europe (2002)
CAP Monitor, London Ltd
- AGPB (2001-2002) Différentes consultations sur le site web (www.agpb.fr).
- Alston, J. M., A. C., Colin, R., Green and D. Pick (1990)
Whither Armington Trade models? *American Journal of Agricultural Economics* 2, 455-467.
- Aneuryn-Evans, G. and A. S. Deaton (1980)
Testing linear versus logarithm regression models. *Review of Economic Studies*, 47, 275-291
- Anderson, D. P., T. Chaisantikulawat, A. T. K. Guan., M. Kebbeh, N. Lin, and C. R. Shumway (1996),
Choice of Functional Form for Agricultural production Analysis. *Review of Agricultural Economics* 18 pp 223-231.
- Appelbaum, E. (1979)
On the choice of functional forms. *International Economic Review* 20 (2), 449-457.
- Arfini, F. (2001)
Mathematical programming models employed in the analysis of the common agricultural policy. Working paper n° 9, Istituto Nazionale di Economia Agraria
- Armington, P. S.; (1969)
A theory of demand for product distinguished by place of production. *International Monetary Fund Staff Paper*.
- Ardnt, C. (1999)
Demand for Herbicide in Corn: An Entropy Approach. Resubmitted to the Journal of Agriculture and Resource Economics.
- Bale, M. D. and M. E. Ryan (1977)
Wheat protein premiums and price differentials. *American Journal of Agricultural Economics* 59 pp. 530-32.
- Ball, V. E. (1988)
Modeling Supply Response in a multiproduct Framework. *American journal of agricultural economics*, 5: 814-825.
- Ball, V. E., J. C. Bureau, K. Eakin and A. Somwaru (1997)
CAP Reform: modelling supply response subject to the land set-aside. *Agricultural Economics* 17: 277-288.
- Blandford, D. (2001)
Modelling Agricultural Trade Liberalization. Web site

- Barnett, W. A., (1979)
Theoretical Foundations for the Rotterdam model. *Revue of Economics Studies*, 46: 109-130.
- Barten, A. (1993)
Consumer Allocation Models: Choice of Functional Form. *Empirical Economics* 18: 129-158.
- Berndt, E., R. and N. E. Savin (1975)
Estimation and hypothesis testing in singular equation systems with autoregressive disturbances. *Econometrica*, 42, pp 937-957.
- Blackorby, C., D. Primont and R. R. Russel (1976)
On testing separability restrictions with flexible functional forms. *Journal of Econometrics* 5: 195-209.
- Brenton, P. A. (1989)
The allocation approach to trade modelling: some tests of separability between imports and domestic production and between different imported commodity groups. *weltwirtschaftliches archiv*:230-251.
- Brenton, P., H. Scott and P. Sinclair (1997)
International Trade. A European text. Oxford University Press.
- Bourdonnais, R. (2002)
Econométrie. Manuel et exercices corrigés. 4^{ème} édition, DUNOD.
- Boyle, G. and D. O'Neill (1990);
The generation of output supply and demand elasticities for a Johansen-type model of Irish agricultural sector. *European Review of Agricultural Economics* 17(3): 387-405.
- Buse, A. (1994)
Evaluating the linearized Almost Ideal Demand System. *American Journal of Agricultural Economics* 76 : 781-793.
- CE, (1996-2002)
La situation de l'agriculture dans l'Union européenne. Bruxelles –Luxembourg
- CE (1998-2004) Différents règlements et documents consultés sur le site web de l'Union Européenne (www.europa.eu.int)
- Céréaliers de France (2002) : www.cerealiers-France.com
- Chambers, R. G. (1988)
Applied production Analysis. A dual Approach. Cambridge university Press.
Reprinted, 2001
- Chambers, R. G. and R. E. Just (1989)
Estimating Multi-Outputs technologies. *American Journal of Agricultural Economics* 71(4): 980-995.

- Christensen, L. R., D. W. Jorgensen and L. J. Lau (1975)
Transcendental Logarithmic Utility functions. *American Economic Review* 5: 367-382.
- Conforti, P. (2001)
The Common Agricultural Policy in main Partial Equilibrium Models, Working paper n° 7, Osservatorio sulle Politiche Agricole dell'Uein;
- Dagenais M. G. and P. A. Muet (1992)
International Trade Modelling.
- Dameus, A. , B. Wade Brorson, K. P. Sukhdial and F. G. C. Richter (2001)
AIDS versus Rotterdam: A Cox Nonnested Test with Parametric Bootstrap. A paper presented at the Annual meeting of the American Agricultural Economics Association, Chicago, August 2001.
- Dardiner, W. H. and C. A. Carter (1988)
Issues associated with elasticities in international agricultural trade, in Elasticities in international trade, Edited by Colin A. carter and Walter H. Gardiner Westview Press.
- Davis, G. (1998)
Testing agregation without Separability in Meat Demand: An investigation of the Generalized Composite Commodity Theorem (unpublished paper).
- Davis, G. C. (2001)
The confirmation and falsification of Equilibrium displacement Models, a selected paper presented to the American Agricultural Economics Annual meeting, Chicago, IL, August 5 – August 8, 2001.
- Davis, G. C. and K. L. Jensen (1994)
Two-stage maximisation and import demand systems revisited: limitations and an alternative. *Journal of Agricultural and resource Economics* 19 (2): 409-424.
- Davis, G. C. and N. C. Kruse (1993)
Consistent Estimation of Armington Demand Models. *American Journal of Agricultural Economics* 75: 719-723.
- Deaton, A. and J. Muellbauer (1980)
An Almost Ideal Demand System. *The American Economic Review* 70 (3): 312-26.
- De Gorter H. and K. D. Meilke (1989)
Efficiency of alternative policies for the EC's Common Agricultural Policy. *American Journal of Agricultural Economics* 71(3): 592-603.
- De Melo, J. and J. M. Grether (1997)
Commerce international. Théories et applications, De Boeck University.
- Desquilbet, M. A. Gohin et H. Guyomard (1999)
La nouvelle réforme de la Politique Agricole Commune : une perspective internationale. *Economie et Statistique* n° 329-330 : 13-31.

- De Paula Ferrari, S. L. and F. Cribari-Neto (1992)
On the corrections to the Wald test of non-linear restrictions. *Economics Letters* 42: 321-326
- Diewert, W. E. (1974)
Applications of Duality Theory. *Frontier of Quantitative Economics* 2: 106-171.
Edited by M. D. Intriligator and D. A. Kendrick. Amsterdam North Holland.
- Diewert, W. E. and T. J. Wales (1987)
Flexible functional forms and global curvature conditions. *Econometrica* 55(1): 43-68.
- Diewert, W. E. and T. J. Wales (1988)
A normalized quadratic semi-flexible functional form. *Journal of Econometrics* 37: 327-342.
- Dixit, A. K. and J. E. Stiglitz (1977)
Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review*, June.
- Eales J. and J. R. Henderson (2001)
The impact of negativity on separability testing. *American Journal of Agricultural Economics* 83 (2): 465-77.
- Edgerton, D. L. (1997)
Weak separability and the estimation of elasticities in multistage demand systems. *American Journal of Agricultural Economics* 79: 62-79.
- El Mekki, A. A. (2000)
La libéralisation du secteur agroalimentaire stratégique du Maroc. Une analyse multi-marchés. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique. Option Economie Rurale, Université Catholique de Louvain
- Erkel Rousse, H. (1997)
Endogenous differentiation strategies, comparative advantage and the volume of trade. *Annales d'Economie et de Statistique*, 47
- EUROSTAT (1975-2002) Base de données statistiques
- Faiser, A. (2000)
An application of maximum entropy estimation : the demand for meat in the united Kingdom (2000). *Applied Economics* 32: 45-59.
- FAOSTAT (1961-2002) Base de données statistiques (<http://apps.fao.org/debut.htm>)
- Fousekis, P. and C. Pantzios (1999)
A Family of Differential input Demand Systems with Application to Greek Agriculture. *Journal of Agricultural Economics* 50(3): 549-563.
- France export cereals (2002): www.franceexportcereales.org

- Gaisford, J. D. and W. A. Kerr (2000)
Economic Analysis for International Trade Negotiations. The WTO and Agricultural Trade. Edward Elgar publishing, Inc, Massachussets, USA.
- Gandolfo, G. (1998)
International Trade Theory and Policy. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Gardner, W. H. and C. A. Carter (1988)
Issues associated with elasticities in international agricultural trade. *Elasticities in international trade*. West view press
- Godfrey, L. G. and J. Wickens (1981)
Testing linear and log-linear regressions for functional forms. *Review of Economics studies*, XLVIII, 487-496.
- Golan, A., J. M. Perloff and Z Shen (1999)
Estimating a Demand System with Nonnegativity Constraints: Mexican Meat Demand. JEL: C13, C34, D12.
- Goldman, S. and H. Uzawa (1964)
A note on separability in Demand Analysis. *Econometrica* 32: 387-398.
- Greene, William H. (2003)
Econometric Analysis, Fifth Edition, International Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, new Jersey
- Green, R. and J. M. Alston (1990)
Elasticities in AIDS Models. *American Journal of Agricultural Economics*, pp: 442-445.
- Guyomard, H.; M. Baudry and A. Carpentier (1996)
Estimating crop supply response in the presence of farm programmes: application to the CAP. *Economic Review of Agricultural Economics* 23: 401-420.
- Haley, S. L. (1995)
Product differentiation in wheat trade modelling, an economic research service report. United States Department of Agriculture; Technical bulletin number, 1838. New York Avenue.
- Hall, B. H. and C. Cummins (1997)
Time Series Processor, version 4.4. User's guide and Reference Manual. TSP International.
- Hanoch, G. (1975)
Production and demand models with direct or indirect implicit additivity. *Econometrica* 43 (3): 395-419.
- Hendry, D. F., A. R. Pagan and J. D. Sargan (1984)
Dynamic specification. Chapter 18. *Handbook of Econometrics* 2. Edited by Z. Griliches and M. Intriligator. North Holland.

- Henning, John C. and Larry J. Martin (1989)
An economic Evaluation of Expanded Canadian 3-M Wheat Exports. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 37/ 445-465.
- Henry de Frahan, B. and C. Tritten (2002)
Differentiated demand and supply of wheat under alternative european trade policies.
A selected paper to the Xth AEEA congress, Zaragoza August 28-30 2002.
- Hjort, (1988)
Class and source substitutability in the demand for imported wheat, Volume I. Non
Published PhD thesis, Perdue University.
- HGCA, (1998)
Cereals statistics, 1997, London, NI 9 NG, England
- Houck, P. (1992)
Elements of Agricultural Trade Policy,. Waveland Press, INC
- IGC (1990-1999)
World Grain statistics, London, E14 5 AE, England
- Italianer, A. (1985) A small-Sample Correction for the likelihood Ratio test. *Economic Letters* 19: 35-40.
- James, J. S. (2000)
Quality response to wheat policy in France. Staff paper number 351, Department of
Agricultural Economics and Rural Sociology, The Pennsylvania State University.
- Johnson, P. R., T. Grennes and M. Thursby (1979)
Trade models with Differentiated Products. *International Commodity Markets and Trade*. 120-127.
- Junz, H. B. and R. R. Rhomberg (1973)
Price competitiveness in Export trade among industrial countries. *American Economic Review* 63: 412-18.
- Judge, G. G., W. E. Griffiths, R. Carter hill, H. Lütkepohl and T. C. Lee (1985)
The theory and practice of econometrics, second edition. Wiley series in probability
and mathematical statistics.
- Kemp, Gordon C. R. (2001)
Invariance and the Wald test. *Journal of Econometrics* 104: 209-217
- Kohli, U. (1994)
Canadian imports and exports by origin and destination: a semi-flexible approach.
Canadian Journal Economics, XXVII n°3, pp 580-603.
- Koo, W. W., W. Mao and T. Sakurai (2001)
Wheat import demand in Japanese flour milling industry: A production theory
approach. *Agricultural economics* (forthcoming)

- Koyck, L. M. (1954)
Distributed lags and investment analysis, North-Holland, Amsterdam.
- Krugman, P. (1980)
Scale economies, product differentiation and the pattern of trade. *American Economic Review* 70(5).
- Kumbhakar, S. (1994)
A multi-product Symmetric Generalized McFadden Cost function. *The Journal of Productivity Analysis* 5: 349-357.
- Lafrance, J. T. (1993)
Weak separability in applied welfare analysis. *American Journal of Agricultural Economics* 75: 770-775.
- Lancaster, K. (1980)
Intra-industry trade under monopolistic competition. *Journal of international economy* 10: 151-175.
- Larue, B. (1991)
Is wheat a homogeneous product? *Canadian journal of Agricultural Economics* 39: 103-107.
- Lau, L. J. (1972)
Profit functions of technologies. *Review of Economics and Statistics*. 281-289
- Lau, L. J. (1986)
Functional forms in econometric model building. *Handbook of econometrics* 3: 1514-1566. Edited by Griliches and M. D. Intriligator. Elsevier Science Publishers.
- Ledezma S. Torres, R. Yankam Njonou and B. Henry de Frahan (2003)
Almost Ideal Demand System estimates for a highly disaggregated product palette in France. A CAPRI Working Paper, UCL forthcoming.
- Lord, M., J. (1989)
Product differentiation in international commodity trade. Oxford bulletin of economics and statistics, 51.1. *International American Development Bank*, Washington.
- Lewbel A. (1996)
Aggregation without separability: A generalised composite commodity theorem. *American Economic Review* 86 (3): 524-543.
- Marion D., A. Gohin et H. Guyomard (1999)
La nouvelle réforme de la politique agricole commune : une perspective internationale. *Economie et Statistiques Agricoles* 329-330 : 13-31.
- Mohanty, S. and E. W. F. Peterson (1999)
Estimation of demand for wheat by classes for the United states and the European Union. *Agricultural and Resource Economics Review* pp 158-168.

- Moro, D. and P. Sckokaï (1999)
Modelling the CAP arable crop regime in Italy. *Cahiers d'Economie et de Sociologie Rurales* 53, 4^{ème} trimestre.
- Morin, L. and Y. Surry (1997)
Modélisation et estimation de la demande alimentaire d'huiles et de graisses dans l'Union européenne. Un système complet de demande semi-flexible. *Cahiers d'économie et sociologie rurales* 45 :21-60.
- Moschini, G. (1996)
A semi-flexible Almost ideal Demand System. *European Economics Research* 42: 349-364.
- Moschini, G. (2000)
A flexible Multistage Demand System Based on Indirect Separability. Working paper 00-WP 265
- Moschini G. and D. Moro (1994)
Autocorrelation specification in singular equations systems. *Economic letters* 46: 303-309.
- Moschini, G.; D., Moro and R. D., Green (1994)
Maintaining and testing separability in demand systems. *American Journal of Agricultural Economics* 76: 61-73.
- Mukherjee, C. H. White and M. Wuyts (1998)
Econometrics and Data Analysis for Developing countries. Routledge, London.
- Noël, Valéry (2003)
Blé. Comment les poids lourds moissonnent à l'export. *France Agricole*, 14 novembre 2003. pp 47-52
- OMC (2003) : www.wto.org
- ONIC (1998)
L'industrie de l'alimentation animale en France en 1997.
- ONIC (2000-2002)
Marchés céréaliers. Bilan et perspectives: France-Europe-Monde.
- ONIC (2002-2003)
Marché des Céréales. France, Union européenne, Monde.
- ONIC (1988-2002)
Qualité des blés durs français
- ONIC (1990-2002)
Qualité des blés français
- ONIC (1980-2002) Various annual reports. www.onic.fr.

- ONIC (2000)
Modèle MONIC
- Oude Lansink, A. and J. Peerlings (1996)
Modelling the new EU cereals and oilseeds regime in the Netherlands. *European Review of Agricultural Economics* 70, pp 318-329
- Peeters, L. and Y. Surry (1990)
An aggregator model of feed input demand in the Benelux compound feed sectors: a preliminary analysis, pp 5-25;
- Peeters, L. and Y. Surry (1997)
A review of the arts of estimating price-responsiveness of feed demand in the European Union. *Journal of Agricultural Economics* 49(3): 379-392.
- Peeters, L. and Y. Surry (2000)
Incorporating Price-Induced Innovation in a Symmetric Generalised McFadden Cost Function with Several Outputs. *Journal of Productivity Analysis*, 14 53-70
- Phillips, P. C. B. and J. Y. Park (1988)
On the formulation of Wald tests of non-linear restrictions. *Econometrica* 56(5): 1065-1083.
- Phlips, L. (1983)
Applied consumption analysis. Revised and enlarged edition. North Holland publishing company.
- Pindyck R. S. and D. L. Rubinfeld (1991)
Econometric Models and Economic Forecasts. Third edition
- Pollet (1999)
Du rendement à la rentabilité en grandes cultures. *Economie et statistique* 329-330 : 127-146.
- Pope, R. D. and A. Hallam (1988)
Separability Testing in Production Economics. *American Journal of Agricultural Economics* 70:142-152.
- Powell, A. A. (1973)
Empirical Analytics Demand Systems, Lexington book .
- Robinson, (1989)
Multisectoral models. *Handbook of Development Economics* 2, chap 18, Amsterdam.
- RERC (2000) Base de données du *Rural Economy Research Centre*.
- Rude, J. and K. Meilke (2001)
Implications of CAP reform for the European Union's Feed Sector. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 48: 411-420.

- Sadoulet, E. and A. de Janvry (1995)
Quantitative Development Policy Analysis. The Johns Hopkins University press, Baltimore London.
- Sellen, D. and E. Goddard (1996)
Weak separability in coffee demand systems. *European Review of agricultural Economics* 24: 145-155.
- Sneessens, J. F. (1996)
Stratégie pour une agriculture rurale. Unité d'économie rurale, UCL
- Simmons, P. and D. Weiserbs (1979)
Translog functional forms and associated demand systems. *The American Economic Review* 69 (5). 892-901.
- Sckokai, P. (2001)
The Common Agricultural Policy in Econometric Models. Working paper n° 10 INEA.
- Summer, Daniel A. Julian M. Alston and Rihard Gray (1994)
A quantitative analysis of the effects of wheat imports on the U. S. market for wheat including the deficiency payment. A report prepared for the Canadian Wheat Board. Winnipeg
- Surry, Y.(1990)
Econometric modelling of the European Community compound feed sector : an application to France. *Journal of Agricultural Economics* 41: 404-421.
- Surry, Y.(1992)
Un modèle de transmission des prix garantis des céréales dans la Communauté économique européenne. *Cahiers d'économie et de sociologie rurales* 22 : 9-35.
- Surry, Y. (1993)
The constant difference of elasticities function with applications to the EC animal feed sector. *Journal of Agricultural Economics* 44(1):110-125.
- Surry, Y.; N. Herrard and Y. Le Roux (2001)
Modelling trade in processed food products: an econometric investigation for France. *European Review of Agricultural Economics* 29: 1-27.
- Terry, J. J. and T. L. Marsh (2000)
Derived demand for wheat by class. Unpublished paper presented at the Western Agricultural Economics Association Annual Meetings. Vancouver, British Columbia, June 29, July 1, 2000.
- Swinbank (1993)
CAP Reform, 1992. *Journal of Common Market Studies* 31(3): 359-372.
- Theil, H. (1980)
The System-Wide Approach to Microeconomics, The University of Chicago Press.

- Van Tongeren, F. , H. Meijl and Y. Surry (2001)
Global models applied to agricultural and trade policies: A review and assessment.
Agricultural Economics 26: 149-172.
- Wales, T. J. (1977)
On the flexibility of flexible functional forms. *Journal of Econometrics* 5:183-193.
North-Holland Publishing Company.
- Wayerbrock, S. (1998)
Reform of the European Union's Common Agricultural Policy: How to reach GATT-compatibility? *European Economic Review* 42: 375-411.
- Wickens, M. R. and T. S. Breusch (1988)
Dynamic specification, the long-run and the estimation of transformed regression models. *The econometric journal* 98: 189-205.
- Wilson, W. W. and L. D. Hill (1989)
The Grain marketing System and Wheat Quality in France. North Dakota research Report.
- Winters, L. A.; (1983)
Separability and the specification of foreign trade functions. *Journal of international economics* 17: 239-263.
- Witzke Heinz P. and W. Britz (1998)
A Maximum Entropy Approach to the Calibration of Highly Differentiated Demand System; Working paper 98-06, CAPRI, University Bonn.
- Yankam Njonou R., B. Henry de Frahan and Y. Surry (2002)
Testing separability for common wheat qualities in French import demand market using AIDS and Rotterdam demand models. A selected paper to the Xth EAAE congress, Zaragoza, August, 28-30 2002.

ANNEXES

ANNEXES

Tableau A1.1: Normes de qualité à l'intervention de quelques céréales en France

	Blé dur	Blé tendre	Seigle	Orge	Maïs/ sorgho
A. Humidité maximale	15%				
B. Pourcentage maximum d'éléments qui ne sont pas des céréales de qualité irréprochables	12%				
1) Grains brisés	6%	5%	5%	5%	10%
2) Impuretés dues à des grains dégradés (autres qu'au point 3) dont :	5%	7%	5%	12%	5%
2a) grains échaudés					
2b) autres céréales	3%			5%	
2c) Grains attaqués par les prédateurs				5%	
2d) Grains avec coloration du germe					
2 ^e) Grains échaudés par séchage	0,5%	0,5%	1,5%	3%	3%
3) Grains mouchetés et/ou fusariés	5%				
Dont grains fusariés	1,5%				
4) Grains germés	4%	4%	4%	6%	6%
5) Impuretés diverses dont	3%				
5a) graines étrangères nuisibles	0,1%				
5b) grains avariés par échauffement ou séchage trop brutal	0,05%	0,05%			
5c) Ergot	0,05%	0,05%	0,05%		
C. Maximum de grains mitadinés, même partiellement	27%				
D. Teneur maximale en tanin du sorgho ^(a)					1%
E. Poids spécifique minimal	78kg/l	73kg/l	70kg/l	62kg/l	
F. Taux de protéines (1)	11,5%	10,5%			
G. Temps de chute (Hagberg)	220	220	120		
H. Indice de Zeleny		22			
Machinable et non collant si Zeleny entre 20 et 30		X			

^(a) % calculé sur matière sèche

Source : AGPB (2002) (<http://www.agpb.fr/reglement/intervention.asp>)

Tableau A4.1a: Différentes structures (A,B,C) de séparabilité faible de préférences des consommateurs français du blé panifiable et les restrictions non redondantes correspondantes

SS ^(a)	CRM ^(b)	Fonction d'utilité	n_R	Restrictions redondantes (RNR)	non redondantes
A	A1	$u = ua_1(q_1, (q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7))$	5	$\frac{c_{12}}{c_{17}} = \frac{b_2}{b_7}, \frac{c_{13}}{c_{17}} = \frac{b_3}{b_7}, \frac{c_{14}}{c_{17}} = \frac{b_4}{b_7},$ $\frac{c_{15}}{c_{17}} = \frac{b_5}{b_6}, \frac{c_{16}}{c_{17}} = \frac{b_6}{b_7}$	
	A2	$u = ua_2(f(q_1, h(q_2, q_3, g(q_4, q_5, q_6, q_7))))$	11	RNRA1, $\frac{c_{24}}{c_{27}} = \frac{b_4}{b_7}, \frac{c_{25}}{c_{27}} = \frac{b_5}{b_7}, \frac{c_{26}}{c_{27}} = \frac{b_6}{b_7},$ $\frac{c_{35}}{c_{37}} = \frac{b_5}{b_7}, \frac{c_{34}}{c_{37}} = \frac{b_4}{b_7}, \frac{c_{36}}{c_{37}} = \frac{b_6}{b_7}$	
	A3	$u = ua_3(f(q_1, h(v(q_2, q_3), g(q_4, q_5, q_6, q_7))))$	12	RNRA2, $\frac{c_{27}}{c_{37}} = \frac{b_2}{b_3}$	
B	B1	$u = ub_1(q_1, q_2, q_3, i(q_4, q_5, q_6, q_7))$	9	$\frac{c_{14}}{c_{17}} = \frac{b_4}{b_7}, \frac{c_{24}}{c_{27}} = \frac{b_4}{b_7},$ $\frac{c_{34}}{c_{37}} = \frac{b_4}{b_7}, \frac{c_{15}}{c_{17}} = \frac{b_5}{b_7}, \frac{c_{25}}{c_{27}} = \frac{b_5}{b_7},$ $\frac{c_{35}}{c_{37}} = \frac{b_5}{b_7}, \frac{c_{16}}{c_{17}} = \frac{b_6}{b_7},$ $\frac{c_{26}}{c_{27}} = \frac{b_6}{b_7}, \frac{c_{36}}{c_{37}} = \frac{b_6}{b_7}$	
	B2	$u = ub_2(l(q_1, q_2, q_3), k(q_4, q_5, q_6, q_7))$	11	RRRB1, $\frac{c_{17}}{c_{37}} = \frac{b_1}{b_3}, \frac{c_{27}}{c_{37}} = \frac{b_2}{b_3}$	
	B3	$u = ub_3(l(q_1, j(q_2, q_3)), k(q_4, q_5, q_6, q_7))$	12	RNRB2, $\frac{c_{12}}{c_{13}} = \frac{b_2}{b_3}$	
C	C	$u = uc(q_1, i(q_2, q_3), g(q_4, q_5, q_6, q_7))$	11	$\frac{c_{12}}{c_{13}} = \frac{b_2}{b_3}, \frac{c_{14}}{\sigma_{17}} = \frac{b_4}{b_7},$ $\frac{c_{15}}{c_{17}} = \frac{b_5}{b_7}, \frac{c_{16}}{c_{17}} = \frac{b_6}{b_7}, \frac{c_{24}}{c_{27}} = \frac{b_4}{b_7},$ $\frac{c_{25}}{c_{27}} = \frac{b_5}{b_7}, \frac{c_{26}}{c_{27}} = \frac{b_6}{b_7}, \frac{c_{34}}{c_{37}} = \frac{b_4}{b_7},$ $\frac{c_{35}}{c_{37}} = \frac{b_5}{b_7}, \frac{c_{36}}{c_{37}} = \frac{b_6}{\eta_7}, \frac{c_{27}}{c_{37}} = \frac{b_2}{\eta_3}$	

Source: Auteur

RNRXi: Restriction non redondante du modèle Xi

^(a) Structure séparable, ^(b) modèle restreint correspondant

La Structure A implique trois modèles restreints A1, A2 et A3 qui décrivent respectivement les processus de budgétisation au premier, second et troisième stade

La structure B décrit, à travers les modèles contraints B1, B2 et B3, les trois stades de budgétisation qui la caractérisent.

La Structure C décrit le premier et le second stade de budgétisation qui la caractérisent.

Tableau A4.1: Estimations économétriques et statistiques générales des modèles de Rotterdam de demande française à l'importation des différentes classes du blé aux deuxième et premier stades de budgétisation

Variables	Troisième stade de budgétisation								Deuxième stade de budgétisation		
	BAF				BPS		BPC		BPS	BPC	BAF
	FR	UE	US	CA	FR	MO	FR	UE			
DWT	0,829*** (0,128)	0,099 (0,110)	0,022 (0,044)	0,050*** (0,011)	1,008*** (0,002)	-0,064 (0,166)	1,002*** (0,002)	-0,002 (0,002)	0,948*** (0,089)	-0,003 (0,008)	0,054 (0,087)
FR	-0,453 (0,299)	0,301 (0,260)	-0,044 (0,084)	0,196*** (0,052)	-0,009 (0,006)	0,009 (0,006)	-0,002*** (0,018)	0,002 (0,018)			
UE		-0,473** (0,225)	0,114 (0,095)	0,058** (0,023)				-0,002 (0,018)			
US			-0,031 (0,050)	-0,039 (0,061)							
CA				-0,214*** (0,046)							
MO						-0,009 0,006					
Aux 92	-0,290* (0,169)	0,415*** (0,145)	-0,047 (0,057)	-0,078*** (0,012)							
Tendance					0,001** (0,000)	-0,001** (0,000)					
BPS									-0,070 (0,464)	0,061 (0,184)	0,009 (0,412)
BPC										-0,070 (0,167)	0,008 (0,038)
BAF											-0,018 (0,404)
Wald	0,506	0,340	0,115	0,038	0,986	0,014	0,989	0,011	0,558	0,059	0,383
DW	1,96	2,16	1,63	2,03	2,70	1,72	2,03	1,98	2,86	0,908	2,98
R ²	81,84	43,00	10,74	53,12	99,6	89,9	99,7	99,6	86,20	12,68	16,32
R ² système		93,28			82,24		97,43		79,82		
ρ		-0,638*** (0,001)			0,649*** (0,132)		0,375*** (0,225)		-0,026 (0,866)		
IC		6,022			4,16		4,082		9,085		

DWT : Dépense en volume ;

Tableau A4.2: Elasticités non-compensés et conditionnelles de la demande à l'importation du blé améliorant de force (BAF) par rapport aux prix et à la dépense, calculées avec les paramètres du modèle de Rotterdam

Quantités	Prix				Dépense
	FR	UE	US	CA	
FR	-1,723*** (0,586)	0,038 (0,529)	-0,275 (0,170)	0,324*** (0,104)	1,636*** (0,252)
UE	0,738 (0,762)	-1,491** (0,683)	0,302 (0,283)	0,159** (0,070)	0,291 (0,323)
US	-0,479 (0,710)	0,929 (0,843)	-0,289 (0,440)	-0,351 (0,532)	0,190 (0,379)
CA	4,467*** (1,339)	1,067* (0,589)	-1,182 (1,584)	-5,653*** (1,210)	1,300*** (0,294)

Tableau A4.3: Elasticités non-compensées et conditionnelles de la demande française à l'importation du blé panifiable supérieur (BPS) et du blé panifiable courant (BPC) par rapport aux prix et à la dépense, calculées avec les paramètres du modèle de Rotterdam

Quantités	Blé panifiable supérieur (BAF)			Blé panifiable courant (BPC)		
	Elasticités prix		Elasticité de la Dépense	Elasticité prix		Elasticité De la dépense
	FR	RM		FR	UE	
FR	-1,010*** (0,005)	-0,004 (0,007)	1,014*** (0,002)	-1,004*** (0,019)	-0,009 (0,019)	1,013*** (0,002)
UE				0,394 (0,712)	-0,222 (0,693)	-0,172 (0,175)
RM	0,756** (0,367)	-0,692 (0,482)	-0,064 (0,166)			

Tableau A4.4: Elasticités non-compensées de la demande des différentes classes du blé panifiable au premier stade de budgétisation par rapport aux prix et à la dépense, calculées avec les paramètres du modèle de Rotterdam

	Elasticités prix			Dépense
	BAF	BPS	BPC	
BAF	-1,074 (0,831)	0,010 (0,330)	-0,634 (0,744)	1,699*** (0,159)
BPS	1,063 (3,119)	-1,180 (2,888)	0,160 (0,650)	-0,043 (0,134)
BPC	-0,055 (1,075)	0,014 (0,100)	-0,101 (1,062)	0,142 (0,227)

Tableau A4.40 : Vérification des conditions de séparabilité faible entre les classes du blé panifiable par l'utilisation de l'expression (436)

Ratio élasticités Prix	Prix								Ratio élasticités Dépense
	BPSfr	BPSrm	BPCfr	BPCue	BAFfr	BAFue	BAFus	BAFca	
BPSfr/BPSrm			-15,90	-15,90	-15,90	-15,90	-15,90	-15,90	-15,90
BPCfr/BPCue	-6,08	-6,08			-6,08	-6,08	-6,08	-6,08	-6,08
BAFfr/BAFue	5,61	5,61	5,61	5,61					5,61
BAFue/BAFus	1,53	1,53	1,53	1,53					1,53
BAFus/BAFca	0,15	0,15	0,15	0,15					0,15
BAFca/BAFue	0,79	0,79	0,79	0,79					0,79

Tableau A4.5: Test de signification des différentes variables ajoutées dans les différents modèles de la demande française à l'importation des différentes classes du blé panifiable avant l'imposition de la concavité

	AIDS			Rotterdam			SGM		
	VLV	VRV	UTA	VLV	VRV	UTA	VLV	VRV	UTA
M. Général	473,53			401,62			585,62		
Aux92=0	461,30	24,46	0,000*	393,50	16,26	0,012*	571,66	27,90	0,000*
Aux95=0	463,33	20,39	0,002*	400,00	3,25	0,776	580,66	9,92	0,192
Tendance=0	439,76	67,54	0,000*	398,37	6,50	0,369	561,83	47,59	0,000*
All=0	424,82	97,41	0,000*	389,72	23,82	0,472	533,78	103,68	0,000*

Tableau A4.6: Résultats des tests de semi-flexibilité sur les modèles AIDS, Rotterdam de la demande française à l'importation du blé panifiable

Rang	Nombre cont.	AIDS			Rotterdam			SGM		
		VLV	VRV	UTA	VLV	VRV	UTA	VLV	VRV	UTA
4		466,35	-	-	379,65	-	-	565,99	-	-
3	3	464,95	2,8	0,423*	379,53	0,14	0,986	565,98	0,03	0,999
2	7	458,31	16,07	0,025	375,17	8,85	0,563	563,94	4,11	0,767*
1	12	447,75	37,2	0,000	373,27	12,66	0,394*	555,24	21,51	0,043
0	18	435,25	62,19	0,000	354,85	49,5	0,000	541,55	48,9	0,000

Tableau A4.7: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle semi-flexible (rang=3) AIDS de demande française à l'importation du blé panifiable

Var. Indptes	Variables dépendantes (Parts budgétaires)						
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}
Constante	0,142** (0,064)	0,812*** (0,061)	0,004*** (0,001)	0,024 (0,020)	0,011*** (0,004)	0,004** (0,002)	0,003*** (0,001)
LP. BPC _{mo}	-1,513* (0,872)	1,534* (0,871)	0,021 (0,020)	-0,267 (0,190)	0,234*** (0,070)	0,006 (0,040)	-0,015* (0,009)
LP. BPS _{fr}		-1,767** (0,920)	-0,023 (0,022)	0,436** (0,231)	-0,207*** (0,074)	0,022 (0,043)	0,006 (0,010)
LP. BPS _{rm}			0,003 (0,004)	0,015** (0,006)	0,000 (0,003)	-0,015*** (0,006)	-0,002 (0,001)
LP. BAF _{fr}				-0,199** (0,092)	-0,008 (0,018)	0,015 (0,010)	0,008** (0,004)
LP. BAF _{ue}					-0,027*** (0,009)	0,004 (0,005)	0,005*** (0,002)
LP. BAF _{us}						-0,028*** (0,008)	-0,004 (0,003)
LP. BAF _{ca}							0,002** (0,001)
Y/P	0,155 (0,160)	0,002 (0,152)	-0,004* (0,002)	-0,115** (0,051)	-0,027*** (0,009)	-0,007 (0,004)	-0,003** (0,001)
Auxiliaire 92	0,108 (0,165)	-0,214 (0,158)	0,004* (0,003)	0,066 (0,053)	0,030*** (0,010)	0,008** (0,004)	-0,003* (0,002)
Auxiliaire 95	-0,106 (0,104)	0,098 (0,100)	0,004** (0,002)	0,005 (0,033)	-0,004 (0,006)	0,000 (0,003)	0,002** (0,001)
Tendance	-0,019 (0,047)	0,037 (0,047)	-0,015*** (0,001)	-0,003 (0,017)	0,011*** (0,003)	-0,010*** (0,001)	-0,001** (0,001)
Statistiques							
DW	1.73	1.53	1.65	2.34	1.36	1.45	1.95
Wald	0.60	1.04	0.79	-0.76	1.42	1.22	0.101
R ²	0.44	0.46	0.98	0.42	0.77	0.90	0.84
R ² système				0.99			
IC				74.80			

Tableau A4.8: Estimations économétriques et statistiques générales du modèle de Rotterdam semi- flexible (rang=1) de la demande française à l'importation du blé panifiable

Var. dép	Variables indépendantes						
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}
Dép. Volume	0,358 (0,278)	0,816*** (0,240)	0,002 (0,002)	-0,149 (0,097)	-0,020 (0,013)	-0,002 (0,004)	-0,005** (0,002)
DLP BPC _{mo}	-0,474** (0,231)	0,469** (0,239)	-0,005 (0,004)	-0,097** (0,048)	0,149*** (0,040)	-0,030*** (0,011)	-0,012** (0,006)
DLP BPS _{fr}		-0,464** (0,250)	0,005 (0,004)	0,096* (0,053)	-0,147*** (0,042)	0,030*** (0,011)	0,012** (0,006)
DLP BPS _{rm}			0,000 (0,000)	-0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
DLP BAF _{fr}				-0,020 (0,015)	0,030** (0,013)	-0,006*** (0,002)	-0,003* (0,001)
DLP BAF _{ue}					-0,047*** (0,009)	0,009*** (0,003)	0,004** (0,002)
DLP BAF _{us}						-0,002 (0,001)	-0,001** (0,000)
DLP BAF _{ca}							0,000 (0,000)
Auxiliaire92	0,010 (0,070)	-0,026 (0,061)	0,000 (0,001)	0,012 (0,025)	0,011*** (0,004)	0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)
Statistiques							
R ²	0,05	0,26	0,57	0,07	0,45	0,37	0,53
DW	2,96	2,57	2,34	3,29	2,01	2,16	2,05
Wald	-2,03	-1,20	-0,73	-2,73	-0,03	-0,35	-0,11
IC				15,08			
R ² système				0,97			
ρ				0,460***	(0,066)		

Tableau A4.9 : Estimations économétriques et statistiques générales du modèle SGM semi-flexible (rang=2) de demande française à l'importation du blé panifiable

	Variables dépendantes (Ratios inputs-outputs)						
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}
Constante	0,237*** (0,070)	0,643*** (0,067)	0,026*** (0,002)	0,070*** (0,013)	0,001 (0,003)	0,021*** (0,002)	0,003*** (0,001)
P.BPC _{mo}	-0,155** (0,079)	0,091 (0,069)	0,028** (0,012)	-0,025 (0,015)	0,047** (0,020)	0,023* (0,014)	-0,009 (0,006)
P. BPS _{fr}		-0,070 (0,063)	-0,002 (0,009)	0,000 (0,011)	-0,033** (0,017)	0,004 (0,012)	0,011** (0,006)
P. BPS _{rm}			-0,017*** (0,006)	0,017** (0,008)	-0,004 (0,004)	-0,019*** (0,006)	-0,004** (0,002)
P. BAF _{fr}				-0,017* (0,010)	0,002 (0,005)	0,019** (0,008)	0,004*** (0,002)
P. BAF _{ue}					-0,016*** (0,006)	-0,001 (0,004)	0,005*** (0,001)
P. BAF _{us}						-0,021*** (0,007)	-0,005*** (0,001)
P. BAF _{ca}							-0,003** (0,001)
Auxiliaire 92	0,309*** (0,104)	-0,306*** (0,100)	0,011*** (0,003)	-0,006 (0,020)	-0,004 (0,005)	0,008*** (0,003)	-0,003*** (0,001)
Tendance	-0,018** (0,009)	0,023*** (0,008)	-0,002*** (0,000)	-0,003** (0,002)	0,001*** (0,000)	-0,001*** (0,000)	0,000 (0,000)
Statistiques générales							
DW	1.42	1.31	1.34	2.47	1.51	1.33	1.63
Wald	1.30	1.55	1.47	-1.04	1.09	1.48	0.81
R ²	0.34	0.35	0.85	0.47	0.62	0.77	0.70
R ² système				0.99			
IC	302,48 (avec prix en niveaux) et 65,11 avec prix en logarithmes						

R.i : ratio du produit *i* sur les approvisionnements totaux ;

Pi : prix du produit *i* ;

Tableau A4.10: Elasticités compensées de la demande française à l'importation des différentes classes du blé panifiable par rapport aux prix, calculées avec les paramètres du modèle AIDS semi-flexible

Quantités	Prix						
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}
BPC _{mo}	-10,439** (5,532)	10,486** (5,524)	0,141 (0,126)	-1,646 (1,203)	1,502*** (0,444)	0,048 (0,254)	-0,092 (0,057)
BPS _{fr}	2,188** (1,153)	-2,584** (1,218)	-0,020 (0,029)	0,624** (0,306)	-0,257*** (0,098)	0,038 (0,057)	0,011 (0,013)
BPS _{rm}	2,278 (2,027)	-1,557 (2,233)	-0,642* (0,383)	1,587*** (0,626)	0,020 (0,299)	-1,503*** (0,581)	-0,183 (0,129)
BAF _{fr}	-5,487 (4,011)	9,968** (4,884)	0,328*** (0,129)	-5,160*** (1,941)	-0,162 (0,376)	0,330 (0,203)	0,183** (0,080)
BAF _{ue}	13,405*** (3,965)	-10,977*** (4,190)	0,011 (0,165)	-0,433 (1,006)	-2,500*** (0,507)	0,229 (0,261)	0,265*** (0,090)
BAF _{us}	0,836 (4,399)	3,145 (4,717)	-1,616*** (0,625)	1,718* (1,054)	0,445 (0,506)	-4,064*** (0,932)	-0,463 (0,376)
BAF _{ca}	-4,556 (2,830)	2,575 (3,178)	-0,565 (0,399)	2,728** (1,189)	1,479*** (0,504)	-1,328 (1,079)	-0,333 (0,320)

Tableau A4.11: Elasticités compensées de la demande française à l'importation du blé Panifiable par rapport aux prix, calculées avec les paramètres du modèle de Rotterdam semi-flexible

Quantités	Prix						
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}
BPC _{mo}	-3,008** (1,470)	2,977** (1,517)	-0,030 (0,028)	-0,614** (0,304)	0,944*** (0,251)	-0,191*** (0,067)	-0,078** (0,035)
BPS _{fr}	0,620** (0,316)	-0,614* (0,331)	0,006 (0,006)	0,127* (0,070)	-0,195*** (0,055)	0,039*** (0,015)	0,016** (0,007)
BPS _{rm}	-0,484 (0,452)	0,479 (0,452)	-0,005 (0,009)	-0,099 (0,092)	0,152 (0,140)	-0,031 (0,034)	-0,013 (0,012)
BAF _{fr}	-2,045** (1,013)	2,024* (1,116)	-0,020 (0,019)	-0,418 (0,315)	0,642** (0,267)	-0,130*** (0,050)	-0,053* (0,029)
BAF _{ue}	8,418*** (2,239)	-8,331*** (2,369)	0,084 (0,077)	1,719** (0,714)	-2,642*** (0,520)	0,534*** (0,153)	0,218** (0,088)
BAF _{us}	-3,304*** (1,163)	3,270*** (1,226)	-0,033 (0,036)	-0,675*** (0,259)	1,037*** (0,297)	-0,210* (0,134)	-0,085** (0,036)
BAF _{ca}	-3,864** (1,736)	3,824** (1,780)	-0,039 (0,037)	-0,789* (0,430)	1,213** (0,490)	-0,245** (0,104)	-0,100 (0,075)

Tableau A4.11a : Elasticités de la demande française à l'importation des différentes classes du blé panifiable par rapport aux prix, calculées à la moyenne des ratios inputs outputs avec les paramètres estimés du modèle SGM semi-flexible

Quantités	Prix						
	BPC _{mo}	BPS _{fr}	BPS _{rm}	BAF _{fr}	BAF _{ue}	BAF _{us}	BAF _{ca}
BPC _{mo}	-0,947** (0,478)	0,511 (0,407)	0,188** (0,079)	-0,159* (0,097)	0,317** (0,134)	0,144* (0,086)	-0,053 (0,035)
BPS _{fr}	0,109 (0,087)	-0,082 (0,077)	-0,001 (0,013)	-0,002 (0,014)	-0,045** (0,024)	0,007 (0,016)	0,015* (0,008)
BPS _{rm}	3,771** (1,592)	-0,076 (1,212)	-2,493*** (0,870)	2,367** (1,042)	-0,527 (0,552)	-2,537*** (0,850)	-0,505** (0,213)
BAF _{fr}	-0,778* (0,473)	-0,054 (0,322)	0,576** (0,254)	-0,550* (0,325)	0,083 (0,165)	0,593** (0,253)	0,130*** (0,051)
BAF _{ue}	3,972** (1,675)	-2,657** (1,410)	-0,329 (0,345)	0,212 (0,423)	-1,522*** (0,589)	-0,085 (0,383)	0,409*** (0,100)
BAF _{us}	3,559* (2,143)	0,805 (1,812)	-3,135*** (1,050)	3,010** (1,284)	-0,168 (0,758)	-3,275*** (1,148)	-0,796*** (0,200)
BAF _{ca}	-3,941 (2,600)	5,109* (2,849)	-1,878** (0,795)	1,980** (0,776)	2,438*** (0,594)	-2,400*** (0,602)	-1,309** (0,670)

Tableau A4.12: Test de signification des différentes variables ajoutées dans les différents modèles de demande française à l'importation des différentes classes du blé semoulier avant l'imposition de la concavité

	SGM			AIDS			Rotterdam		
	VLV	VRV	UTA	VLV	VRV	UTA	VLV	VRV	UTA
MNC	146.55	-	-	64,07	-	-	44,84	-	-
aux92 = 0	133.67	25.76	0.000*	61,04	6,06	0.048*	36,67	6,51	0,038*
aux94 = 0	140.46	12.17	0.006*	63,40	1,34	0.511	41,58	0,81	0,665
Tendance=0	126.61	39.87	0.000*	46,07	36,01	0.000*	44,43	6,1	0,047*
All=0	101.51	90.08	0.000	40,68	46,78	0.000	39,67	10,34	0,111

VLV= Log de la vraisemblance , VRV : Valeur du ratio de vraisemblance, N.Cont. : nombre de contraintes, UTA : Upper tail area

Tableau A4.13: Elasticités compensées de la demande française à l'importation du blé semoulier par rapport aux prix, calculées avec les paramètres estimés des modèles AIDS et Rotterdam

Quantités	AIDS			Rotterdam		
	Prix			Prix		
	FR	UE	RM	FR	UE	RM
FR	-0,177 (0,162)	-0,299*** (0,104)	0,477** (0,261)	-0,083 (0,160)	-0,180 (0,145)	0,263 (0,299)
UE	-0,318*** (0,110)	-0,538** (0,215)	0,856*** (0,203)	-0,190 (0,154)	-0,411 (0,312)	0,602** (0,318)
RM	1,758* (0,962)	2,974*** (0,706)	-4,732*** (1,139)	0,969 (1,102)	2,092** (1,106)	-3,061** (1,618)

Tableau A5.1 : Coefficients de conversion en unités gros bétail (UGB) au sein de l'UE

		Espèce animale	Equivalent UGB
1	Bovins	Vaches laitières et vaches laitières de réforme	1,000
		Autres vaches	0,800
		Veaux à l'engrais	0,400
		Bovins de moins de un an	0,400
		Bovins de un à deux ans	0,600
		Bovins de deux ans et plus	1,000
		Génisses pour l'élevage	0,800
		Génisses pour l'engrais	0,800
3	Ovins-Caprins	Brebis	0,150
		Chèvres	0,150
4	Porcins	Truies reproductrices (porcelet inclus jusqu'à 25kg)	0,308
		Porcelet	0,027
		Porcs à l'engrais	0,143
		Autres porcs	0,143
5	Volailles	Poules pondeuses	0,009
		Poulettes destinées à la ponte de trois jours à 18 semaines	0,003
		Poulets de chairs	0,003
		Dinde	0,040

Source : CE (2001)

Tableau A6.1a: Elasticités conditionnelles de l'offre du blé tendre et des produits concurrents par rapport aux prix, aux aides compensatoires et à la superficie totale cultivée, calculées au second stade de la maximisation du profit avec les paramètres du modèle quadratique normalisé

	Blé tendre (agrégat)	Autres céréales	Protéagineux	Oléagineux
Prix				
Blé tendre agrégé	0,419** 0,190	-0,018 0,158	0,017 0,039	0,079* 0,048
Autres céréales	-0,020 0,167	0,543* 0,331	-0,012 0,079	-0,135** 0,070
Protéagineux	0,218 0,489	-0,137 0,926	0,280 0,325	-0,547** 0,265
Oléagineux	0,623* 0,376	-1,009** 0,522	-0,348** 0,169	1,262*** 0,236
Paiement direct				
Blé tendre (Agrégat)	0,108 0,073	0,108 0,073	-0,051 0,056	0,018 0,052
Autres céréales	0,079 0,066	0,079 0,066	-0,086* 0,055	0,103** 0,051
Protéagineux	-0,572*** 0,182	-0,572*** 0,182	0,364** 0,158	-0,090 0,179
Oléagineux	0,038 0,152	0,038 0,152	-0,067 0,129	0,463*** 0,131
Superficie totale				
Superficie	1,160 0,886	3,114*** 0,794	1,835 2,543	5,245*** 1,967

Tableau A6.1b: Elasticités conditionnelles de l'offre du blé dur et des produits
concurrents par rapport aux prix, aux aides compensatoires et à la superficie totale
cultivée, calculées au second stade de la maximisation du profit avec les paramètres
du modèle quadratique normalisé

	Blé dur	Blé tendre	Maïs	Oléagineux	Protéagineux
Prix					
Quantité blé dur	0,218	-2,501**	2,139***	-0,797	-1,180
	0,594	1,111	0,735	0,557	0,794
Aide					
Quantité blé dur	1,500	-0,511	-0,511	-0,384	0,041
	1,206	0,682	0,682	0,531	1,726
Quantité blé dur	Superficie totale : 0,281 (3,430)				

Tableau A7.1: Résultats du test du ratio de vraisemblance sur la constante et les paramètres des stocks de début de campagne pour les différents modèles de transmission

Modèles	VLV	VRV	UTA	Observations
<i>Blé améliorant de force (BAF)</i>				
MNC	-83,85	-	-	
MC1 : Constante=0	-83,89	0,079	0,779	
MC2 : Stocks initial=0	-83,91	0,112	0,738	Aucune des variables n'est significative au seuil de 5% dans le modèle
MC3=MC1+MC2	-83,95	0,197	0,906	
<i>Blé panifiable supérieur (BPS)</i>				
MNC	-72,62	-	-	
MC1 : Constante=0	-72,77	0,303	0,582	
MC2 : Stocks initial=0	-72,65	0,063	0,802	Aucune des variables n'est significative au seuil de 5% dans le modèle
MC3=MC1+MC2	-72,97	0,689	0,708	
<i>Blé panifiable courant (BPC)</i>				
MNC	-72,65	-	-	
MC1 : Constante=0	-72,65	0,001	0,921	
MC2 : Stocks initial=0	-72,80	0,317	0,573	Aucune des variables n'est significative au seuil de 5% dans le modèle
MC3=MC1+MC2	-72,84	0,380	0,827	
<i>Blé pour les autres usages (BAU)</i>				
MNC	-75,49	-	-	
MC1 : Constante=0	-75,50	0,022	0,883	
MC2 : Stocks initial=0	-76,91	2,837	0,121	Aucune des variables n'est significative au seuil de 5% dans le modèle
MC3=MC1+MC2	-76,93	2,883	0,236	
<i>Blé dur (BD)</i>				
MNC	-83,06			
MC1 : Constante=0	-84,18	2,241	0,134	
MC2 : Stocks initial=0	-83,30	0,478	0,489	Aucune des variables n'est significative au seuil de 5% dans le modèle
MC3=MC1+MC2	-84,43	2,726	0,256	
<i>Maïs</i>				
MNC	-70,55			
MC1 : Constante=0	-73,58	6,066	0,114	
MC2 : Stocks initial=0	-71,62	2,135	0,144	Aucune des variables n'est significative au seuil de 5% dans le modèle
MC3=MC1+MC2	-74,48	7,860	0,220	
<i>Orge</i>				
MNC	-65,78			
MC1 : Constante=0	-67,60	3,654	0,156	
MC2 : Stocks initial=0	-69,37	7,181	0,237	Aucune des variables n'est significative au seuil de 5% dans le modèle
MC3=MC1+MC2	-70,06	8,571	0,137	

Tableau A7.2: Estimations économétriques et statistiques générales des modèles de transmission des différentes classes du blé et autres produits

Var. indépendantes	Prix du marché (Variables dépendantes)						
	BAF	BPS	BPC	BAU	BD	Maïs	Orge
Constante	0	0	0	0	0	54,705** (24,535)	29,082* (17,361)
Prix politiques	1,113*** (0,066)	0,833*** (0,081)	0,822*** (0,093)	0,875*** (0,087)	0,712*** (0,047)	0,524*** (0,116)	0,804*** (0,062)
Prix mondiaux	0,079 (0,096)	0,117* (0,072)	0,154** (0,079)	0,083 (0,084)	0,161*** (0,062)	0,258*** (0,081)	0,121* (0,066)
Echanges nets	0,057 (0,062)	-0,000 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,000 (0,001)	-0,007 (0,010)	-0,008*** (0,002)	-0,007*** (0,002)
Coef. Pondération	0,000	0,594*** (0,163)	0,660*** (0,141)	0,689*** (0,148)	0,022 (0,165)	-0,533 (0,520)	0,559*** (0,118)
Stocks	0	0	0	0	0	0	-0,007** (0,003)
R ² ajusté	0,88	0,89	0,88	0,84	0,89	0,91	0,93
Durbin Watson	1,37	1,36	1,90	1,43	2,58	1,91	1,79
Statistique de Wald	1,61	1,65	0,22	1,28	-1,31	-0,71	0,47

Les valeurs zéros signifient que le paramètre concerné est contraint à zéro après le test du ratio de vraisemblance.

Tableau A7.3: Elasticités de transmission des prix politiques, des prix mondiaux et des échanges nets sur les prix du marché des différentes classes du blé et autres produits, calculées avec les paramètres estimés des différents modèles de transmission

		Prix politiques	Prix mondiaux	Echanges nets
Prix du marché	BAF	0,977*** (0,058)	0,051 (0,062)	-0,043 (0,047)
	BPS	0,914*** (0,089)	0,095* (0,059)	-0,010 (0,028)
	BPC	0,905*** (0,102)	0,122** (0,062)	-0,033 (0,036)
	BAU	0,943*** (0,094)	0,059 (0,060)	-0,003 (0,019)
	BD	0,719*** (0,047)	0,118*** (0,046)	-0,014 (0,023)
	Maïs	0,793*** (0,175)	0,168*** (0,053)	-0,400*** (0,091)
	Orge	0,961*** (0,077)	0,140*** (0,044)	-0,140** (0,069)

Tableau A7.4 : Elasticités de transmission du prix d'intervention sur les prix du marché des différentes classes du blé, le maïs et l'orge

	Prix d'intervention						
	BAF	BPS	BPC	BAU	BD	Maïs	Orge
Prix du marché	0,000 0,001	0,665*** 0,144	0,757*** 0,105	0,660*** 0,100	0,227 0,264	0,836*** 0,076	0,455*** 0,131

LEXIQUE POUR LA LECTURE DES TABLEAUX

Pour les tableaux de résultats des estimations ou du calcul des élasticités

DW : Statistique de Durbin Watson ;

Wald : Statistique de Wald ;

R² Coefficient de détermination ;

ρ coefficient de corrélation ;

IC : Indice de condition

Les chiffres entre parenthèses sont les écarts types asymptotiques des paramètres estimés ou des élasticités calculées.

Le nombre d'étoiles reflète la signification du paramètre à un seuil α donné.

**** pour $\alpha = 1\%$, ** pour $\alpha = 5\%$ et * pour $\alpha = 10\%$.*

Pour les tableaux de résultats du test du ratio de vraisemblance

MNC: Modèle non-contraint

MC: Modèle contraint

VLV: Valeur de la log de vraisemblance

VRV : Valeur du ratio de vraisemblance

UTA : Upper tail area