

---

# Informations internes sur L'AGRICULTURE

---

## Prévisions agricoles

### II. Possibilités d'utilisation de certains modèles, méthodes et techniques dans la Communauté

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION « ÉCONOMIE ET STRUCTURE AGRICOLES » – DIVISION « BILANS, ÉTUDES, INFORMATION »

*La reproduction, même partielle, du contenu de ce rapport est subordonnée  
à la mention explicite de la source*

## PREVISIONS AGRICOLES

## II. Possibilités d'utilisation de certains modèles, méthodes et techniques dans la Communauté

Série : Informations internes sur l'agriculture

n° 63

Cette étude vient de paraître en langue française.  
La version allemande est en préparation.

Dans le cadre de son programme d'études la Direction Générale de l'Agriculture effectue une étude sur les prévisions agricoles. La première partie de cette étude (I : Méthodes, techniques et modèles) est parue dans la série des informations internes (n° 48) en septembre 1969. La partie II, qui vient d'être publiée, a été réalisée par plusieurs experts et instituts. Elle analyse pour chaque état membre la possibilité d'appliquer les méthodes, techniques et modèles élaborés dans la première partie. A cette fin on examine le domaine, les problèmes et les conditions d'application des méthodes connues ainsi que les moyens techniques nécessaires et disponibles pour leur utilisation. En outre on traite des expériences acquises lors de l'utilisation de ces différentes méthodes et techniques et des ressources en informations qu'elles offrent.

Les méthodes de prévision suivantes ont été successivement examinées :

- méthodes de prévision au niveau élémentaire basées sur les calculs de tendance
- estimation des données du secteur agricole pour des modèles de prévision macro-économiques
- analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles (consommation humaine)

- modèles analytiques de l'offre faisant intervenir les prix et les autres facteurs
- analyse simultanée de l'offre et de la demande dans un cadre interrégional : les modèles d'équilibre standard
- analyse simultanée de l'offre et de la demande dans un cadre interrégional : les modèles d'équilibre spatial basés sur les méthodes d'analyse par activités
- analyse prospective du commerce international.

En ce qui concerne les prévisions on a en règle générale recours à plusieurs méthodes, de sorte à permettre une vérification des résultats obtenus. A cet égard les prévisions relatives à la demande de denrées alimentaires donnent en général des résultats suffisamment fondés dans tous les pays. En revanche il semble que l'offre soit beaucoup plus difficilement prévisible. Les experts sont d'avis qu'aucune des méthodes présentées dans le rapport de la première partie de l'étude ne convient vraiment pour les prévisions à long terme.

Les méthodes, techniques et modèles recueillis divergent considérablement par leur nature et leur difficulté d'utilisation. Cependant, dans tous les pays, ce sont les méthodes classiques, facilement utilisables, comme par exemple les extrapolations statistiques et les calculs de trend, qui sont les plus fréquemment employées en raison de leur simplicité. Ces méthodes constituent dans bien des cas un point de départ difficilement remplaçable, même si les résultats doivent être souvent considérés comme étant d'une valeur relative. Par contre, les méthodes plus perfectionnées sont assez rarement utilisées car, dans presque tous les pays, l'information statistique n'est pas pour le moment suffisamment développée.

Dans leurs rapports, les experts examinent les possibilités de tenir compte de l'évolution des structures ainsi que de la consommation des aliments par le bétail. Celle-ci constitue un élément essentiel du bilan de la production/utilisation des céréales. Ce sont là deux domaines où les prévisions sont très difficiles, notamment parce qu'on ne possède pas d'informations statistiques suffisantes.

L'analyse critique des différents rapports indique que les résultats qu'on pourrait obtenir ne sont que des résultats approximatifs quelles que soient les méthodes employées. Si on veut obtenir des prévisions se rapprochant le plus possible de l'évolution réelle, il est indispensable d'appliquer des méthodes nouvelles, par exemple, les modèles normatifs comme la programmation linéaire et les analyses simultanées. Ces méthodes nécessitent l'emploi de volumes élevés d'informations, qui ne peuvent plus être dominés par des moyens traditionnels, mais exigent le recours à des moyens électroniques.

---

# Informations internes sur L'AGRICULTURE

---

## Prévisions agricoles

### II. Possibilités d'utilisation de certains modèles, méthodes et techniques dans la Communauté

COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION « ÉCONOMIE ET STRUCTURE AGRICOLES » – DIVISION « BILANS, ÉTUDES, INFORMATION »

La présente étude a été entreprise dans le cadre du programme d'études de la Direction Générale de l'Agriculture de la Commission des Communautés Européennes. Elle constitue la suite de l'étude parue dans la même série sous le n° 48 "Prévisions agricoles - I : Méthodes, techniques et modèles".

Les travaux ont été exécutés :

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <u>pour la France</u>    | - par M. C. ACHACH, Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques - PARIS                             |
| <u>pour la R.F.A.</u>    | - par Prof. M. KÖHNE et Dr. E. WÖHLKEN - Institut für Agrarökonomie der Universität Göttingen                         |
| <u>pour l'Italie</u>     | - par Prof. O. FERRO - Directeur de l'"Istituto di Estimo Rurale e Contabilità" dell'Università degli Studi di Padova |
| <u>pour les Pays-Bas</u> | - par le "Landbouw Economisch Instituut" représenté par Monsieur C. BOS - La Haye                                     |
| <u>pour la Belgique</u>  | - par le Prof. G. BODDEZ - Directeur de l'Institut Economique Agricole de Bruxelles.                                  |

La synthèse a été préparée par M. MORIN, Division Etudes - Ministère de l'Agriculture - PARIS. En outre, les experts ayant participé aux travaux de la préparation du volume I ont continué à apporter leur collaboration lors de la préparation de cette seconde partie.

Les travaux ont été menés également avec la collaboration des divisions "Bilans, Etudes, Information" et "Rapports et questions économiques générales concernant l'agriculture".

x

x            x

Cette étude ne reflète pas nécessairement les opinions de la Commission des Communautés Européennes dans ce domaine et n'anticipe nullement sur l'attitude future de la Commission en cette matière.

S O M M A I R E (1)

---

	<u>Page</u>
Avant - propos	III
Synthèse et conclusions sur le plan de la Communauté	1
Partie I : R.F. d'Allemagne	33
Partie II : France	108
Partie III : Italie	143
Partie IV : Pays-Bas	192
Partie V : Belgique	214

(1) Une table des matières détaillée figure à la fin de chaque rapport.

AVANT - PROPOS

Ce document constitue la deuxième partie de l'étude sur les prévisions agricoles.

La première partie intitulée : "Méthodes, techniques et modèles"<sup>1)</sup> procédait à un inventaire et une analyse des principales méthodes, techniques et modèles économétriques utilisés à l'heure actuelle ou qui pourraient l'être pour la réalisation de prévisions agricoles au niveau de la C.E.E.

A partir de cet examen, le présent document recherche les possibilités d'application des méthodes décrites, compte tenu des contraintes économiques, statistiques, humaines, électroniques et financières dans chaque Etat membre de la C.E.E.

Une synthèse d'ensemble replace dans le cadre de la C.E.E. l'éventail des problèmes et contraintes analysés pour chaque pays isolément.

Cette synthèse doit permettre de dégager dans une étape ultérieure les méthodes à utiliser pour l'élaboration immédiate de projections "1975" et "1980", ainsi que des recommandations sur les conditions nécessaires pour améliorer à l'avenir les possibilités théoriques et pratiques d'effectuer des projections dans le secteur de la demande, de l'offre et de la commercialisation de produits agricoles.

Pour plus de clarté dans la lecture du document, les analyses qui figurent ci-après reprennent dans la plupart des cas le plan de la première partie.

---

1) Série "Informations Internes sur l'Agriculture"- N° 48 ,Septembre 1969.

SYNTHESE ET CONCLUSIONS  
SUR LE PLAN DE LA COMMUNAUTE

---

Rédaction : M. MORIN

## INTRODUCTION

Le programme de travail pour la deuxième phase de l'étude prospective agricole 1975-1980 prévoyait que la possibilité d'appliquer les méthodes répertoriées dans le rapport de première phase serait étudiée dans chacun des pays et qu'une synthèse serait effectuée à partir des rapports correspondants. On trouvera donc dans ces pages et sous la responsabilité de leur rédacteur, des conclusions tirées de la lecture des rapports et de la discussion commune dont ils ont été l'objet ainsi que des commentaires qu'elles lui ont suggérés.

Deux observations préliminaires doivent être faites pour préciser l'esprit dans lequel ce rapport a été préparé.

Il ne pouvait d'abord être question d'y résumer les rapports par pays. Leur connaissance détaillée est indispensable à la poursuite de l'exercice et il faudra s'y reporter. La clarté des exposés et le souci qu'ont eu leurs auteurs d'aller à l'essentiel dans une analyse précise rendraient d'ailleurs nuisible une tentative dans ce sens car le lecteur y perdrait à coup sûr.

Ainsi qu'il était prévisible d'autre part, la juxtaposition des conclusions des rapports ne conduit pas à une réponse unique aux questions de choix des méthodes. Cela tient en partie à ce que les experts devaient pratiquer dans leur examen, un balayage d'ensemble. Pourtant et pour autant qu'on puisse en juger, la relative homogénéité des conclusions paraît n'autoriser qu'une marge de choix relativement réduite. Elle est suffisante cependant pour que ce choix doive découler de l'esprit dans lequel la prévision sera faite, des modalités de son exécution et de la qualification technique recherchée pour les méthodes.

Dans une première partie, le rapport cernera donc puis analysera un noyau de conclusions générales sur les différentes méthodes qui a semblé compatible avec l'ensemble des rapports. Il préconisera ensuite dans une seconde partie des éléments de choix.

\*

\*           \*

## I. CONCLUSIONS SUR LES METHODES

### A/ Tableaux des conclusions par méthode

Le projet de rapport de la première phase regroupait les méthodes en sept chapitres. Les experts ayant procédé aux travaux de la 2e phase ont respecté ce classement dans leurs examens.

De plus, les conclusions pour chaque méthode au sein des différents rapports se sont exprimées selon une liste commune de préoccupations qu'on peut regrouper en six têtes de colonnes.

- 1 - domaine(s) et problèmes d'application de la méthode
- 2 - conditions de son utilisation
- 3 - expérience acquise dans son utilisation par chaque pays
- 4 - ressources disponibles en informations statistiques
- 5 - moyens techniques disponibles (personnel qualifié et moyens de calcul)
- 6 - autres remarques.

On peut ainsi essayer de mettre en évidence un noyau de conclusions sur les méthodes, sous la forme des tableaux suivants qui respectent cette présentation.

La solidité d'une chaîne étant celle de son maillon le plus faible, ils ont été en règle générale remplis en retenant l'opinion la plus restrictive lorsqu'il y avait divergence et, dans la mesure du possible dans des termes proches de ceux employés par les auteurs.

TABLEAUX DES CONCLUSIONS PAR METHODE

Méthode de prévision	Domaine et problèmes d'application	Conditions d'utilisation	Expérience acquise	Ressources en informations	Moyens techniques disponibles	Autres remarques
I - Méthodes de prévision au niveau élémentaire basées sur les calculs de tendance.						
1. Extrapolation statistique et trend	Modèle non explicatif donc intérêt direct limité pour la prise de décision. Sa fragilité théorique devrait en limiter l'emploi à l'analyse de composants ou de sous-ensembles les plus élémentaires possibles et de préférence exogènes pour une prévision à terme rapproché (ex. : rendements).	Quand on ne peut faire autrement en cherchant à compléter par des analyses mieux assurées (calcul de régression au minimum) et en remplaçant toujours la projection dans son contexte.	La plus répandue en raison de sa relative simplicité et d'indéniables résultats au niveau des ordres de grandeurs.	Suffisantes en quantité. L'homogénéité des séries doit cependant faire l'objet d'un examen préalable (changement de définition dans les enquêtes successives ou grandeurs obtenues par estimation selon les cas).	Suffisants	Constitue dans bien des cas un point de départ difficilement remplaçable. Les résultats doivent être considérés souvent sous l'angle de leur valeur relative.
2. Extrapolation dans le cadre d'une structure simple.	Dans la courte période pendant laquelle l'évolution est essentiellement déterminée par des facteurs techniques, la méthode présente un bon niveau de confiance dans la prévision de l'offre (fruits - cultures non spéculatives - viande bovine - porc), du nombre des exploitants, de la consommation de fourrage.	Pour des prévisions à court terme, la méthode peut être utilisée seule, mais il y a parfois intérêt à juxtaposer plusieurs approches (ex: autoconsommation des agriculteurs et budget de ménages pour la viande de porc). Résultats à contrôler par d'autres voies pour le long terme.	Différents cas d'application avec succès dans chaque pays.	Suffisantes	Suffisants	
3. Utilisation des chaînes de Markov.	Méthode particulièrement formalisée de projection de tendances, les chaînes de Markov appellent des réserves de même nature que l'extrapolation statistique et le trend. Leur domaine d'élection est aujourd'hui l'évolution des tailles d'exploitations sous réserve de tenir compte de l'interdépendance des classes de taille et d'une différenciation régionale.	La méthode peut être utilisée seule.	Des travaux de recherche ont été réalisés dans la plupart des pays.	Fréquemment insuffisantes pour des raisons de périodicité ou de longueur des séries.	Suffisants	Aucune utilisation inverse (par ex. optimisation sous contrainte d'un cheminement dont les termes sont donnés) n'a été mentionnée.

Méthode de prévision	Domaine et problèmes d'application	Conditions d'utilisation	Expérience acquise	Ressources en informations	Moyens techniques disponibles	Autres remarques
II - Estimation des données du secteur agricole pour des modèles de prévision macro-économiques.						
1. Estimation de l'évolution de la production agricole brute.	Analyse structurelle au niveau sectoriel à caractère très empirique pour une brève période prévisionnelle. Le recours à une formalisation plus ou moins raffinée (équations de régression isolées ou simultanées) n'améliore pas nécessairement les résultats.	Dans le cas général (cf. infra), l'absence de méthodes d'une autre nature permettant un recoupement, conduit à utiliser seule la méthode du trend. Selon les besoins, la cohérence interne de la projection peut être améliorée par une analyse plus détaillée dont les résultats partiels peuvent être confrontés.	Méthode la plus fréquemment utilisée soit par application directe à la grandeur étudiée soit par l'intermédiaire de produits du type. (Surface x Rendement)	Mêmes remarques que pour I.1	Suffisants	
11. La méthode du trend.						
12. Estimation d'une fonction prix-offre pour la production du secteur agricole	Prévisions à court et moyen termes. Fragilité de résultats peu significatifs.	-	Rares utilisations	-	Suffisants	
2. Projection de la technologie du secteur agricole						
21. Fonctions de production à coefficients fixes.	Prévisions à court et moyen termes. Les résultats ont la qualité de la projection des coefficients techniques qui demeure assez incertaine.	Menée en parallèle avec II.1.11., peut faciliter les arbitrages.	Utilisation courante	Fragilité sans doute variable des coefficients techniques.	Suffisants	
22. Fonctions de production à substitution permanente.	D'une façon générale il est douteux que des fonctions de production agrégées soient en mesure d'interpréter le processus entier de production d'un secteur.	Convient à une analyse limitée au niveau sectoriel. Utilisation discutable pour vérifier la cohérence des résultats de prévisions partielles.	Des applications paraissent avoir été faites dans les différents pays.	Difficultés probables à prévoir.	Chercheurs en nombre assez limité.	La fonction serait à choisir selon la nature du problème étudié.
3. L'estimation des fonctions d'investissement.	En l'état actuel de la recherche, une remarque analogue à la précédente peut sans doute s'appliquer ici aux investissements.	-	Au stade de la recherche théorique.	idem.	-	-
4. Analyse de la production agricole brute dans le cadre d'un modèle de croissance.	On peut se demander si ce type de modèle qui différencie dans sa forme actuelle agriculture d'une part - reste de l'économie de l'autre, est bien adapté au stade de développement de la Communauté.	Peu valable pour vérifier la cohérence de prévisions partielles.	Au stade de la recherche théorique pour certains modèles.	-	-	-

Méthode de prévision	Domaine et problèmes d'application	Conditions d'utilisation	Expérience acquise	Ressources en informations	Moyens techniques disponibles	Autres remarques
III. L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles (consommation humaine).						
1. Modèles faisant intervenir l'offre et la demande.	La méthode peut convenir pour des prévisions à court et moyen (?) terme intéressant différents produits considérés isolément. Cependant lorsque jouent des phénomènes de substitution entre produits ou lorsque la périodicité des séries statistiques disponibles ne correspond pas à la longueur des cycles de production alors que le volume des importations des produits étudiés est notable, une estimation simultanée des interdépendances serait nécessaire. Les produits concernés seraient essentiellement animaux (viande bovine, volaille, oeufs notamment).	Son utilisation ne dispense probablement pas d'un recours aux équations de demande indépendantes pour contrôler la cohérence des résultats.	Quelques applications dans certains pays.	Sérieuses difficultés à prévoir. Les séries chronologiques en particulier ne sont pas toutes suffisantes.	-	La méthode peut fournir un point de référence à moyen terme pour l'estimation d'une relation prix-quantité dans le long terme.
2. Equations de demande indépendantes basées sur des séries chronologiques	Projection à court et moyen terme de la demande finale des différents produits. L'utilisation de séries assez brèves limite les inévitables inconvénients dus à la multicollinéarité.	A utiliser en parallèle avec des équations de demande indépendantes basées sur des données tirées de budgets familiaux.	Méthode couramment employée.	Même remarque que pour I.1. En outre la pénurie de données saisonnières limite l'analyse.	Suffisants	) Demande finale des différents produits agricoles ou de produits dans lesquels des produits agricoles sont incorporés.
3. Equations de demande indépendantes établies sur la base de données tirées de budgets familiaux.	Projection à court et moyen terme de la demande finale des différents produits. Leur valeur prévisionnelle paraît aujourd'hui moins assurée mais elles renseignent sur les limites de saturation de la consommation qui interviennent avec l'accroissement des revenus avant que ces limites n'apparaissent dans les séries chronologiques.	Même remarque qu'en 2. Les élasticités-revenu qu'elles fournissent peuvent être utilisées pour estimer à partir des séries chronologiques, les élasticités-prix.	Les enquêtes "budgets familiaux" ne sont pas utilisées à des fins prévisionnelles dans tous les pays.	Variables selon les pays.	Suffisants	
4. Systèmes complets d'équations de demande.	Projection à court et moyen terme de la demande finale des différents produits. Présentent l'intérêt de permettre la prise en compte de modifications décisives des rapports de prix induits par des innovations technologiques. En revanche leur validité paraît moindre dans le cas des consommations alimentaires que dans celui des autres consommations.	A utiliser en variantes éventuelles lorsque les méthodes précédentes n'ont pas fourni de résultats convenables.	Applications limitées.	Certaines difficultés à prévoir.	Limités en personnel qualifié.	

Méthode de prévision	Domaine et problèmes d'application	Conditions d'utilisation	Expérience acquise	Ressources en informations	Moyens techniques disponibles	Autres remarques
IV - Modèles analytiques de l'offre faisant intervenir les prix et les autres facteurs.						
1. Modèles d'offre normatifs						
11. Détermination de fonctions prix-offre normatives agrégées par le biais de fonctions de coût statistiques.	Prévision de l'offre par produit à court et moyen terme. Aux difficultés d'agrégation, s'ajoute pour ce type de modèle l'écueil qui provient de son inadaptation à la situation de la plupart des exploitations agricoles qui produisent simultanément différents produits.	Utilisation très éventuelle en complément d'autres analyses.	Peu de tentatives.	En général insuffisantes.	Probablement suffisants.	
12. Détermination de fonctions prix-offre normatives par le biais de modèles de programmation.	Prévision de l'offre des produits à court et moyen terme. Le problème de l'agrégation subsiste. Au niveau individuel, la validité des résultats mieux fondée en théorie, reste soumise à la manière dont est couvert le champ des activités possibles.	Leur utilisation qui peut s'avérer utile ne devrait cependant pas être exclusive.	L'utilisation des modèles de programmation statique au niveau des exploitations est très largement répandue. Pas de réalisation connue d'agrégation au niveau national.	Des informations sont le plus souvent disponibles mais elles couvrent rarement la totalité du champ et sont fréquemment très dispersées.	Suffisants	
13. Modèles d'offre normatifs dynamiques.	Prévision de l'offre des produits à court et moyen terme. Mêmes remarques que pour 12. En revanche ces modèles permettent d'étudier le cheminement entre une situation initiale et une situation d'arrivée.	idem	Différents essais au niveau des exploitations.	Sérieuses difficultés à prévoir.	Suffisants	
2. Combinaison des résultats d'analyses empiriques à des modèles de programmation.						
21. Combinaison de modèles de prévision statistique à des modèles de programmation linéaire	Prévision de l'offre des produits à court et moyen terme. Voie intéressante pour améliorer la simulation par programmation au niveau des exploitations mais qui peut présenter une relative fragilité pour la prévision.	La méthode ne permettrait vraisemblablement de prévoir que l'évolution de certaines productions.	Peu d'applications.	Difficultés sérieuses probables.	Personnel qualifié limité	
22. Modèles récursifs.	Prévision de l'offre de produits à court et moyen termes. Analyse plus satisfaisante au plan théorique mais qui peut se heurter à des difficultés d'interprétation gênantes pour la prévision.	-	-	Très sérieuses difficultés à prévoir.	Personnel qualifié limité	

Méthode de prévision	Domaine et problèmes d'application	Conditions d'utilisation	Expérience acquise	Ressources en informations	Moyens techniques disponibles	Autres remarques
3. Les analyses de l'offre empirique.						
31. Agrégations de fonctions d'offre empirique d'entreprises individuelles.	Prévision à court et moyen (?) termes de l'offre de produits traditionnels obtenus de façon traditionnelle.	-	Pas d'application	Largement insuffisantes	-	Méthode n'ayant semble-t-il retenu l'attention dans aucun pays.
32. Analyses empiriques d'offre globale basées sur des modèles statistiques.	D'une façon générale, prévision à court terme de l'offre par produit (équations indépendantes) ou par ensemble de produits (équations simultanées). La méthode est également utilisable à terme plus éloigné lorsqu'il est possible de faire l'hypothèse de la constance (technologique et quantitative) des facteurs de production. En revanche l'hypothèse de la réversibilité des relations offre-prix que la méthode implique n'est pas nécessairement vérifiée dans la réalité. Dans la pratique, le recours à des équations indépendantes peut s'avérer préférable. La méthode peut convenir à certaines productions végétales (certains légumes par exemple) ainsi qu'à la production de viande à partir de céréales.	A utiliser concurremment à d'autres méthodes car la fragilité des résultats prévisionnels nécessite des recoupements.	Des utilisations ont été faites dans certains pays mais pas toujours avec succès.	En général suffisantes	Suffisants	-
V - Analyse simultanée de l'offre et de la demande dans un cadre interrégional : les modèles d'équilibre standard.	Prévision à moyen terme des échanges interrégionaux et études de localisation relative optimale de la production et de la transformation.	Peuvent être utilisés pour résoudre certains problèmes particuliers.	Un pays en a fait quelques utilisations avec succès.	Difficultés à prévoir.	Personnel qualifié limité	
VI - Analyse simultanée de l'offre et de la demande dans un cadre interrégional : les modèles d'équilibre spatial basés sur les méthodes d'analyse par activités.	Prévision à moyen terme du secteur agricole. Ces modèles permettent de relier entre elles différentes grandeurs auxquelles s'intéresse la politique agricole (prix-offre-demande-revenu-emploi-structures-etc...) et de simuler les effets qu'ont sur elles des modifications de cette politique. S'ils apportent une amélioration sensible dans le réalisme de la représentation, ils connaissent cependant les limites de la théorie économique elle-même (notion d'équilibre en particulier) et le plus souvent seule l'approche statique est possible.	Les divers coefficients en général doivent pour l'essentiel faire l'objet de prévisions selon d'autres méthodes, le modèle conférant aux résultats la cohérence de ses mécanismes. Plus que ce surcroît de cohérence appréciable mais coûteux c'est leur faculté de simulation par le jeu de ces mécanismes qui peut les faire retenir. Mais leur degré de réalisme et non leur valeur normative devient alors l'élément essentiel de leur intérêt : ils doivent être construits et leurs coefficients cadrés en conséquence.	Deux modèles nationaux ont été réalisés à titre expérimental qui ont donné de bons résultats.	Les informations sont le plus souvent très dispersées et probablement incomplètes.	Personnel qualifié limité	

Méthode de prévision	Domaine et problèmes d'application	Conditions d'utilisation	Expérience acquise	Ressources en informations	Moyens techniques disponibles	Autres remarques
<p>VII- Analyse prospective du commerce international.</p> <p>1. Détermination des flux du commerce extérieur par la technique des soldes.</p> <p>2. Modèle spatial d'équilibre de prix pour le commerce international.</p> <p>3. Méthodes basées sur l'établissement de tableaux d'échanges internationaux.</p>	<p>Qu'il s'agisse de déterminer des flux (technique des soldes et projection des tableaux d'échanges internationaux) ou d'analyses des échanges (modèles spatiaux d'équilibres de prix), la fragilité des résultats conduit à limiter le terme de la prévision.</p>	<p>Le choix est fonction de la méthode avec laquelle offre et demande ont été prévues. Ainsi les techniques traditionnelles par exemple, conduisent à la technique des soldes qui trouve avantage à être recoupée par une projection des tableaux d'échanges internationaux. De même le choix dépend de ce que l'on cherche: des modèles spatiaux peuvent renseigner sur l'effet de différences de prix entre pays pour certains produits.</p>	<p>La méthode des soldes est couramment pratiquée dans les six pays. Les deux autres font l'objet d'applications isolées.</p>	<p>Suffisantes pour la méthode des soldes et celle des tableaux d'échanges. Très insuffisante pour les modèles spatiaux.</p>	<p>Suffisants</p> <p>Limité</p>	

B/ Analyse des conclusions par colonne

L'analyse des colonnes de ces tableaux permet de dégager cinq séries de conclusions.

1. A l'exception de deux cas

- les analyses empiriques d'offre globale basées sur des modèles statistiques auxquelles n'est reconnue qu'une valeur de prévision à court terme,

- les modèles d'équilibre standard et les modèles d'équilibre spatial qui ne sont envisagés que pour des prévisions à moyen terme,

les diverses méthodes sont reconnues aptes pour la prévision à court et moyen terme. En revanche aucune n'est qualifiée pour le long terme.

Cette conclusion doit être certes nuancée. Elle l'est d'abord explicitement dans un rapport à propos de la prévision de la demande et elle le serait de toute manière pour certaines applications précises. Par ailleurs les différents termes ne sont pas définis d'une manière quantitative. Elle doit cependant être retenue et notamment pour ce qui touche à la prévision de l'offre. La totalité des méthodes soumises à l'examen constituent en effet - soit par nature, soit de fait dans les conditions actuelles - des instruments de perspectives prolongeant plus ou moins directement l'évolution passée et la fragilité de leurs résultats au-delà de quelques années est ainsi soulignée dans une période de profonds changements.

2. Le souci des prévisionnistes a toujours été de procéder à plusieurs approches pour en recouper les résultats. Le tableau permet de faire le point sur les possibilités offertes.

C'est pour la demande que les choses apparaissent les plus claires. Ce qu'on attend respectivement des séries chronologiques et des budgets de ménages semble en effet défini d'une manière relativement précise au moins à l'intérieur de chaque pays. Leur recouplement qui est aujourd'hui d'ailleurs plus ou moins de règle paraît fournir pour la plupart des produits alimentaires des résultats correctement assurés.

Il n'en va pas de même pour l'offre : un accroissement de fiabilité des résultats n'est pas nécessairement obtenu par la juxtaposition de plusieurs approches et ceci pour des raisons de fait (carence de l'information ou méconnaissance des problèmes) ou de fond (tenant aux méthodes elles-mêmes). Lorsqu'on se trouve dans cette situation on peut essayer - en cherchant à utiliser la même méthode - de mener l'analyse à un niveau plus détaillé si on dispose pour lui de meilleures présomptions. Ce niveau s'exprime généralement à partir de deux critères - zone géographique et catégorie d'exploitation - qui sont à définir cas par cas. Deux risques cependant peuvent se cumuler et ne sont ainsi pas négligeables dans le cas d'une procédure empirique réalisée manuellement :

- le risque de juxtaposer à ce niveau détaillé des évaluations satisfaisantes à des estimations aussi grossières que celles qu'on est à même de faire au niveau supérieur ;

- le risque de déduire l'estimation finale d'un trop grand nombre de supputations donc de n'être pas en mesure d'en appréhender correctement la signification.

3. Le rapport sur les méthodes, techniques et modèles utilisables pour l'analyse prévisionnelle en a répertorié trente deux. Cette énumération est par force trop hétérogène pour que des comptages n'aient pas une signification très relative. Il n'en demeure pas moins qu'on n'en retrouve plus que vingt cinq dans les tableaux précédents et que leur taux d'utilisation - caractère plus important - est très varié. Aucun des pays n'a d'ailleurs tout essayé mais aucun non plus ne présente à cet égard un décalage particulier dans un sens ou dans l'autre. Partout les méthodes classiques sont les plus utilisées d'une manière cependant plus ou moins exclusive et peut-être surtout dans le cadre de prévisions plus ou moins complètes. En revanche le recours aux méthodes les plus élaborées - en nombre d'utilisations et en importance de ces utilisations - semble être fonction d'une manière rapidement décroissante de leur technicité économique.

Cette situation peut se traduire d'une manière un peu approximative de la manière suivante :

- 6 méthodes sont couramment pratiquées

- prévision élémentaire par extrapolation statistique et trend
- estimation des données du secteur agricole pour des modèles de prévision macro-économiques par trend
- fonctions de production à coefficients fixes
- équations de demande indépendantes basées sur des séries chronologiques
- équations de demande indépendantes à partir des budgets familiaux
- prévision des flux du commerce extérieur par la méthode des soldes

- 7 autres méthodes ont été utilisées de manière variable selon les pays

- prévisions au niveau élémentaire
  - par extrapolation dans le cadre d'une structure simple
  - par utilisation des chaînes de Markov ;
- fonctions de production à substitution permanente ;
- modèles de marché ;
- analyses empiriques d'offre globale basées sur des modèles statistiques
- modèles d'équilibre standard
- modèles d'équilibre spatial basés sur les méthodes d'analyse par activité.

- les 12 autres méthodes n'ont pas été utilisées ou très peu, ce qui ne préjuge sans doute nullement l'avenir de certaines d'entre elles ainsi qu'en témoignent certaines recommandations qui figurent dans les rapports (en particulier modèles normatifs de programmation et combinaison de la programmation et de la prévision statistique de l'offre).

4. Les experts ne pouvaient à l'évidence qu'examiner les ressources en information statistique d'une façon très générale puisque les besoins précis dépendront des procédures d'étude qui seront arrêtées ultérieurement. Dans ces limites, les éléments qu'ils ont fournis suggèrent deux conclusions.

Les constatations du paragraphe précédent s'expliquent d'abord assez largement par l'état de l'information statistique et en particulier à propos des méthodes faisant appel à la statistique mathématique : ce n'est pas un hasard si les ajustements statistiques qui font intervenir la seule variable explicative temps apparaissent et de beaucoup plus nombreux que les autres dans la pratique courante. Si les disponibilités en information

donnent ainsi plus d'actualité aux méthodes les plus naïves, il n'y a pas cependant que la question de l'existence ou de l'inexistence de l'information, il y a aussi celle de son hétérogénéité de pays à pays. Le choix des méthodes est ainsi conditionné par la manière dont on entend réaliser les projections.

5. Les disponibilités en moyens sont beaucoup plus encourageantes. Quantitativement, les chercheurs ne semblent pas faire défaut et leur qualification paraît en moyenne élevée mais bon nombre d'entre eux sont relativement isolés. Les moyens de calcul ne font pas défaut non plus; seule l'étroitesse des moyens financiers est véritablement susceptible de freiner l'utilisation du potentiel de calcul électronique européen dans la mesure où les chercheurs se familiarisent de plus en plus avec ces matériels.

### C/ Essai d'évaluation par problème

L'analyse précédente apporte un certain nombre d'éclairages sur les possibilités qu'offrent aujourd'hui les méthodes pour satisfaire le besoin de prévision des Services de la Commission. On peut essayer de la compléter maintenant en faisant le point pour les grands chapitres de la prévision agricole.

#### 1. Prévision de la demande

La demande de produits alimentaires constitue depuis un certain temps, un des compartiments les plus solides de la prévision. Il semble pourtant que trois difficultés sont de plus en plus vivement ressenties.

Comment améliorer d'abord la représentation du comportement des ménages dont les préférences alimentaires évoluent sous de multiples influences ? La réponse semble du domaine de la recherche. Les experts ont en effet souligné que les méthodes usuelles étaient inadaptées à l'étude quantitative des problèmes de qualité et que les systèmes complets d'équation de demande introduisaient trop d'uniformité dans les comportements pour que leur utilisation apporte systématiquement de substantielles améliorations.

Des progrès insuffisants ensuite ont été faits dans le traitement de la distribution et de la transformation alors que le degré d'élaboration des produits alimentaires ne cesse de croître. La transcription de la demande alimentaire en termes de produits agricoles reste donc généralement très imparfaite.

Enfin la confrontation sur le marché de l'offre et de la demande de produits agricoles reste mal connue. Certains experts suggèrent en conséquence l'utilisation des modèles de marché qui pousserait au rassemblement de l'information, les résultats fournissent également les bases d'une référence à moyen terme dans l'estimation des relations à long

terme prix-quantité pour certains produits. Les autres experts - d'accord sur le principe - se demandent pourtant si le coût relativement élevé de la recherche de l'information ne serait pas disproportionné aux résultats en l'état actuel des moyens. Ces modèles étant par nature adaptés à la prévision à court terme, la question pourrait être étudiée de leur utilisation par les organismes d'intervention. On tirerait ainsi un plus grand profit de la centralisation progressive des informations nécessaires qui résulte du développement des réseaux de télétransmission.

## 2. Prévision de l'offre

L'analyse des colonnes de notre tableau a déjà permis de relever qu'aux yeux des experts aucune des méthodes répertoriées dans le rapport de la première phase ne ressortait qualifiée véritablement pour la prévision à long terme : cette remarque est spécialement valable pour l'offre. D'autres notations ont été faites sur les limites des méthodes ; on en citera quelques-unes intéressantes, soit les ajustements statistiques soit ensuite les modèles d'équilibre spatial.

Les ajustements statistiques sont à la base de la grande majorité des méthodes recensées et pour les besoins de cette rapide analyse, on peut les classer en deux catégories : ceux réalisés dans le cadre d'une approche globale et ceux qui le sont dans une approche plus détaillée impliquant une agrégation.

Dans la première catégorie, l'estimation prix-offre pour la production du secteur et l'analyse empirique de l'offre globale paraissent ne pas avoir fourni dans les pays de résultats très significatifs ou ne pouvoir être appliquées qu'à des cas limités (produits traditionnels).

Les fonctions de production à substitution permanente d'autre part rendent insuffisamment compte de l'évolution du secteur. On est donc porté à conclure que d'une manière générale et dans les conditions actuelles, le cadrage global de l'offre par ces méthodes reste incertain.

Les méthodes de la deuxième catégorie (fonctions prix-offre normatives agrégées et agrégation de fonctions d'offre empiriques) sont inadaptées à la situation polyproductrice des exploitations ou, là encore, ne semblent devoir s'appliquer qu'à des cas limités. Aussi les experts sont-ils tentés de ne les utiliser qu'à titre de vérification du réalisme des modèles de programmation. Cette technique en effet, largement répandue et dont la souplesse est très grande (prise en compte de l'aléatoire -prévision en avenir certain et incertain), a fait des progrès importants et offre aujourd'hui des possibilités considérables.

Quant aux modèles d'équilibre, le reproche fondamental qu'on puisse, semble-t-il, leur faire, est précisément de faire reposer la prévision sur la notion d'équilibre alors que la croissance économique résulte de la diffusion de déséquilibre. Mais ceci n'est propre ni à eux ni à l'agriculture.

A première vue, les modèles d'équilibre standard utilisés jusqu'à présent pour résoudre des problèmes limités ne paraissent pas devoir convenir pour l'instant au besoin de prévision générale sur le plan de la Communauté.

Des modèles interrégionaux utilisant la programmation linéaire ont été construits dans presque tous les pays mais à des échelles diverses et pour répondre à des préoccupations différentes. Certains ont cherché à dégager un optimum proprement dit - en particulier dans la ligne du moindre coût. D'autres réalisent un ajustement - rétrospectif ou prévisionnel - avec le souci de mettre en évidence des tensions ou d'étudier des variantes autour d'une solution centrale. Des opinions émises, il semble possible de dégager quatre conclusions.

- Les méthodes plus classiques de l'analyse de l'offre se heurtent à de sérieuses difficultés lorsqu'on cherche à prendre explicitement en compte les caractères spécifiques des divers constituants des phénomènes analysés. L'utilisation de l'ordinateur permet de traiter de manière rigoureusement identique selon cet algorithme un nombre élevé d'informations et résoud donc cette difficulté en permettant un réalisme considérablement accru de la représentation ;

- Les modèles qui ont effectivement fonctionné sont pour l'essentiel statiques : leur capacité de simulation est de ce fait trop restreinte pour leur assurer un "monopole" dans la prévision de l'offre. Le problème de passage par cheminement d'une situation initiale à une situation finale n'est pas résolu dans la pratique ;

3. Leur domaine d'élection - au moins dans l'immédiat - consiste dans l'étude de variantes permettant de tester différentes politiques à moyen terme. Ceci correspond à la possibilité qu'ils offrent de faire jouer à volonté des relations explicites entre grandeurs à partir simultanément de deux catégories de coefficients : hypothèses, intentions ou objectifs d'une part, coefficients estimés par extrapolation des tendances passées d'autre part. C'est à propos de cet usage que leur réalisation peut être décidée car la possibilité qu'ils donnent d'établir automatiquement une cohérence à partir de projections indépendantes serait, à elle seule, sans commune mesure avec leur coût.

4. Un accord s'est dégagé pour que le programme des travaux de prévision soit conçu de manière à ce que l'emploi de ce type de modèle soit possible à terme. Leur introduction effective suppose cependant que soient réglées au préalable des questions institutionnelles sur lesquelles on reviendra plus loin. Pour ce qui est de l'information nécessaire, les difficultés seraient fonction des ambitions et leur mesure exacte ne pourrait être prise à propos d'un projet précis. Il a été remarqué sur ce point que ces modèles ne demandent généralement pas d'autres données que celles nécessaires aux méthodes plus conventionnelles (programmation en particulier) et que la qualité de ces données s'accroît avec le temps.

D/ Les relations avec la prévision macro-économique

L'exécution de projections agricoles sans référence à l'ensemble du contexte économique est de moins en moins pensable en raison de l'importance des liens que l'agriculture entretient avec le reste de l'économie. Il serait donc indispensable que des travaux multisectoriels fournissent un cadrage global dans une procédure itérative. Des modèles macro-économiques formalisés de prévision multisectorielle existent, mais la réconciliation empirique des projections par secteur selon une approche comptable paraît constituer la règle ordinaire. Il en résulte que, pour l'essentiel, les travaux multisectoriels ne fournissent en retour que des informations relatives aux équilibres comptables de prix et parfois de financement. Des améliorations sont concevables mais elles passent nécessairement par l'utilisation de relations explicites entre facteurs et produits tant dans les travaux multisectoriels que dans les travaux agricoles, les modèles correspondants étant conçus pour dialoguer entre eux. Ce stade n'est atteint dans aucun des pays.

\*

Les responsables de l'étude avaient également demandé que deux points fassent l'objet d'un examen particulier

- l'alimentation animale en produits d'origine agricole ;
- l'évolution des structures et des revenus à niveau régional restant à préciser.

L'alimentation animale constitue l'une des grandes interrogations des années qui viennent puisqu'elle est en particulier un élément majeur du bilan ressources-emplois des productions céréalières. Les rapports par pays confirment le rapport sur les méthodes à propos du fait qu'il n'existe pas de méthodes spécifiques dans ce domaine à l'inverse de la consommation humaine.

La prévision est actuellement faite très largement par des méthodes de trend selon des procédures qui suivent des cheminements divers selon la grandeur retenue comme point de départ de la projection. Les rapports belge et italien mentionnent de telles procédures. Ils signalent les difficultés que soulève le caractère incertain de l'information et que la confection de bilans fourragers peut atténuer en préservant un minimum de cohérence.

Tout ce qu'il paraît possible d'avancer est d'une part que ce problème ne peut être en règle générale traité valablement d'une manière indépendante ou partielle, d'autre part qu'il est nécessaire de prendre en compte d'une manière explicite les facteurs agricoles de la production animale et enfin que la prise en compte de ces seuls facteurs agricoles n'a pas nécessairement conduit à de bons résultats. Il faut également retenir que l'alimentation animale semble peser assez lourd dans le choix, que préconise l'expert néerlandais, des méthodes de programmation dans la prévision de l'offre.

L'évolution des structures semble l'application de choix des chaînes de Markov, mais leur utilisation paraît se heurter dans la perspective qui nous intéresse ici à des difficultés. Des experts ont signalé qu'on avait parfois observé une forte sensibilité des résultats aux variations de certaines données. D'autre part, il n'est pas assuré que les disponibilités statistiques autorisent leur utilisation au-dessous du niveau national. La réalisation de projections régionales ne serait sans doute pas pour autant réduite à un exercice de projections sommaires. Deux voies paraissent en effet possibles :

- l'établissement des lois de distribution qui peuvent définir l'enveloppe au terme de la projection ;
- l'injection dans les données de structures, d'informations sur les perspectives de maintien ou de remplacement des chefs d'exploitation.

Dans le domaine de la projection des facteurs et de la production agricoles, on a très probablement d'ailleurs là le seul cas de procédure qui puisse être sans trop de réticence appliquée au terme de 1980.

Pour les revenus, enfin, les choses sont infiniment plus complexes. Produit de l'ensemble des opérations économiques, leur estimation ne saurait être faite de manière indépendante. Le problème se pose d'ailleurs à deux niveaux : à celui du revenu tiré de l'exploitation d'abord, à celui du revenu du ménage ensuite. Pour le premier et dans le cas d'une prévision régionale, l'avenir appartient probablement à des modèles de simulation traités sur machine (on connaît aujourd'hui ceux du chapitre VI du rapport sur les méthodes) qui calculeront le niveau des revenus par le jeu de leurs mécanismes internes. En l'absence de ces modèles, on peut penser à deux approches dont les résultats ont un caractère indicatif

- les modèles de programmation (cf. précédemment l'alimentation animale)

- l'étude de la sensibilité des comptes d'exploitation à la variation marginale de certains paramètres (prix, rendements, charges), le calcul étant fait à structure inchangée pour une prévision qualitative à un terme d'au plus cinq ans. Mais encore faut-il disposer d'une représentation adéquate des structures d'exploitation pour une année de base.

Quant au revenu des ménages, son estimation est encore plus délicate en raison du manque d'information. Une utilisation judicieuse de statistiques diverses (fiscalité, organismes de transfert spécialisés, etc...) serait sans doute nécessaire au départ mais il ne semble pas qu'aucun pays ait encore maîtrisé cette question même au niveau national.

Les experts enfin sont très réservés sur la possibilité d'obtenir des résultats satisfaisants - et tout particulièrement à long terme - dans le domaine du commerce extérieur des produits agricoles. Quelles que soient les méthodes retenues pour la prévision de l'offre et de la demande, il est toujours possible de calculer un solde global. De l'avis général, une amélioration ne peut être attendue que de l'utilisation de modèles de stratégie qui supposent au préalable une meilleure connaissance du mécanisme des échanges.

\*

\* \*

## II. ELEMENTS POUR UN CHOIX

Un rapprochement brutal entre la variété des méthodes envisageables, l'ampleur de l'effort statistique national et communautaire et les disponibilités réelles de prévision qu'on vient de passer en revue, ne manquerait pas de susciter un vif étonnement chez un observateur non prévenu mais conscient de la gravité des problèmes de développement voire de civilisation que pose aujourd'hui l'agriculture. Les choses ne sont pas si simples et elles ne devraient pas d'ailleurs rester longtemps en l'état car deux stades d'amélioration sont maintenant à notre portée et qui devront entrer en ligne de compte au moment du choix.

\*

\*

\*

L'analyse critique à laquelle les experts se sont livrés, montre en effet la fragilité des résultats quelles que soient les méthodes employées. Le produit du calcul peut donc n'avoir qu'une signification très limitée, voire pas de signification du tout.

Si la possibilité d'erreurs grossières est ainsi loin d'être exclue, il n'existe pas en revanche de bons modèles : ce qui compte à un moment donné c'est - sur un problème - la valeur du couple que forme l'analyste avec le modèle qu'il utilise. Cette valeur, on peut la définir comme l'aptitude à l'emploi d'une méthode au sein d'une procédure d'analyse

qui serve de fil directeur autour duquel s'ordonne l'interrogation des faits et sur lequel se branchent des informations que le calcul ne peut explicitement prendre en compte. Or cette aptitude - pour laquelle il n'existe pas d'instrument de mesure objective - n'est pas acquise sans délai et à très court terme, on ne peut partir que des couples analyste-modèle existants.

Une obligation de fournir rapidement des résultats ne permettrait donc pas une sensible évolution des méthodes au sens du moins où ce mot a été utilisé jusqu'ici en référence au rapport de la première phase. Une amélioration des résultats d'ensemble de la prévision peut être cependant escomptée dans le moyen comme dans le long terme.

\*

Les difficultés croissantes auxquelles se heurte la prévision proviennent de ce que les hypothèses sur lesquelles ont reposé les projections par extrapolation sont de moins en moins vérifiées du fait de la transformation qui affecte l'agriculture. Pendant des décennies, le décalage a été croissant entre la plupart des autres secteurs et l'agriculture qui continuait à se développer selon une logique assez largement autonome. Cela était en partie rendu possible par une intervention des pouvoirs publics qui cherchait à atténuer les effets défavorables de la distorsion pour les agriculteurs. Cette intervention s'est en particulier exercée simultanément sur deux points essentiels de l'activité économique, sous les formes d'une modification des termes de l'échange des produits et d'une forte incitation au progrès technique. Les effets de cette seconde action sont tels que la première atteint les limites de ses possibilités mais - conjugués entre autres avec la décroissance démographique - ils se

traduisent aussi par une hétérogénéité interne croissante du secteur. Dans le même temps, l'accroissement des relations avec les secteurs péri-agricoles qui accélère la résorption du décalage s'accompagne, sinon d'un transfert du moins d'un partage progressif de la décision. Il n'est donc pas étonnant que des phénomènes particulièrement significatifs de l'évolution à venir échappent de plus en plus à la prévision lorsqu'elle est faite uniquement à partir de l'évolution passée d'éléments internes à l'activité agricole qui ne sont de plus, bien souvent, que le produit d'une situation dont une partie des composantes échappe.

Les analystes sont très conscients de cette difficulté qui est certes liée à l'insuffisance de l'information mais pas de n'importe quelle information : ce qu'on vient de voir montre qu'au niveau des besoins actuels de la pratique courante de prévision, la carence essentielle concerne l'identification des centres de décision et des relations qu'ils entretiennent entre eux. L'amélioration des résultats des travaux quantitatifs de 1971 passe donc largement - et l'alimentation animale en est un exemple typique - par la possibilité d'établir des ébauches de représentation des centres et des mécanismes de décision différenciant certains traits de comportement. Sans doute l'amélioration restera-t-elle en grande partie qualitative, mais le fait de cerner par exemple certains mécanismes et d'en repérer les éléments de sensibilité est un apport considérable.

On ne peut examiner ici en détail ce qu'il est ou non possible de faire dans ce domaine au niveau européen. Cela a été pour l'agriculture un fait acquis ou presque pour plusieurs pays depuis quelques années : le potentiel que représentent l'enquête communautaire de 1967, les travaux préparatoires du réseau comptable voire ses premiers résultats devrait en tout cas constituer pour une large part la matière d'un traitement approprié faisant largement appel à l'informatique. Pour les centres de décision péri-agricoles, des études de reconnaissance spécifiques seront probablement nécessaires pour rassembler une information abondante mais éparse.

On ne peut définir les modalités techniques de l'approche de la prévision pour 1975 et 1980 sans se référer à la transformation qu'on évoquait précédemment et aux problèmes qu'elle pose. Des rapports récents - nationaux et communautaires - ont souligné que les politiques devraient être modifiées en fonction notamment d'une vision à long terme qui s'inscrit dans le sens de cette transformation.

De l'expérience acquise dans la pratique des politiques économiques se dégage aujourd'hui l'opinion que les politiques à court-moyen et long terme ne constituent pas des compartiments séparés. Les traiter isolément présente des risques car une part très importante de l'action des pouvoirs publics répond nécessairement à des sollicitations immédiates et peut aller à l'encontre des actions engagées d'une manière plus sereine pour les effets qu'on en attend à terme plus éloigné. D'autre part, les phénomènes de fond apparaissent souvent d'une manière inopinée et sous des formes limitées et font ainsi l'objet d'un traitement de type conjoncturel.

Toute politique a des conséquences à court, à moyen et à long terme et il faut de ce fait s'orienter vers la définition unitaire d'une politique conçue comme combinaison des actions susceptible d'entraîner les effets recherchés pour les différents termes.

A court terme, on cherche à corriger des déséquilibres locaux ou partiels :

- en se servant pour l'essentiel des mécanismes existants sur lesquels une action plus ou moins marginale modifie le résultat de leur fonctionnement ;
- en atténuant la distorsion acquise par une action extérieure aux mécanismes qui l'ont produite.

On attend donc de la prévision conjoncturelle qu'elle anticipe ces déséquilibres au niveau des divers résultats de l'activité économique à partir de ce qui est en cours.

La notion du moyen terme correspond au délai nécessaire pour modifier la tendance des résultats à travers une modification plus ou moins marginale de l'évolution des mécanismes induits par la transformation économique d'ensemble. La prévision à moyen terme va donc chercher à cerner la zone de confluence de ces tendances et à mesurer le coût et l'effet des actions créant les conditions favorables nécessaires aux modifications.

Les effets à long terme sont une rigidité dans l'avenir : l'action à long terme prend donc son sens dans la recherche d'une irréversibilité qui ne peut se définir qu'à propos des données ou des résultats les plus fondamentaux de la transformation. Il va donc falloir poser la problématique de ces années lointaines, arrêter des choix puis - pour les éléments mis en cause dans la création des irréversibilités - estimer les caractéristiques qu'ils devraient avoir, les chances qu'ils ont de les avoir spontanément ou non et dans ce cas à quelles conditions.

Ainsi apparaissent des indications pour l'exercice à entreprendre.

Pour 1975, la problématique actuelle rend nécessaire des prévisions par produit ; on souhaite également les élargir aux structures et aux revenus sur la base d'hypothèses de prix. La nécessité de raisonner sur les centres de décision et sur d'autres représentations plus détaillées va accroître la qualité explicative de la prévision mais risque de compliquer le calcul des caractéristiques de la situation projetée pour 1975. Sa cohérence interne procédera d'une réconciliation empirique ; nécessairement approchée, elle sera d'autant meilleure que la démarche de réconciliation reposera sur les mêmes mécanismes que les études de variantes dont on attendra surtout des résultats qualitatifs.

Le contenu de la prévision pour 1980 dépend de ce qui a des chances de subsister à cette date de la problématique d'aujourd'hui et des choix arrêtés face à la problématique de demain. On peut citer parmi eux ceux qui sont relatifs :

- à l'évolution de l'alimentation humaine et du mode de vie,
- aux perspectives technologiques et à la concurrence entre agriculture et élaboration de produits alimentaires par des chaînes technologiques partiellement ou totalement non agricoles,
- aux utilisations concurrentes de l'espace, etc...

Une prévision unique aurait donc moins d'intérêt qu'un éventail de solutions alternatives relativement contrastées correspondant chacune à un ensemble de choix et d'où ressortiraient quelques carrefours où des décisions engageant gravement l'avenir devraient ou pourraient être prises. Il est clair en tout cas que les méthodes usuelles seront nécessaires mais :

- n'apporteront qu'une partie des réponses, devront être complétées par d'autres voies (dières d'expert pour la technologie par exemple), et réservées à des constituants fondamentaux (population active et structures notamment) ;
- devront explicitement ou implicitement tenir compte de mécanismes explicatifs (prise en compte des centres de décision notamment).

\*

Quelles conclusions pratiques tirer de ces indications pour le choix d'une approche générale ?

Au stade actuel de la transformation de l'agriculture européenne, la prévision au terme de 1975 et la prévision au terme de 1980 sont deux exercices distincts à mener de front avec des équipes différentes reliées par un petit nombre d'éléments communs.

1975 est un problème en soi. Pour l'aborder dans l'esprit des pages précédentes, le choix devrait se porter sur une démarche voisine de celle que l'expert néerlandais a préconisée dans son rapport. Il est improbable cependant que l'ouverture du champ des préoccupations et le degré élevé de formalisation nécessaires puissent être envisagés pour l'ensemble de la prévision. En outre l'hétérogénéité des données rend difficile d'obtenir à la fois une bonne cohérence interne de la prévision au niveau européen et un minimum d'accord général sur les données par pays. Ces difficultés rendraient peu opérationnelle l'agrégation communautaire de prévisions nationales exécutées et rendues cohérentes d'une manière indépendante. L'étude parallèle de classes de problèmes sur l'ensemble de la communauté paraît préférable mais à partir d'une représentation commune des centres de décision - et notamment des structures d'exploitation pour préserver la cohérence interne. L'établissement d'une représentation régionalisée est souhaitable mais est formation des besoins précis et des moyens financiers disponibles. Une solution paraît a priori consister en des classes de régions fonction des caractéristiques des exploitations et de leur environnement.

Le terme de 1980 est ambigu et la prévision va donc mélanger des éléments de perspective et de prospective. Les premiers seront tirés essentiellement des travaux intéressant 1975 en fonction des besoins provenant de l'application de la méthode des scénarios à un terme plus éloigné. La définition de l'étude sort des limites de ce rapport et doit faire l'objet d'une réflexion particulière.

\* \* \*

\*

Si l'on ne peut aujourd'hui fonder la réalisation de prévisions dans des délais rapprochés que sur les couples analyste-modèle existants, on vient de voir qu'un premier stade d'amélioration des résultats pouvait être atteint en infléchissant l'esprit de la prévision par une extension du champ qu'elle recouvre. La prise en compte pour le moyen terme des relations entre les centres de décision et l'introduction plus marquée que par le passé d'une problématique dans le long terme correspondent ainsi à l'orientation indiquée dans l'introduction du rapport de première phase vers l'appréciation de l'efficacité potentielle des actions à entreprendre. Dans cette direction - et à propos essentiellement du moyen terme, dans l'immédiat du moins - un second stade d'amélioration est dès maintenant concevable dans le domaine des méthodes de prévision quantitative à travers le recours à des modèles de simulation. On a mentionné l'intérêt qu'a soulevé chez les experts ce type de modèle. A propos des modèles d'équilibre spatial et du commerce extérieur, il reste à s'interroger sur les possibilités de leur développement.

\*

Il faut se poser d'abord la question de savoir si ce recours n'est pas prématuré pour des raisons d'ordre proprement technique. Sont en jeu à cet égard les disponibilités en informations, les possibilités de l'informatique et l'état de la science économique.

Ce qu'on a dit précédemment des couples analyste-modèle, la signification donnée à la prévision à moyen terme et l'expérience acquise en ces matières dans un certain nombre de pays dans et hors de la Communauté permettent de penser que l'état de la science économique ne constitue pas une contre-indication à l'engagement de travaux de cette nature. Certes des progrès considérables restent à accomplir mais l'acquis de la recherche est suffisamment important pour qu'une première génération d'applications possède un niveau suffisant de fiabilité. Au reste on voit mal comment des progrès pourraient être attendus en l'absence d'applications tant soit peu importantes.

Le réalisme des représentations - condition nécessaire à la valeur opérationnelle des résultats - nécessite le traitement de volumes élevés d'informations par des moyens électroniques. En un petit nombre d'années, l'amélioration considérable de la capacité des ordinateurs comme de la performance des codes a mis à la disposition de l'analyse des moyens de traitement automatique d'un prix raisonnable et d'une relative commodité d'accès. Dans les quelques années à venir, la diminution du coût des mémoires de masse et l'amélioration des techniques d'interrogation vont banaliser le mode conversationnel direct dont la souplesse et la rapidité diminueront la charge de travail matériel liée au volume de l'information, briseront la rigidité des algorithmes actuels ne permettant notamment des interventions discrétionnaires analogues à celles que pratiquent aujourd'hui les analystes dans les procédures nouvelles et permettront de mobiliser et d'exploiter les résultats beaucoup plus largement qu'aujourd'hui.

La productivité des analystes est ainsi appelée à croître dans le même temps que la valeur opérationnelle des résultats, elle-même plus liée en définitive dans un premier temps au développement attendu des techniques de gestion et d'interrogation fichiers qu'à la création préalable de nouvelles méthodes de prévision.

Quant à l'information<sup>(1)</sup>, en dépit de son hétérogénéité et de ses lacunes la situation présente de certains des six pays conduit à penser qu'en matière agricole l'effort statistique entrepris par la Communauté va donner naissance à un potentiel d'informations sans commune mesure - si l'on n'y prend garde - avec les possibilités physiques effectives de prévision. La prévision avec ses méthodes traditionnelles ne peut plus, en effet, dominer les masses d'informations que l'ordinateur a permis aux statisticiens de collecter. Or à quoi sert l'information si ce n'est prévoir. L'ampleur de l'effort statistique et le souci de sa valorisation impliquent donc aujourd'hui que la prévision soit elle aussi informatisée c'est-à-dire qu'elle recoure aux modèles de simulation.

---

(1) cf également p. 18 § 4

D'un strict point de vue technique, l'utilisation de tels modèles apparaît ainsi non seulement possible mais même déjà nécessaire. Elle implique cependant des choix qui ne peuvent être faits que par des responsables d'un rang élevé puisqu'ils sont relatifs

- à la mise en état d'informatique de l'organisation et aux intentions profondes qui lui sont sous-jacentes (utilisation de super-moyens de calcul ou souci de repenser le fonctionnement de l'organisation en usant des possibilités nouvelles de l'informatique)

- à l'arbitrage entre collecte et utilisation prévisionnelle de l'information

- à la création et à la localisation d'équipe spécialisée (par souci déontologique légitime et nécessaire, le statisticien doit insister sur les limites de validité de son information et peut ne pas être de ce fait en mesure d'assumer le risque que l'information encourt dans la prévision : il faut, en le sachant, pouvoir aller "trop" loin).

Ces choix par ailleurs entraînent des coûts et le rapport coût-efficacité doit faire l'objet d'une estimation particulière à l'organisation. On ne reviendra pas ici sur ce qui a été dit dans l'introduction du rapport de 1ère phase sur la nécessité du développement parallèle des procédures d'analyse et de programmation des décisions pour améliorer la concordance entre les préoccupations des responsables, les résultats des modèles et la décision. Bornons-nous à une évidence : à niveau de fiabilité donné et l'on a vu qu'il n'était pas négligeable - l'efficacité est fonction de l'utilisation effective des résultats. Or en ce domaine, l'efficacité consistant en ce que les responsables se sentent mieux armés pour prendre leurs décisions, la réponse est largement entre leurs mains. La mise sur pied d'équipes de bons analystes avec les services informatiques correspondants en est une condition préalable.

Au moment où se préparent les nouvelles grandes orientations de la politique européenne et dans la perspective des difficultés encore plus grandes de la gestion de demain, les remarques précédentes montrent en tout cas que la possibilité technique existe maintenant de lancer un programme expérimental.

---

SYNTHESE ET CONCLUSIONS SUR LE PLAN DE LA COMMUNAUTE

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	1
<u>I. CONCLUSIONS SUR LES METHODES</u>	3
A. Tableaux des conclusions par méthode	3
B. Analyse des conclusions par colonne	10
C. Essai d'évaluation par problème	15
D. Les relations avec la prévision macro-économique	19
<u>II. ELEMENTS POUR UN CHOIX</u>	22

**PARTIE I : REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE**

---

A - MODELES RELATIFS A L'OFFRE

---

## 1. Introduction

La première partie de ce rapport a été consacrée à la présentation et la description des principales méthodes quantitatives d'analyse prévisionnelle de la demande et de l'offre de produits agricoles. La présente contribution à la deuxième partie du rapport qui a trait exclusivement aux modèles d'analyse de l'offre et les suppose connus du lecteur, a pour objet de discuter des hypothèses sur lesquelles reposent les différents modèles, des problèmes liés à leur emploi et de l'applicabilité qui en résulte pour l'analyse et la projection à long terme de l'évolution de l'offre de produits agricoles dans les conditions prévalant dans la RFA. A cet effet, on suivra le plan indiqué dans la première partie du rapport. Les différents chapitres traitent essentiellement des modèles d'offre suivants : calculs du trend, chaînes de Markov, modèles d'offre normatifs, la combinaison des résultats d'analyse empirique et modèles d'offre normatifs, analyses empiriques de l'offre et modèles d'équilibre spatial.

## 2. Calculs du trend

On sait que les calculs du trend consistent à extrapoler l'évolution du passé dans le futur à l'aide de procédés algébriques tels que le calcul de l'intérêt ou le calcul de régression ou encore à l'aide de graphiques. Les grandeurs futures sont évaluées en fonction des modifications dans le passé et dans le temps. Ces calculs sont donc basés sur l'hypothèse que l'effet combiné des facteurs d'influence non retenus pour l'analyse est le même au cours de la période de projection qu'au cours de la période de référence. Il en résulte tout d'abord que les résultats des estimations seront d'autant plus incertains que la période de projection choisie sera plus longue. Cependant, il s'ensuit également que certaines évolutions peuvent être projetées avec d'autant plus de certitude que la corrélation avec le temps des facteurs qui en sont responsables est plus étroite. C'est pourquoi, en ce qui concerne les analyses de l'offre, les calculs de trend se prêtent mieux aux prévisions de rendement par ha et par animal qu'aux projections de surfaces cultivées et de cheptel.

En effet, dans le premier cas, le principal facteur est le progrès technique corrélé de façon assez étroite avec le temps, alors que dans le second cas, d'autres facteurs moins étroitement liés, tels que les modifications des produits et du coût des facteurs et les modifications de structure sont plus importantes.

Malgré les hypothèses simplificatrices sur lesquelles ils reposent, les calculs de trend ne doivent pas être négligés de façon générale. Toutefois, il faut tenir compte du fait que ces calculs sont d'autant plus valables, du point de vue de l'information, qu'ils sont plus désagrégés (p.ex. par région ou/et selon la taille des exploitations). En outre, les calculs de trend devraient être complétés dans toute la mesure du possible par d'autres analyses quantitatives. Enfin, une connaissance approfondie de la matière est nécessaire pour interpréter, corriger et utiliser les résultats de façon appropriée en vue d'inclure dans l'analyse, après examen comparatif, les facteurs responsables de l'évolution et pour tenir compte d'autres éléments d'appréciation tels que des comparaisons d'entreprises sur le plan interrégional et international ainsi que des principales limites fixées par la production et par la vente.

Vu l'impossibilité de retrouver les différents facteurs qui ont déterminé l'évolution dans le passé, les calculs de trend ne peuvent être utilisés pour analyser l'effet des différents ensembles de facteurs influençables, c'est-à-dire en d'autres termes, pour analyser l'incidence sur l'offre d'autres solutions en matière de politique agricole. Néanmoins ces calculs s'avèrent utiles dans la pratique pour la politique agricole. En effet, en dégagant l'évolution à laquelle on doit s'attendre, toutes choses restant égales par ailleurs, ils permettent de juger de l'opportunité et de l'ampleur nécessaire des interventions des pouvoirs publics. A cet égard, ils ont sur les autres méthodes l'avantage d'être utilisables même lorsque l'on dispose d'une base de données restreinte, de permettre l'établissement des résultats sans trop de frais et de les rendre rapidement disponibles. Les calculs de trend ont déjà été utilisés à plusieurs reprises, dans la République Fédérale aux fins de prévision de l'offre de produits agricoles (voir p. ex. à cet égard 7, 8, 10, 11, 12) (1).

---

(1) Références bibliographiques, page 51.

### 3. Chaînes de Markov

Les chaînes de Markov ressemblent beaucoup aux calculs de trend, non par la méthode, mais pour ce qui est de l'hypothèse sur laquelle elles reposent et par leur valeur. En effet, les prévisions sont établies en tenant compte de la situation du moment, des modifications dans le passé et du temps. Etant donné que ces chaînes reposent également sur l'hypothèse que l'effet combiné des facteurs influents non retenus pour l'analyse est pratiquement le même pendant la période de projection et pendant la période de référence, on constate, comme dans le cas des calculs de trend, que les résultats de prévisions sont d'autant plus incertains que la période de projection choisie est plus longue et que la corrélation avec le temps des facteurs de production responsables de l'évolution est faible.

Jusqu'à présent les chaînes de Markov ont été utilisées dans la RFA aux fins de projection de l'offre pour la prévision de rendements par ha et par animal et pour la projection de l'évolution de la taille des exploitations et, partant, d'un facteur important de l'offre (voir 5 et 9). Pour les prévisions des coefficients de rendement de la production végétale et animale, les chaînes de Markov présentent cet avantage - au prix toutefois d'un surcroît de travail - par rapport aux calculs de trend - de nécessiter une désagrégation plus poussée, car la valeur des analyses prévisionnelles du point de vue de l'information est généralement proportionnelle au degré de désagrégation. Les chaînes de Markov représentent un instrument efficace pour la projection de l'évolution de la taille des exploitations dans la mesure où l'on tient compte expressément, lors des prévisions, de l'interdépendance existant entre les différentes catégories d'importance des exploitations. Toutefois le caractère formel du modèle exige en fin de compte l'inclusion dans l'analyse des facteurs responsables de la dimension des exploitations et, notamment, de l'expansion économique de la région, de la pyramide d'âge des travailleurs de l'agriculture et des aspects structurels de la politique agricole du gouvernement, afin de corriger les résultats. Pour évaluer l'incidence sur l'offre future de l'évolution de la taille des exploitations, il importe qu'elle fasse l'objet de projections aussi différenciées que possible sur le plan régional.

Les principaux éléments d'orientation dont on dispose sont alors des comparaisons interentreprises et interrégionales de la situation et de l'évolution (voir par exemple 8).

Comme il n'est pas possible de tenir compte explicitement des facteurs responsables de l'évolution à analyser, on peut porter le même jugement sur l'intérêt des chaînes de Markov pour l'analyse de la politique et pour les calculs de trend. On ne peut pas les utiliser pour analyser l'incidence, sur les phénomènes d'évolution à étudier, de nouvelles solutions en matière de politique agricole. Toutefois leur intérêt du point de vue politique réside dans le fait qu'elles donnent un aperçu de l'évolution qui se manifeste lorsque les autres conditions restent inchangées et permettent ainsi de porter une appréciation plus sûre sur l'opportunité, l'ampleur nécessaire et, le cas échéant, également sur la différenciation régionale des mesures politiques.

Comme le montrent les travaux cités, les chaînes de Markov peuvent être utilisées avec succès, compte tenu de la base de données disponibles dans la RFA. Toutefois elles posent de plus grandes exigences que les calculs de trend pour ce qui est de la connaissance de la matière que doivent avoir les personnes chargées de ce travail et, en règle générale aussi, en ce qui concerne l'équipement en machines à calculer. En outre, leur utilisation nécessite plus de temps que les calculs de trend fortement agrégés.

#### 4. Modèles d'offre normatifs

Les modèles d'offre normatifs se caractérisent par le fait que l'on tient compte expressément du pouvoir de décision des différentes unités ou groupes d'unités économiques et qu'ils reposent sur l'hypothèse que les unités économiques se fondent avec succès sur le principe de la recherche du bénéfice maximum. Conformément au plan adopté dans la première partie du rapport, on peut répartir ces modèles en modèles fondés sur la théorie de la production néoclassique et en modèles reposant sur la théorie de production linéaire.

##### 4.1. Modèles d'offre fondés sur la théorie de production néoclassique

Les modèles d'offre fondés sur la théorie de production néoclassique reposent essentiellement sur une évaluation du tracé de la courbe des coûts marginaux en cas d'accroissement du volume de la production.

La courbe des coûts marginaux permet ensuite de déterminer immédiatement le volume optimal de production en cas de fluctuations des prix. Toutefois l'établissement de la courbe des coûts marginaux comme son application dans l'analyse de l'offre se heurtent à des difficultés considérables. Outre les aspects qui ne seront examinés qu'ultérieurement tels que les données suffisantes et les problèmes d'agrégation, de même que l'approche statique et normative, l'inadéquation de ce genre de modèle pour l'analyse de la projection de l'offre dans les conditions prévalant actuellement dans la RFA est due notamment au fait que, dans ce pays, les exploitations agricoles se consacrent généralement à la production de plusieurs produits. Or, dans les exploitations à production multiple, il n'est pas possible d'évaluer isolément la courbe des coûts marginaux des différents produits. En effet, on sait qu'en pareil cas les coûts marginaux ne dépendent pas uniquement du volume de la production du produit à étudier, mais également de celui du produit en concurrence pour les capacités disponibles limitées. Le modèle de production néoclassique ne peut pas tenir compte de cette interdépendance dans la production des produits. C'est pourquoi il a été remplacé dans le budget prévisionnel comme dans l'analyse de l'offre par les modèles de programmation adaptés à la situation précitée.

Il semble que ces insuffisances soient également la principale raison pour laquelle les modèles d'offre fondés sur la théorie de la production néoclassique n'ont pas été testés jusqu'à présent dans la RFA.

#### 4.2. Modèles de programmation

Les modèles de programmation normatifs décrits dans la première phase du rapport étaient subdivisés en modèles statiques et en modèles dynamiques, les premiers faisant l'objet d'une nouvelle ventilation en modèles ne tenant pas compte de l'échange de produits intermédiaires et en modèles prévoyant explicitement un tel échange. Nous examinerons ces différents modèles dans le même ordre.

#### 4.21 Modèles statiques

##### 4.211 Modèles statiques ne tenant pas compte de l'échange de produits

Les modèles d'offre statiques ne tenant pas compte de l'échange de produits intermédiaires correspondent dans leur conception aux modèles de programmation d'entreprises individuelles. En cherchant à déterminer l'organisation optimale pour certaines exploitations ou certaines catégories d'exploitations dans différentes hypothèses de prix, on peut étudier leur réaction aux variations de prix. On se heurte toutefois aux difficultés suivantes : souvent les données disponibles sont insuffisantes. Il faut disposer de toutes les données nécessaires également pour les budgets prévisionnels des exploitations; à cet égard, des données statistiques suffisantes sont encore plus importantes pour l'analyse de l'offre que pour la programmation et l'orientation des exploitations. Il faut résoudre en outre le problème de l'agrégation déjà discuté dans la première partie du rapport et qu'il suffit donc de mentionner ici. De plus les modèles statiques excluent la prise en considération, pour l'analyse, du retard dans l'adaptation aux données, notamment aux variations de prix. Cela signifie que, si l'on peut déceler l'orientation et l'ampleur des réactions de l'offre, il n'est pas possible de retracer leur évolution dans le temps. Le caractère normatif des modèles repose sur l'hypothèse que les chefs d'exploitations cherchent à réaliser et réalisent le maximum de gains. Cette condition n'est pas toujours remplie en réalité car d'autres objectifs que la recherche du gain maximum, la sensibilité au risque et l'insuffisance de l'information provoquent des écarts par rapport à la situation idéale. Enfin, il n'est pas tenu compte par définition des interdépendances entre les entreprises telles que l'échange de produits intermédiaires mais aussi la concurrence pour des facteurs plus ou moins disponibles comme le sol et la concurrence pour les débouchés, avec pour conséquence que les solutions élaborées pour les différentes exploitations et groupes d'exploitations ne sont pas réalisables, le cas échéant, pour l'ensemble de l'économie.

Bien que leur valeur soit considérablement limitée par les problèmes précités, des analyses effectuées à l'aide de modèles statiques ne tenant pas compte de l'échange de produits intermédiaires ni des autres interdépendances précitées entre entreprises peuvent s'avérer utiles pour l'analyse de l'offre.

Elles permettent en effet de recueillir des informations sur le comportement possible de l'offre d'entreprises d'une certaine taille et d'un certain type. Néanmoins elles devraient être complétées des analyses empiriques, notamment par une analyse de l'évolution dans le passé des entreprises étudiées.

Des analyses effectuées à l'aide de modèles de programmation statiques d'exploitations individuelles ont déjà été réalisées à plusieurs reprises dans la RFA. Leur principal objet était d'étudier la réaction probable des entreprises aux variations de prix d'une part et d'autre part des questions telles que les possibilités d'adaptation et d'évolution (voir par exemple 2; 13; 15; 16). De telles analyses nécessitent généralement des enquêtes importantes et ensuite de longs travaux pour le classement des données en vue des calculs et de l'exploitation des résultats des calculs. Il va sans dire qu'un calculateur électronique est indispensable pour effectuer les calculs.

#### 4.212 Modèles statiques tenant compte de l'échange de produits intermédiaires

Si le type de modèle que nous venons d'examiner ne tient pas compte des interdépendances entre les exploitations telles que l'échange de produits intermédiaires, il néglige également la concurrence pour des facteurs plus ou moins disponibles et pour les débouchés. Cette simplification risque d'avoir pour effet de ne pas rendre réalisables, pour l'ensemble de l'économie, les solutions optimales calculées pour les entreprises et les groupes d'entreprises analysées.

En d'autres termes, s'il existe des interdépendances entre des entreprises ou des groupes d'entreprises, leur organisation optimale ne peut être déterminée que si toutes les entreprises ou les groupes d'entreprises à analyser sont rassemblées dans un modèle global et que les interdépendances dont il faut tenir compte sont traduites par des restrictions correspondantes. Ce modèle correspond aux modèles de programmation interrégionaux et fera ci-après l'objet d'une discussion plus approfondie.

#### 4.22 Modèles dynamiques

Les modèles d'offre normatifs dynamiques - examinés tout d'abord dans leur forme ne tenant pas compte des interdépendances entre les entreprises - sont identiques, dans leur conception, aux équations dynamiques de planification d'entreprises individuelles. Ils sont basés sur la programmation dynamique linéaire, dont l'utilisation a pour premier objectif de déterminer simultanément l'organisation optimale d'exploitations agricoles pour plusieurs années. En calculant, à l'aide de ce modèle, l'évolution optimale pour certaines entreprises ou groupes d'entreprises dans différentes hypothèses de prix, on peut étudier leur réaction à des variations de prix en tenant compte notamment du cheminement éventuel de l'adaptation dans le temps. L'avantage de ce modèle par rapport au modèle statique que nous venons d'examiner, réside dans le fait que les retards dus à des raisons objectives, dans l'adaptation aux modifications des données, imputables notamment à une disponibilité restreinte des capitaux et à un retard de l'offre de surfaces cultivables peuvent être inclus dans l'analyse. Bien que les causes subjectives des retards dans l'adaptation ne puissent être intégrées dans le modèle ou ne puissent l'être que dans certaines limites, ce dernier représente par rapport au modèle statique un progrès dans l'analyse du cheminement éventuel de l'adaptation. Toutefois, les autres problèmes déjà évoqués en ce qui concerne l'utilisation de modèles statiques ne tenant pas compte d'interdépendances entre les entreprises dans l'analyse de l'offre se posent de la même façon pour l'application de ce genre de modèle. On peut donc porter la même appréciation en ce qui concerne leur utilisation pour l'analyse de l'offre que pour les modèles statiques déjà discutés.

La programmation linéaire dynamique ne s'étant fortement développée qu'au cours de ces dernières années, elle n'a trouvé jusqu'à présent que peu d'application dans la RFA (4,15). C'est moins l'évolution de l'offre de certains produits que l'ensemble des exploitations étudiées du point de vue des capacités de production, de l'organisation de l'entreprise et du revenu qui figure au premier plan de ces ana-

lyses. Les modèles pluri-périodiques étant généralement beaucoup plus complets que les modèles statiques, même dans le cas d'un plus fort degré d'agrégation des activités et de restrictions, ils impliquent également un travail d'autant plus long pour le rassemblement des données, les calculs et l'exploitation des résultats.

## 5. La combinaison des résultats d'analyse empirique à des modèles de programmation

Comme il ressort déjà de la première partie du rapport, il existe essentiellement deux façons de combiner les analyses normatives et empiriques. On peut soit utiliser les résultats d'analyses empiriques pour corriger les résultats obtenus par des analyses normatives soit intégrer directement les résultats d'analyses empiriques dans les analyses de modèles.

### 5.1. La correction à l'aide d'analyses empiriques des résultats obtenus par les analyses normatives

Le moyen le plus simple de corriger des résultats d'analyses normatives à l'aide d'analyses empiriques consiste à comparer l'organisation optimale déterminée à l'aide de modèles statiques normatifs d'un nombre relativement important d'exploitations avec leur organisation effective. On obtient ainsi des indications pour les corrections nécessaires en cas d'utilisation de ces modèles dans l'analyse de l'offre, en particulier des renseignements sur des comportements des producteurs s'écartant éventuellement de la recherche du bénéfice maximum. Toutefois la valeur d'une telle comparaison est limitée du fait des erreurs possibles dans le calcul de l'organisation optimale et en raison de l'approche statique.

L'incidence de ce dernier facteur peut être atténuée en faisant porter la comparaison non seulement sur une date précise, mais aussi en analysant sur une plus longue période - comme il a été suggéré dans la pre-

mière partie du rapport - l'évolution de l'organisation réelle des exploitations par rapport aux conditions optimales. Cela permet de recueillir un supplément d'informations sur les retards dans l'adaptation aux conditions optimales. Toutefois la valeur de cette comparaison est limitée par le fait que l'hypothèse sur laquelle elle repose, à savoir un optimum constant pendant une période relativement longue, est souvent erronée.

Bien que la comparaison des résultats obtenus au moyen d'analyses normatives avec l'organisation effective et l'évolution des exploitations puisse fournir de précieux renseignements tant en ce qui concerne le comportement de l'offre des exploitations que les corrections nécessaires des résultats obtenus au moyen de modèles normatifs, cette voie n'a été empruntée qu'isolément jusqu'à présent dans la RFA (cf. 2). Il faut en voir principalement la raison dans les longs travaux nécessaires pour obtenir et traiter l'information indispensable et pour l'observation des exploitations analysées pendant une période relativement longue.

## 5.2. La programmation récursive

Le moyen le plus efficace d'intégrer directement les résultats d'analyses empiriques dans les analyses de modèles nous est fourni par la programmation récursive. On sait que la programmation récursive consiste en une série de problèmes de programmation, les données de base d'un problème dépendant en partie des résultats de la solution du problème précédent. Cela permet de tenir compte, à tous les stades de la série de programmations, de l'incidence des décisions prises dans le passé sur les possibilités de décision futures, de prendre en considération l'influence de facteurs externes et d'introduire éventuellement dans les modèles d'analyse les comportements s'écartant de la recherche du bénéfice maximum après une analyse empirique. Par voie de conséquence, le but de l'utilisation de la programmation récursive est de retracer quantitativement l'évolution dans le passé d'unités économiques individuelles ou de différents groupes d'unités économiques dans son cheminement pour en donner une explication plus détaillée, et de pouvoir tirer ensuite des enseignements certains quant à l'évolution future probable - dans l'hypothèse de données différentes - notamment de différents groupes de prix.

Compte tenu des qualités que nous venons d'esquisser, la programmation réursive répond sans nul doute mieux à ces objectifs que les modèles normatifs. En outre, son avantage par rapport aux modèles statiques réside dans l'analyse explicite du processus d'adaptation dans le temps.

Toutefois, l'utilisation de la programmation réursive pour l'analyse de l'offre ne va pas sans poser certains problèmes spécifiques; pour expliquer l'évolution passée, il est nécessaire de disposer de données portant sur une période relativement longue. Souvent cette condition n'est pas suffisamment remplie, du fait que la comptabilité n'est guère connue des agriculteurs. D'autre part, diverses sources d'erreurs, telles que de fausses données, dans l'appréciation du comportement et l'insuffisance du modèle, rendent plus complexes la détermination de l'évolution passée des exploitations ou des groupes d'exploitations étudiées à l'aide de l'analyse des modèles et l'explication des écarts entre le modèle et la réalité. Même lorsqu'on est parvenu à retracer l'évolution passée, l'existence de ces différentes sources possibles d'erreurs empêche de vérifier tant du point de vue de la forme que de la logique si le modèle correspond réellement pour l'essentiel à la réalité, car il se peut que différentes erreurs s'annulent mutuellement. Ces difficultés limitent l'applicabilité du modèle à des analyses prévisionnelles de l'offre. Une telle application se heurte en outre au problème de la prévision de certaines grandeurs qui évoluent à l'extérieur du modèle tel que l'état d'avancement de la technique et les prix. C'est donc surtout dans une explication potentiellement détaillée de l'évolution passée de certaines exploitations ou groupes d'exploitations qu'il faut voir l'intérêt de la programmation réursive.

C'est pourquoi ces applications de la programmation récursive dans la RFA sont également consacrées essentiellement à l'évolution de certaines exploitations dans des conditions variables (voir 6; 14). Il va de soi que ces modèles nécessitent des travaux plus importants que les modèles statiques en raison de la récurrence de leurs analyses.

## 6. Les analyses d'offres empiriques

Les analyses d'offres empiriques ont pour objet d'expliquer l'évolution de l'offre dans le passé à l'aide de méthodes statistiques, c'est-à-dire de remonter aux facteurs qui l'ont déterminée et de projeter à partir de là l'évolution future dans l'hypothèse de certaines constellations de facteurs d'influence. On peut distinguer parmi ce genre de modèles, ceux à une seule équation et ceux à plusieurs équations.

### 6.1. Modèles à une seule équation

L'utilisation de modèles à une seule équation pour l'analyse de l'offre vise à établir au moyen du calcul de régression, à partir de séries chronologiques, des relations entre des modifications des facteurs déterminants et des variations de l'offre. En général, l'évaluation de l'incidence de variations du prix des produits sur l'évolution de l'offre constitue un aspect essentiel de l'analyse. Point n'est besoin d'insister sur l'importance d'une connaissance exacte de l'élasticité de l'offre : pour les produits dont les prix sont fixés officiellement, elle constitue le fondement de toute analyse prévisionnelle de l'incidence sur l'évolution de l'offre de mesures prises en matière de politique des prix. Cependant, même dans le cas de la libre formation des prix, il est utile de connaître l'élasticité-prix de l'offre (tout comme de la demande) pour évaluer avec plus de précision les quantités pour lesquelles on peut s'attendre à ce que l'offre et la demande s'équilibrent.

Les tentatives visant à tirer de l'étude du passé des règles entre les variations du prix du produit et celles de l'offre et à en admettre également la validité pour l'avenir se heurtent toutefois, du moins en ce qui concerne le situation dans la RFA, à des difficultés considérables. L'évolution de l'offre dépend plus fortement à certains égards des progrès techniques, des modifications de structure et des variations du coût des facteurs. C'est pourquoi l'influence de ces dernières passe souvent au second plan par rapport à celles des premiers facteurs. En outre, l'incidence des fluctuations du prix des produits sur l'offre varie dans le temps et en particulier en fonction du niveau technique et des structures de production. D'autre part, l'incidence des variations analogues du prix des produits dans un certain sens est nécessairement différente, toutes choses étant égales, lorsque l'expansion de l'offre est liée à des coûts marginaux progressifs. C'est le cas par exemple dans la République fédérale pour l'expansion totale de la culture céréalière et le nombre total des bovins de boucherie. En pareils cas, l'élasticité-prix de l'offre varie donc en fonction de l'extension du processus de production. Enfin, les effets des variations égales des prix allant dans un sens opposé, c'est-à-dire l'incidence d'augmentations ou de réductions égales de prix ne sera pas la même et l'élasticité-prix vers le haut sera par conséquent différente de l'élasticité-prix vers le bas lorsque l'augmentation de la production due au niveau des prix est réalisée par le biais de l'accroissement des capacités - phénomène bien connu que nous n'approfondirons pas ici. Outre les problèmes précités d'ordre objectif, d'autres facteurs subjectifs viennent compliquer l'évaluation des élasticités-prix dans le passé et leur transposition dans l'avenir. En effet, le niveau d'instruction et le comportement des producteurs varieront avec le temps avec, comme conséquence, la réaction à des variations égales de prix différente dans le temps, toutes choses restant égales par ailleurs.

En plus des problèmes que nous venons d'évoquer, inhérents à la tentative d'établir, à partir de l'étude du passé, des relations entre les variations de prix et les modifications de l'offre et de reconnaître également la validité de ces lois pour l'avenir, il se pose encore un autre problème lors d'une analyse prévisionnelle, à savoir celui de prévoir l'évolution des autres facteurs déterminants de la production.

Cela vaut notamment pour le progrès technique, la modification des structures, les coûts de facteurs et également - du fait de l'interdépendance entre les prix des produits, qu'ils se forment librement ou qu'il s'agisse de prix fixés officiellement dans le cadre d'une politique agricole qui ne font pas l'objet de l'analyse - un problème qui ne peut être résolu que par approximation.

Compte tenu des problèmes de principe précités, les tentatives visant à établir à partir du passé des règles entre les variations du prix des produits et les modifications de l'offre, à en admettre également la validité pour l'avenir et à prévoir sur cette base l'évolution de l'offre ne sont vouées qu'à un succès limité. Encore ne pourra-t-il être enregistré que pour les produits dont les variations de volume sont dues principalement à des variations de prix. Dans la situation prévalant actuellement dans la RFA, il semble que ces conditions soient à peu près réunies pour la production de transformation des produits animaux axée sur les céréales, en ce qui concerne la proportion de surfaces enssemencées, pour les différentes céréales et autres fruits récoltés à l'aide de moissonneuses-batteuses et pour les surfaces cultivées de certaines variétés de légumes. Cependant, même dans ce dernier cas, les analyses visant à évaluer l'élasticité-prix de l'offre au moyen d'une analyse de régression devraient être complétées par d'autres moyens tels que des analyses à l'aide de modèles de production et si possible par des enquêtes. Les problèmes évoqués sont également la raison pour laquelle ce type de modèle n'a pas encore été utilisé avec succès jusqu'à présent dans la RFA.

## 6.2. Equations simultanées

Contrairement aux modèles à une seule équation, les équations simultanées permettent d'inclure explicitement dans l'analyse l'interaction de grandeurs économiques telles que l'interdépendance entre l'offre et la demande. Malgré ce progrès, l'analyse de l'offre à l'aide de plusieurs équations se heurte aux mêmes problèmes de principe que ceux que nous

venons d'indiquer pour les modèles à une équation : la tentative visant à tirer du passé des lois sur l'interaction des facteurs déterminants de l'offre ne va pas sans difficultés, dans la mesure où le rapport d'efficacité de ces facteurs varie constamment dans le temps avec le niveau technique, les structures de production, le cadre institutionnel, les mesures de politique agricole et le comportement des exploitants agricoles. C'est pour la même raison que la transposition dans l'avenir de ce genre de lois éventuellement définies pose toute une série de problèmes. Enfin, le problème précité de la prévision des grandeurs qui évoluent à l'extérieur du modèle, comme le progrès technique et la croissance économique, se pose également pour les modèles à plusieurs équations.

Compte tenu des difficultés précitées, il n'est pas possible jusqu'à présent de porter un jugement très optimiste sur l'utilisation de modèles à plusieurs équations pour la projection de l'offre. Elles expliquent également dans une large mesure que les résultats des travaux en la matière effectués jusqu'à présent dans la RFA (voir 1, 3, 9) ne soient guère satisfaisants. Néanmoins les modèles à plusieurs équations s'avèrent utiles pour l'analyse de l'offre, car l'examen nécessairement approfondi des données statistiques disponibles et l'analyse encore plus poussée des interdépendances économiques peut permettre, d'une part, de mieux connaître ces aspects et fournir, d'autre part, des indications permettant d'améliorer la collecte des données qui pourront servir également à d'autres genres d'analyses.

#### 7. Modèles interrégionaux

Le principal objet des modèles d'équilibre spatial est de déterminer la répartition optimale de la production dans l'espace. En outre, ils peuvent permettre, grâce à une comparaison de la répartition optimale du modèle avec la répartition réelle de la production, d'expliquer cette dernière et d'analyser l'évolution future prévisible. En ce qui concerne

l'analyse de l'offre, leur avantage par rapport aux modèles de programmation statique, que nous venons d'examiner, réside surtout dans la prise en considération explicite des interdépendances entre les entreprises qui y sont décrites, en particulier de la concurrence interrégionale et, partant, dans une analyse plus réaliste.

Toutefois l'utilisation de modèles statiques interrégionaux se heurte au même genre de problèmes que les modèles statiques ne tenant pas compte des interdépendances entre entreprises et interrégionales. Les principales difficultés consistent à recueillir une information satisfaisante, à résoudre le problème d'agrégation, à délimiter des régions conformes à l'analyse et à adapter le modèle aux capacités des calculatrices. En outre, leur valeur explicative est réduite par l'approche statique et normative. Enfin il faut remarquer qu'une telle analyse suppose des travaux importants d'une durée correspondante et entraîne des frais considérables.

L'intérêt des modèles statiques interrégionaux pour l'analyse de l'offre réside en particulier dans l'étude de la concurrence interrégionale et de la contribution qui en résulte à une explication et à la prévision de la répartition régionale de la production. Présentent en outre un intérêt, les indications tirées de ces analyses pour une amélioration de la collecte de données qui profite ensuite également à d'autres genres d'analyses. En revanche, les modèles interrégionaux à examiner ici ne se prêtent pas à la projection directe de l'offre, du fait de leur caractère statique. A cet effet, il faudrait des modèles dynamiques interrégionaux dont on ne trouve toutefois encore aucune application jusqu'à présent dans la littérature. Ces applications se heurteraient aux mêmes problèmes que les modèles interrégionaux statiques; ceux qui résulteraient de la dimension du modèle seraient encore plus complexes. Les modèles interrégionaux dynamiques ne devraient plus guère être opérationnels ou du moins uniquement à un degré d'agrégation relativement élevé et, partant, ne plus guère apporter d'informations pour les analyses et les projections de l'offre.

## 8. Remarques finales

Il ressort du présent exposé que les possibilités d'utilisation et la valeur des modèles étudiés pour l'analyse et la projection de l'évolution de l'offre de produits agricoles sont très variables et que l'ensemble des informations s'y rapportant pour tirer des analyses de modèles est encore relativement limité. Aucune des méthodes étudiées ne permet à elle seule de répondre aux questions importantes. Aussi conviendra-t-il d'en employer plusieurs dans la mesure du possible. Cependant, même en cas de combinaison de celles-ci, il subsistera, en l'état actuel de la recherche, un écart relativement important entre l'analyse de modèles et la réalité, écart à combler par la réflexion et l'intuition.

### Bibliographie

Les ouvrages méthodologiques ayant déjà été cités dans la première partie du rapport, nous ne mentionnerons ci-après que les exemples d'application des modèles d'offre dans la RFA.

1. ELTERICH, J. : Modell zur Analyse und Prognose des Schweineangebotes, in Bd. IV der Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, München-Basel-Wein 1967.
2. GOLTER, F. : Beitrag zur Untersuchung des Aggregationsproblems und des Verhältnisses von tatsächlicher zu optimaler Betriebsorganisation, Diss.Hohenheim 1966
3. GRUBER, J., HAIMERL, J., und SCHMID, J. : Strukturelle Gleichungen zur Erklärung der Zahl der Milchkühe und der weiblichen Jungrinder in der Bundesrepublik Deutschland, "Agrarwirtschaft", Jg. 17 (1968), H.9.
4. HANF, C.-H. : Anpassungschancen landwirtschaftlicher Betriebe an "kostenminimale" Bestandesgrößen in der Milchviehhaltung. - Arbeit aus dem Institut für Betriebswirtschaft der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode 1969.

5. HANF, E. : Prognose mittels Markov-Ketten, in Bd. 4 der Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, München-Basel-Wien 1967.
6. HEIDHUES, T. : Entwicklungsmöglichkeiten landwirtschaftlicher Betriebe unter verschiedenen Preisannahmen, "Berichte über Landwirtschaft", 181, SH., Hamburg und Berlin 1966.
7. Ifo-INSTITUT für Wirtschaftsforschung München : Long Term Development of Demand and Supply for Agricultural Products in the Federal Republic of Germany, München 1966.
8. MÜLLER, G. : : Entwicklungstendenzen der Rindviehhaltung in der Bundesrepublik Deutschland seit 1950 mit einer Projektion bis 1975, "Agrarwirtschaft", 29. SH., Hannover 1968.
9. MÜLLER, G. : : Zur Anwendung der Markov-Ketten in der Analyse und Prognose der Betriebsstruktur der Landwirtschaft. "Berichte über Landwirtschaft", Bd. 45 (1967), H.2.
10. PENTZ, W. : : Die Steigerung der deutschen Getreideerträge. "Agrarwirtschaft", Jg. 9, Hannover 1960.
11. PLATE, R. und WOERMANN, E. unter Mitarbeit von GRUPE, D. : : Landwirtschaft im Strukturwandel der Volkswirtschaft. "Agrarwirtschaft", 14. SH., Hannover 1962.
12. SCHOLZ, H. : : Langfristige Entwicklung der Milchleistung je Kuh. In : "Berichte über Landwirtschaft", Bd. XLIV (1966), H.2. 259-269.
13. SINZINGER, E. : : Die Auswirkungen veränderter Preis-Kostenverhältnisse auf Organisation und Rentabilität landwirtschaftlicher Betriebe in bayerischen Lösslehmgebieten. Diss. München 1963.
14. STEIGER, H.U. : : Analyse des Strukturwandels in der Landwirtschaft mit einem dynamischen mikroökonomischen Produktionsmodell. "Agrarwirtschaft", 30. SH., Hannover 1968.
15. STEINHAUSER, H. : und LANGBEHN, C. : : Entwicklung und Entwicklungstendenzen landwirtschaftlicher Betriebe in Schleswig-Holstein. In Bd. VI der Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, München-Basel-Wien 1969.
16. URFF, W. von : : Anpassungsmöglichkeiten in den Betriebsgrößen. In : Anpassung der Landwirtschaft an die veränderten ökonomischen Bedingungen. Veröffentlichung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues. In "Berichte über Landwirtschaft", 176. SH., Hamburg und Berlin 1963.

B - MODELES RELATIFS A LA DEMANDE

---

## 1. Conditions nécessaires pour effectuer des projections de la demande

### 1.1. Le diagnostic en tant que fondement de la prévision

Les prévisions sur les tendances futures sont principalement fondées, dans le domaine économique, sur l'observation et l'explication d'écartés existants ou de processus d'évolution déjà terminés (1). Le pronostic est précédé d'un diagnostic. Pour expliquer les différences ou les évolutions observées, on examine le comportement des sujets économiques dans les conditions différentes et variables (voir à ce sujet H. Gollnick, 4, p. 56).

La théorie économique fournit à cet effet les moyens de dégager logiquement les interdépendances économiques et d'établir des hypothèses sur les relations présumées. La statistique économique fournit la base empirique, les données numériques devant servir à la vérification des hypothèses. C'est du domaine de la statistique mathématique que nous viennent les méthodes d'estimation et de contrôle fondées sur la doctrine de la probabilité et nécessaires pour tirer les conclusions statistiques.

Pour les ménages, ce sont des considérations de consommation théorique qui entrent principalement en ligne de compte (plan micro-économique). Toutefois, sont décisif dans la perspective de la projection de la demande ici visée, les facteurs déterminants des agrégats d'une économie nationale (plan macro-économique). Les données de la comptabilité des ménages et des comptes nationaux globaux constituent une base appropriée pour analyser les fonctions de la demande. Si l'on ne dispose de données que pour une période déterminée, on ne peut dégager que des différences entre les ménages ou économies nationales se rapportant à cette période (comparaison du moment). Si l'on dispose constamment de nouvelles données, on peut suivre l'évolution dans le temps des relations entre les grandeurs économiques considérées (comparaison dans le temps) des deux méthodes proposées. Nous examinerons de façon détaillée au point 2.2.1. les problèmes qu'elles soulèvent.

---

(1) Des indices sur l'évolution probable ne peuvent être obtenus, en considérant et en agrégeant directement les anticipations et les projets individuels des sujets économiques, que pour des prévisions à court terme (voir E. Wöhlken, 14, p. 223).

La détermination quantitative des relations entre la consommation et des facteurs déterminants, l'estimation des paramètres de comportement ne soulèvent aucun problème d'identification dans l'analyse du moment. En revanche, on est souvent contraint, pour les agrégats de l'analyse sur la base de données chronologiques, d'évaluer les paramètres d'un modèle à plusieurs équations. Nous reviendrons de façon plus détaillée sur ce problème au point 2.2.3.

1.2. Connaissance des facteurs déterminants de la consommation et appréciation de leur incidence pour la projection de la demande de produits alimentaires

La demande quantitative de produits alimentaires dépend, comme il a été prouvé par plusieurs analyses théoriques et empiriques, des facteurs suivants :

- (1a) du nombre des consommateurs (taille des ménages au niveau micro-économique ou nombre de la population au niveau macro-économique);
- (1b) de sa composition selon l'âge, le sexe etc.. (dans le ménage et dans l'économie nationale);
- (2a) du revenu réel par tête (par membre du ménage ou par habitant);
- (2b) de la répartition du revenu;
- (3a) du prix réel du bien considéré et
- (3b) des prix réels des produits de substitution (ou complémentaires);
- (4) du comportement du consommateur (dans le ménage ou dans l'économie nationale).

Bien entendu, les différents facteurs revêtent plus ou moins d'importance selon le sens et la mesure dans lesquels ils influencent la consommation.

1.2.1. Nombre des consommateurs

Une variation du nombre des consommateurs à approvisionner se traduit directement par une variation de la demande

quantitative de produits alimentaires et est assimilée à cette dernière, en règle générale, en ce qui concerne ses effets pour la plupart des produits alimentaires. Cela se reflète, du point de vue de la statistique, dans le calcul de la consommation par habitant. Toutefois, des modifications de la composition par âge des ménages ou de la population d'une économie nationale exercent sans nul doute une influence sur la demande quantitative de certains produits alimentaires et stimulants (comme, par exemple, le lait ou le vin). Cependant, il est difficile de tenir compte de ces facteurs dans l'analyse quantitative; aussi ne les retient-on pas en règle générale.

#### 1.2.2. Revenu réel par tête et élasticité du revenu

Les variations du revenu réel par tête ne se traduisent pas directement, mais en fonction des élasticité du revenu, par une modification de la demande quantitative de produits alimentaires. Les élasticité - revenu de la demande quantitative - indiquent respectivement le sens et le rapport entre une modification relative du revenu et une variation relative de la demande par le signe et le coefficient. En règle générale, modification du revenu réel et des variations de la demande quantitative vont dans le même sens (élasticité positive du revenu). En ce qui concerne les biens de qualité inférieure (pommes de terre de consommation), la demande quantitative fléchit au fur et à mesure que le revenu croît (élasticité-revenu négative). L'élasticité-revenu 0 est caractéristique d'une demande quantitative rigide, c'est-à-dire non influencée par les variations de revenus.

L'élasticité-revenu en tant que fonction entre l'augmentation (relative) du revenu et l'accroissement (relatif) de la demande quantitative varie selon le produit alimentaire considéré. En outre, elle subit des modifications beaucoup plus importantes que la relation entre la population et la demande quantitative. Le degré d'élasticité du revenu caractérise la valeur

attribuée par les consommateurs au produit considéré. Toutefois, celle-ci dépend respectivement du niveau du revenu et de consommation. Lorsque le revenu est faible et, par conséquent, la consommation réduite, une même augmentation du revenu a, toutes choses restant égales par ailleurs, une incidence relative plus importante sur la demande quantitative que dans le cas de revenus plus élevés. Ainsi, les modifications de la consommation résultant de variations égales du revenu sont d'autant plus minimes que le revenu réel croît et que la consommation approche de son degré de saturation. Ainsi, l'un des principaux problèmes est de déterminer l'élasticité-revenu de la demande quantitative avec exactitude si l'on veut utiliser des paramètres d'analyse du passé comme base de projection. Nous reviendrons sur ce sujet au point 2.2.2.

### 1.2.3. Prix réels et élasticité-prix

Les variations des prix réels à la consommation des produits alimentaires sont fonction des élasticité correspondantes. Les élasticité-prix de la demande quantitative de produits agricoles varient considérablement d'un produit à l'autre et ne représentent, tout comme les élasticité-revenu, aucune relation immuable. En principe, plus le produit alimentaire considéré peut être facilement remplacé dans son usage par un autre produit alimentaire, plus les élasticité-prix de la demande quantitative des différents produits est grande (remplacement de la viande de boeuf par la viande de porc par exemple); elles dépendent en outre du niveau de consommation. Lorsque le niveau de consommation est élevé (en raison du niveau élevé des revenus et/ou de prix faibles), les consommateurs réagissent moins aux variations de prix que lorsque leur niveau de consommation est faible.

Considérée dans une perspective à long terme, l'influence des variations de prix réels n'a qu'une importance secondaire par

rapport aux facteurs déterminants de la population et du revenu réel, vu que des variations radicales des prix réels à la consommation n'interviennent et ne peuvent être escomptées, à l'avenir, que pour les produits alimentaires pour lesquels des variations du prix réel sont intervenues ou doivent être également escomptées pour l'avenir, au niveau du producteur, en raison de l'évolution à long terme de l'offre (par exemple : prix réels en baisse ou en légère augmentation pour les oeufs et la viande de volaille ou la viande de porc d'une part, et, d'autre part, prix réels en plus forte hausse pour la viande de boeuf et de veau). De plus, il y a lieu de se demander si l'on peut escompter les mêmes effets des variations tendanciennes irréversibles des prix que des fluctuations réversibles des prix. Nous examinerons ce problème au point 2.2.4.

#### 1.2.4. Comportement du consommateur

Outre les facteurs démographiques et économiques, le comportement du consommateur a également une incidence sur la demande quantitative des différents produits alimentaires.

Les écarts enregistrés dans la consommation par tête des différents produits alimentaires entre la population rurale et la population urbaine montrent que la demande quantitative de produits alimentaires est également influencée par le comportement du consommateur.

Les comparaisons par coupe permettent de révéler ces écarts. Leur importance pour les projections de la demande de produits alimentaires apparaît lorsqu'un brassage important s'effectue dans la structure de la population du fait de l'exode rural. Certaines quantités de produits alimentaires sont libérées par suite de l'adoption des habitudes de vie et d'alimentation urbaines liée à l'exode rural, lorsque la consommation par tête des ruraux qui s'auto-provisionnent est plus élevée que celle

des citadins qui ne s'auto-provisionnent pas, comme c'est le cas, par exemple, dans la République Fédérale d'Allemagne pour les pommes de terre de consommation, le lait de consommation, le beurre et la viande de porc.

A l'inverse, ce processus de brassage entraîne une augmentation de la demande de produits alimentaires dont la consommation par tête de ceux qui ne s'auto-provisionnent pas est supérieure à celle des personnes qui s'auto-provisionnent, comme c'est le cas notamment dans la République Fédérale pour la viande de boeuf.

Toutefois, il est difficile de déterminer quantitativement l'incidence sur la demande de produits alimentaires des changements de comportement du consommateur dans le temps. Néanmoins, la prise de conscience croissante par celui-ci de la nécessité d'une alimentation diététique (nourriture riche en albumine et en vitamines au lieu des produits végétaux à base d'hydrate de carbone et des graisses alimentaires riches en calories) a exercé également, indépendamment de l'évolution du revenu et des prix, une influence notable sur le volume de la demande des différents produits alimentaires. On peut citer comme exemple la consommation croissante de fromages frais et de caillebotte dont l'accroissement rapide n'a pas fléchi même au cours de la récession de 1967.

Cette prééminence de l'influence du changement de comportement du consommateur sur celle des facteurs économiques est un phénomène de caractère particulier qui ne peut être, en outre, dissocié par l'analyse des autres facteurs déterminants. Aussi, ce facteur n'est-il pris en considération - si tant est qu'il le soit - que dans les cas particuliers d'une projection du volume de la demande de produits alimentaires.

## 2. Problèmes posés par les projections de la demande

Les problèmes liés aux projections de la demande se situent sur différents plans.

- (1) Dans la mesure où il faut encore recourir aux méthodes prévisionnelles les plus rudimentaires pour évaluer les variables exogènes, un important facteur d'incertitude se glisse dans la projection, même avec le meilleur modèle partiel d'analyse (voir point 2.1.).
- (2) La deuxième catégorie de problèmes concerne une détermination aussi exacte que possible des relations entre le volume de la demande de produits alimentaires, les facteurs qui le déterminent et la possibilité de transposer dans le futur les relations de comportement observées. Il s'agit là du problème du réalisme du modèle en vue de projections (voir point 2.2.).
- (3) En principe, on peut formuler de sévères objections à l'encontre de l'utilisation d'un modèle partiel pour une projection de la demande de produits alimentaires. Un contrôle de la plausibilité et de la cohérence sera effectué, entre autres, pour vérifier si le fait d'isoler un modèle global de son contexte n'entraîne pas des erreurs grossières de prévision (voir point 2.3.).

## 2.1. Evaluation des variables exogènes pour l'année visée

### 2.1.1. Incertainde de la projection démographique résultant du fait que la migration nette dépend de la situation conjoncturelle

L'estimation de la population future d'un pays ou d'une région est d'autant plus exacte que le nombre des migrations dans le mouvement démographique est faible dans la région considérée. Un relevé permanent des taux de natalité et de mortalité par âge permet d'évaluer avec suffisamment de précision l'accroissement naturel de la population, même à long terme.

En revanche, le facteur d'incertitude est beaucoup plus important pour le mouvement démographique résultant d'une immigration ou d'une émigration nette parce qu'il peut être influencé, indépendamment des interventions politiques (construction du mur de Berlin en août 1961), par l'évolution économique dans le pays ou la région et qu'il est très difficile de prévoir cette dernière.

Ainsi, l'immigration nette pour la République Fédérale, y compris Berlin (Ouest), qui s'est établie à 344.000 personnes - soit une augmentation de 0,6 % durant le boom de 1965 - et était due pour une large part à l'arrivée de travailleurs étrangers, s'est transformée avec la tendance à la récession, en 1967, en une émigration nette de 177.000 personnes, soit un recul de 0,3 % (15, p. 198) lorsque le nombre des travailleurs étrangers quittant le pays fut de beaucoup supérieur à celui des immigrants. Quelque insignifiante que soit, considérée à longue échéance, l'incidence de la situation économique sur la migration nette, il ne faut pas négliger ce facteur important d'incertitude lorsqu'on a anticipé une immigration nette de travailleurs étrangers à long terme comme condition d'une expansion économique rapide, lors de la prévision du potentiel de main-d'oeuvre.

2.1.2. Projection de l'accroissement du revenu au lieu d'une prévision à l'aide d'un modèle prévisionnel macro-économique

C'est avec une énergie particulière que l'on s'efforce actuellement d'utiliser des modèles de prévision macro-économique pour la politique économique (voir W. Krelle, 7, p. 167). Tant que ces travaux resteront au stade de la recherche et au stade expérimental, on est réduit, même pour les projections à long terme de la demande de produits alimentaires, à anticiper des taux d'accroissement du revenu réel par habitant qui ont été ou bien déterminés en fonction de l'évolution du revenu dans le passé, ou retenus comme grandeurs "objectif" de la politique économique (comme l'accroissement annuel de 4 % du revenu réel dans la politique économique à moyen terme de la République Fédérale d'Allemagne). Dans un cas comme dans l'autre, le taux d'accroissement supputé peut s'avérer erroné à l'avenir.

Dans les projections effectuées par le passé, les taux d'augmentation du revenu réel par habitant ont presque toujours été sous-évalués parce que, avec les connaissances que l'on avait à l'époque, on avait du mal à s'imaginer que puisse être maintenu un taux d'accroissement aussi élevé que celui qui a été

effectivement atteint dans la République Fédérale d'Allemagne.

Il se pourrait fort bien qu'il se produise le contraire pour les projections établies à partir de 1965 jusqu'aux années 70. Une politique économique mûrement réfléchie est nécessaire pour obtenir un accroissement annuel moyen de 4 % du revenu réel pendant une longue période dans les économies nationales très avancées, d'autant plus que les effets structurels de l'exode rural sur la productivité de l'ensemble de l'économie diminueront au fur et à mesure de la réduction de la main-d'oeuvre agricole. Enfin, le nombre des travailleurs agricoles quittant l'agriculture diminuera, d'une part, avec la réduction de la main-d'oeuvre et, d'autre part, l'exode rural devrait réduire les différences de productivité entre le secteur industriel et le secteur agricole.

2.1.3. Anticipation de prix "probables" au lieu d'une estimation à l'aide d'un modèle pour l'année "objectif" de la projection

Les projections effectuées jusqu'à présent étaient fondées, par la force des choses, sur des modèles partiels d'analyse des relations de comportement dans le passé. Même les méthodes proposées dans la première partie pour les projections de la demande ne permettent que des analyses partielles.

Si les modèles de marché englobent les relations entre l'offre et la demande, ils se limitent néanmoins à l'analyse des marchés de produits particuliers. Il n'est tenu que partiellement compte de l'influence exercée par l'évolution sur les marchés des autres produits agricoles. Par contre, des modèles de demande isolés de leur contexte général sous forme d'analyses de la demande à une seule équation, ne renseignent que sur le volume de la demande de différentes denrées ou groupes de denrées alimentaires. Le facteur "demande" est négligé même lorsqu'on tient compte des dépenses des consommateurs pour tous les biens de consommation durables et de consommation courante comme dans les modèles de demande de Leser [8], Sommeyer [12] et de Stone [13].

L'insuffisance des modèles partiels se manifeste notamment dans les projections à long terme parce que les répercussions des facteurs, qui n'ont pas été pris en considération, sont généralement d'autant plus grandes que l'année objectif est éloignée de la période de base de la projection. Toutefois, les modèles partiels étant les seuls dont nous disposons pour l'analyse et la prévision, il faut essayer d'en tirer le maximum.

Il se pose donc toujours la question de savoir si l'on doit admettre, pour la projection de la demande à l'aide de modèles de demande, que les prix réels au consommateur resteront constants ou évaluer l'évolution probable des prix au consommateur en dehors du modèle, c'est-à-dire, d'avancer les prix probables au cours de l'année objectif sous forme hexogène.

Cette exposition de fortune est l'une des plus grandes sources d'incertitude pour les projections concernant les produits alimentaires dont l'élasticité des prix de la demande est relativement élevée comme cela s'est avéré lors de la vérification de la projection jusqu'en 1965 (voir à ce sujet R. Plate, 9, p. 197). L'élasticité des prix de la demande quantitative élevée est surtout due au fait de produits alimentaires facilement substituables comme, par exemple, la viande de boeuf et de veau d'une part, et, d'autre part, la viande de porc et de volaille.

## 2.2. Validité et fiabilité des coefficients pour les équations de comportement

L'introduction des facteurs importants dans un vaste modèle d'analyse et de prévision constitue également l'un des problèmes à résoudre pour des projections de la demande. L'évaluation des coefficients logiques et non faussés des équations de comportement dans le passé et la validité de ces coefficients, aux fins de prévisions, impliquent de nouveaux problèmes.

2.2.1. Valeur différente des coefficients tirés de coupes instantanées et d'études de séries chronologiques

Comme il a été dit au début de la présente étude, les relations entre la consommation et les facteurs qui la déterminent peuvent être quantifiés à l'aide de coupes instantanées et d'analyses de séries chronologiques. Les coupes instantanées étant fondées sur une comparaison des ménages ou entre plusieurs pays à un moment précis, alors que l'étude de séries chronologiques repose sur une comparaison dans le temps, on comprend que les différences apparaissent en général entre les élasticités de la demande obtenues, d'une part, au moyen de coupes instantanées et, d'autre part, par l'analyse de séries chronologiques.

Les réflexions suivantes ne concernant que les élasticités du revenu étant donné que les élasticités de prix ne peuvent être calculées à partir de coupes instantanées qu'en cas de comparaisons entre plusieurs pays et doivent être considérées comme un sous-produit des tentatives pour évaluer les relations nettes entre revenu et consommation en raison de l'impossibilité de comparer les prix des différentes marchandises entre ceux d'autres pays. Comme on peut utiliser, pour les projections de la demande, aussi bien les élasticités obtenues par analyse des séries chronologiques que par des coupes instantanées, une explication des différences entre les élasticités de données reposant sur diverses bases empiriques s'impose.

Comme les différences de revenus, de prix (en cas de comparaison entre différents pays), de l'importance et de la composition des ménages ainsi que du comportement du consommateur ont eu une incidence pendant une période plus longue qu'en cas d'analyse de séries chronologiques, les coupes instantanées donnent des élasticités concernant des différences existant pendant une longue période.

Dans le cas des études de séries chronologiques, l'adaptation aux modifications de revenus, de prix et des autres facteurs déterminants de la demande n'est pas terminée, au contraire, d'autant

plus que les facteurs déterminants de la demande se modifient constamment dans le temps. C'est pourquoi on obtient nécessairement des élasticités se rapportant à des modifications à court terme.

En cas de coupe instantanée, il y a lieu de supposer que, lorsqu'un ménage passe dans une catégorie de revenu plus élevée, il adopte les habitudes de vie propres aux personnes dont les revenus entrent dans cette catégorie. De ce fait, les élasticités obtenues par coupes instantanées fondées sur des enquêtes auprès des ménages diffèrent nécessairement des élasticités résultant des séries chronologiques. Or, les habitudes de vie et de comportement des consommateurs dépendent autant de la profession exercée par le chef de famille que par le niveau relatif du revenu dans la pyramide globale des revenus. C'est pourquoi une comparaison de la consommation de ménages appartenant à des catégories différentes de revenus et dont le chef exerce, en même temps, une profession différente et a d'autres relations sociales ne peut donner - pour ce qui est des variations de la consommation en fonction des variations de revenu - les mêmes résultats que lorsque les ménages appartenant à toutes les catégories de revenus perçoivent des revenus réels plus importants sans modifications importantes des catégories professionnelles et de la stratification sociale.

En outre, les coupes instantanées donnent nécessairement d'autres élasticités de revenu lorsque l'accroissement des revenus moyens par habitant est lié à une modification de la répartition du revenu. En effet, les couches sociales à faible revenu ont vu leurs revenus s'accroître considérablement au cours des dernières décennies grâce, entre autres, aux mesures de politique sociale. Or, comme les élasticités de revenu sont plus élevées - comme le montrent des analyses empiriques - pour les catégories de revenus faibles que pour les revenus élevés, l'analyse de séries chronologiques donne nécessairement - en cas de modification de la répartition du revenu dans une économie nationale -, d'autres élasticités de revenus (plus grandes généralement, si l'augmentation

est plus forte dans les couches de la population à revenus faibles) - que les coupes instantanées.

Les augmentations de revenu s'accompagnent, dans le cadre de l'évolution de l'économie nationale, de modifications importantes de la structure de la population. A cet égard, les profonds bouleversements dans la répartition de la population entre ville et campagne et les changements en matière d'alimentation qui en résultent sont plus importants que les mouvements enregistrés par la pyramide des âges. C'est précisément pour les différents produits alimentaires que la consommation de la population rurale diffère considérablement par sa nature et son volume de celle de la population urbaine. Les modifications résultant du brassage de la population rurale et urbaine se reflètent également dans les élasticités déterminées au moyen d'analyses de séries chronologiques de données macro-économiques et des comparaisons entre plusieurs pays. Par contre, ces mouvements ne sont pas pris en considération lors de l'évaluation d'élasticités à l'aide de coupes instantanées et d'analyses de séries chronologiques concernant le budget des ménages urbains.

Lorsqu'elles sont fondées sur des données annuelles, les analyses de séries chronologiques portent généralement sur une période si longue qu'on enregistre également des modifications de la structure des besoins dues à l'apparition de biens de consommation tout à fait nouveaux (voitures, radios, télévisions, rasoirs électriques, réfrigérateurs, machines à laver). Les dépenses pour ces biens de consommation durables ne se répercutent nécessairement que sur les élasticités revenu calculées à partir de séries chronologiques; en effet, les dépenses pour les nouveaux biens de consommation durable et de consommation courante sont prélevées sur le budget affecté aux biens traditionnels ou c'est principalement pour cette catégorie de biens nouveaux qu'est utilisée l'augmentation du revenu.

Les séries chronologiques macro-économiques (et les données concernant plusieurs pays) portent sur la consommation des ménages

et la consommation dans les restaurants et cantines de tous genres. Par contre, les budgets des ménages d'une ou plusieurs personnes ne permettent de recenser, dans le meilleur des cas, qu'une partie de la consommation hors du foyer sous forme de dépenses pour des repas pris au restaurant ou dans les cantines, parce que les repas pris en cantine, par exemple, sont subventionnés en partie ou pris intégralement en charge par les entreprises. L'augmentation du nombre relatif de repas pris au restaurant proportionnelle à l'augmentation du revenu et la participation accrue aux repas communautaires en cas de journées continues se traduisent nécessairement par une réduction des élasticités-revenu de la consommation de produits alimentaires calculées sur la base des budgets des ménages parce que la consommation de produits alimentaires dans les restaurants n'est pas recensée quantitativement pour chaque produit dans les budgets mais y est indiquée en valeur et globalement sous le poste "consommation dans les restaurants". Les autres incidences sur les dépenses et la consommation, liées à l'augmentation du revenu en période de prospérité croissante, dont les effets, s'ils se reflètent dans les séries chronologiques ne peuvent que difficilement être déterminés sur la base de coupes instantanées, limitent les possibilités d'utilisation d'élasticités-revenu calculées sur la base de coupes instantanées pour évaluer les interactions dans le temps, de sorte qu'on utilisera autant que possible des élasticités-revenu calculées sur la base de séries chronologiques pour établir des prévisions concernant la demande de produits alimentaires.

Néanmoins, une combinaison d'une comparaison dans le temps (pour chacun des pays) et d'une combinaison entre plusieurs pays (concernant un moment précis) fournit des renseignements intéressants, pour une comparaison de l'évolution dans le temps dans différents pays, sur les rapports entre revenu et consommation à des niveaux de revenus très différents tout en tenant compte du comportement du consommateur. Cette méthode d'analyse est particulièrement révélatrice en ce qui concerne les tendances des produits alimentaires pour lesquels ne se manifeste encore aucun signe de

saturation, même si le résultat ne saurait guère avoir de valeur du point de vue statistique du fait de l'impossibilité de comparer les données avec exactitude.

2.2.2. Importance du choix de fonctions appropriées pour les projections à long terme

Compte tenu du fait que l'élasticité-revenu de la demande quantitative diminue rapidement au fur et à mesure que le revenu augmente, le choix de fonctions appropriées pour l'analyse et la projection de la consommation de denrées alimentaires joue un rôle décisif. Le choix de fonctions appropriées est lui-même souvent déterminant pour porter une appréciation exacte sur les relations de comportement dans le passé.

Le choix d'une fonction adéquate est encore plus important lorsqu'on utilise les paramètres de l'analyse du passé aux fins de projections. Dans le cas de projection à long terme, les extrapolations vont évidemment bien au-delà des données empiriques de base. Cela vaut notamment pour la relation revenu-qualité, lorsqu'on part de l'hypothèse d'un accroissement considérable du revenu à long terme. Aussi, outre les hypothèses concernant la grandeur numérique des variations exogènes, la forme de la courbe de Engel est un facteur déterminant pour les résultats des projections lors de prévisions relatives à l'accroissement (1).

2.2.3. Evaluation des coefficients dans des équations individuelles à l'aide de systèmes à plusieurs équations

Il a déjà été signalé, au début de cette étude, qu'à défaut de modèles globaux on devrait se borner, dans la présente étude, à examiner les modèles partiels.

---

(1) C'est pourquoi le présent exposé sera complété et approfondi par une étude séparée, annexée à la présente, sur les problèmes de la forme des fonctions (courbes) dans l'analyse empirique de la demande.

Un examen partiel des relations de la demande dans le cadre d'un modèle partiel provoquera toujours de graves erreurs lorsque les paramètres de structure seront évalués directement sur la base des équations de structure, malgré les interdépendances notables existant entre ces dernières (voir à ce sujet H. Gollnick, 3, p. 316 et suivantes); ainsi, les paramètres évalués dans une équation de demande seront, par exemple, faussés lorsqu'il existera des interdépendances entre les quantités et les prix et qu'on aura retenu, pour l'estimation, l'hypothèse de relations causales unilatérales.

On distingue, en principe, trois types d'équations pour l'estimation et la projection :

- les équations de structure;
- les équations d'estimation;
- les équations de projection.

L'équation d'estimation et l'équation de structure ne peuvent être identiques que, ou bien lorsque les paramètres de structure peuvent être directement évalués à partir de l'équation de structure sans risque de distorsions importantes du fait d'interdépendances existant entre les variables entrant dans l'équation de structure, ou bien lorsqu'on peut donner aux modèles une forme récursive. Si l'on peut admettre, en outre, que les variables endogènes et exogènes ou prédéterminées choisies pour le passé sont également valables pour la période de projection, il se peut que l'équation de structure, l'équation d'estimation et l'équation de projection soient identiques. Cependant, s'il existe des interdépendances plus ou moins importantes entre les variables des équations de structure, il est nécessaire de recourir à un système d'équations simultanées et une solution est alors possible dans les deux cas suivants :

- les équations sont identifiées avec précision;
- les équations ne sont pas identifiées (trop identifiées).

En cas d'identification exacte, plusieurs méthodes d'évaluation peuvent conduire à des évaluations identiques. En cas de sur-identification, on ne pourra plus obtenir, par contre, des résultats certains parce qu'il apparaît plus ou moins nettement que les valeurs d'estimations n'ont qu'un caractère asymptotique. Les études de Monte-Carlo n'ont pas permis non plus, jusqu'à présent, de définir la méthode d'estimation la plus appropriée (voir à ce sujet H. Seibt, 11).

Il n'est toutefois pas absolument nécessaire pour une projection de la demande que tous les paramètres de structure du modèle (partiel) soient identifiables; il suffit que les paramètres de structure des équations de demande du modèle (partiel) soient identifiables. Les paramètres des équations de la forme réduite fournissent, entre autres, une base adéquate pour des projections, à condition que les variables ne soient pas redéfinies lors de l'établissement du modèle de projection. S'il en est autrement, les équations de structure peuvent également être utilisées parfois pour les projections.

Le caractère particulier du modèle peut toutefois être formulé de telle sorte que les paramètres des équations puissent ainsi être évalués directement et sans distorsion. Selon que l'équation d'estimation et l'équation de projection sont identiques ou non, les paramètres de ces équations de demande fournissent directement ou indirectement les paramètres nécessaires pour une équation de projection appropriée.

On ne peut répondre qu'à l'aide du modèle d'estimation statistique et non de façon générale à la question de savoir s'il existe ou non des interdépendances et de quelle manière il conviendrait d'en tenir compte éventuellement.

Le caractère particulier de la production agricole et les produits agricoles permettent néanmoins de procéder, lorsque le stockage et le commerce extérieur jouent tout au plus un rôle minime, à une analyse partielle suffisante de la demande au moyen d'un nombre plus restreint d'équations de demande (selon le

nombre de produits de substitution) qui peuvent de plus être généralement identifiés avec précision. Toutefois, cet avantage ne peut être, parfois, obtenu qu'après l'adoption du principe de données trimestrielles ou mensuelles. Il s'y ajoute que l'on peut alors avoir recours généralement à la possibilité de choisir, avec une liberté relative, une fonction appropriée; ce qui n'est pas possible dans le cas des modèles globaux. Nous avons déjà insisté ci-dessus sur l'importance de la fonction notamment pour des projections.

2.2.4. Validité des coefficients calculés à partir de fluctuations à moyen terme pour les projections à long terme

Les paramètres de comportement évalués au moyen d'analyses économétriques de séries chronologiques sont nécessairement des coefficients mixtes. En effet, on doit s'attendre à ce que les consommateurs réagissent chaque fois différemment aux variations à court terme, aux fluctuations à moyen terme et aux tendances à long terme des facteurs déterminants, qui sont en fait superposés. Les variations à court terme (d'un jour de marché à un autre ou les fluctuations saisonnières) et les variations à moyen terme (cycles de prix commandés par la demande) se caractérisent par leur réversibilité. On veut dire par là que la réversibilité dans l'évolution des facteurs déterminants a pour pendant une réversibilité dans l'évolution de la consommation. Les réactions d'adaptation du consommateur sont vraisemblablement plus fortes que si elles se manifestaient à longue échéance. Un renoncement provisoire à un produit alimentaire en raison de son prix et sa substitution par un autre produit alimentaire semble devoir être le fait d'un plus grand nombre de personnes qu'un renoncement pour une longue période. En revanche, des tendances à long terme dans les facteurs déterminants provoquent, selon toute apparence, des adaptations qui ne sont pas (ou difficilement) réversibles. Ce sont les tendances à long terme de la structure de la consommation, lorsque le revenu du consommateur est en augmentation

constante et que la structure des prix aux consommateurs a tendance à se modifier.

C'est pourquoi on doit s'attendre à des réactions plus fortes aux fluctuations à moyen terme des prix aux consommateurs qu'aux variations tendanciennes des prix. Les conclusions qu'il faut en tirer en matière d'élasticité et pour les projections sont les suivantes :

Les élasticités-prix de la demande quantitative, calculées sur la base de variations considérables des prix à moyen terme ne permettent de tirer aucune conclusion sur le comportement du consommateur en cas de modification de la tendance de la structure des prix et ne peuvent donc être utilisées que sous réserve pour les projections dans lesquelles on part de l'hypothèse d'une modification de la tendance de la structure des prix.

De même, la valeur des élasticités-revenu variera selon que les fluctuations conjoncturelles du revenu prédominent dans la base empirique de l'analyse de la demande ou qu'on a presque exclusivement des augmentations constantes de revenu.

Par suite de la progression pratiquement constante du revenu dans la République fédérale d'Allemagne depuis 1950, les courbes d'Engel calculées sur la base de séries chronologiques pour la demande quantitative en denrées alimentaires devraient être particulièrement valables aux fins de projection. Par contre, les courbes de la demande pour les rapports prix-quantités reflètent principalement les réactions des consommateurs aux fluctuations des prix aux consommateurs, parce que pour la plupart des denrées alimentaires de la base empirique, les prix varient plus du fait de fluctuations à moyen terme qu'en raison de leur tendance à long terme. Il conviendrait donc de tenir compte à chaque fois de cette circonstance lors de l'utilisation des analyses de la demande aux fins de projection.

## 2.3. Vérification de la plausibilité et de la cohérence

### 2.3.1. Agrégation de la consommation de denrées alimentaires

L'utilisation de modèles partiels pour des projections implique une vérification de la plausibilité et de la cohérence des résultats évalués séparément. Un moyen judicieux de vérifier la plausibilité de la projection de la consommation de denrées alimentaires nous est fourni par l'agrégation des différentes quantités évaluées au moyen de leur pouvoir calorifique (voir H. Gollnick et P. Maciej, 5, page 157).

La comparaison montre que, même dans des pays au niveau de revenus très élevé, la consommation en calories par jour et par habitant n'est guère supérieure à 3.000 calories. Les limites de la capacité d'absorption de l'estomac humain permettent ainsi d'attribuer à une surévaluation de la capacité d'absorption des erreurs grossières de projection dues à des évaluations individuelles isolées. Il est plus difficile de localiser la catégorie de biens surévaluée que de déceler une surestimation de la consommation globale. Car, il se peut fort bien que la consommation pendant l'année de la projection n'ait pas été surévaluée pour toutes les denrées alimentaires. La découverte d'une incompatibilité entre la consommation prévue et la capacité d'absorption de l'estomac de l'homme nous ramène ainsi en fin de compte à l'analyse du passé et notamment à la nécessité, en ce qui la concerne, de déterminer avec le maximum d'exactitude et au plus tôt la réduction des élasticités-revenu de la demande quantitative proportionnelle à l'accroissement du revenu des consommateurs.

Il est vrai qu'une réduction générale des élasticités-revenu utilisée pour la projection (voir H. Gollnick et P. Maciej, 5, page 155) constitue une solution mathématique permettant d'éliminer les écarts entre la consommation prévue et la consommation possible. La validité de la projection pour une orientation de la production au moyen d'une politique des prix ne s'en trouve pas accrue. Comme cette orientation représente toutefois l'objectif

principal d'une projection de la demande, on devrait s'efforcer, en cas d'écarts entre la consommation prévue et la consommation physiologiquement possible, de localiser les causes de ces différences (voir également à cet égard O. Angehrn, 1, page 355).

### 2.3.2. Relations entre consommation et production

Si, à défaut d'un modèle global pour le secteur agricole, la consommation, la production et les échanges extérieurs sont nécessairement évalués isolément au moyen de modèles partiels, on peut tout au moins vérifier la cohérence des résultats des projections (N. Gerfin, 2, page 186). On essaie ainsi de déceler les écarts résultant d'une approche ou d'un mode de calcul isolé. Toutefois, même s'ils expliquent pour une large part les différences entre la production et la consommation, les échanges extérieurs de denrées alimentaires et de fourrages ne permettent pas, à eux seuls, de déterminer les relations entre la production de produits agricoles et la consommation de denrées alimentaires.

Lors de la vérification de la cohérence des volumes de la production, du commerce extérieur, de la consommation projetés isolément il faut tenir compte que les quantités de fourrages prélevés sur la production pour les animaux de trait ont également tendance à diminuer à la longue et qu'à longue échéance, les économies réalisées sur les fourrages grâce à l'utilisation plus efficace des fourrages (progrès technique sous forme d'une meilleure valorisation du fourrage) finissent par représenter un certain volume.

Comme ces facteurs ne sont pas pris en considération, dans certains cas, dans les modèles partiels, la compensation des résultats de la projection obtenus à partir d'évaluations isolées ne représente pas seulement un test contrôle de la cohérence mais aussi une contribution sui generis au succès de la projection.

### 3. Appréciation des méthodes proposées du point de vue ...

#### 3.1. des données statistiques disponibles

Les méthodes proposées dans la première partie pour la prévision de la consommation de denrées alimentaires se subdivisent, d'une part, en modèles de marché, modèles complets de demande et modèles de demande à une équation selon le caractère du modèle et, d'autre part, en analyses de séries chronologiques et en coupes instantanées selon la base des données. En ce qui concerne les données statistiques, l'application de ces méthodes au cas de la République fédérale d'Allemagne ne pose guère de difficultés d'ordre général.

Cette affirmation de caractère général n'exclut pas certaines restrictions à leur application dans des cas particuliers, liées aux insuffisances des données statistiques publiées. Ainsi, l'utilisation des modèles de demande complets est limitée par les difficultés et le manque de fiabilité des données macro-économiques relatives aux dépenses de consommation selon les différentes catégories de produits consommés.

Les résultats du sondage sur les revenus et la consommation effectué en 1962/63 devraient permettre une comparaison des budgets. Toutefois, ces données ne sont réparties qu'entre 5 grandes catégories de revenus dont deux sont, de surcroît, des catégories ouvertes. Pour pouvoir utiliser une coupe instantanée, le matériel statistique devrait être présenté sous une forme beaucoup plus ventilée. Les données disponibles pour une comparaison entre plusieurs pays dans le cadre international ont une valeur différente pour les divers pays; en effet, les données relatives à la consommation ne sont pas exactement comparables en raison des différents modes de calcul des bilans d'approvisionnement et ils présentent, en outre, des lacunes. On note en particulier l'insuffisance des statistiques internationales concernant les prix aux consommateurs, qui présentent de très nombreuses lacunes et dont les indications ne sont pas exactement comparables du fait de l'absence d'une classification qualitative ou de son inexactitude.

Les données les plus sûres sont les enquêtes courantes en vue de comparaisons dans le temps, pour autant qu'elles concernent un pays et sont recueillies de la même façon. L'analyse de séries chronologiques s'en trouve favorisée.

### 3.2. le rendement économétrique lors de l'analyse du passé

Même la méthode classique des moindres carrés ne fournit, lors d'un sondage extrêmement important, que des valeurs d'estimation faussées lorsque l'existence d'interdépendances nécessite une évaluation simultanée des paramètres du modèle.

Cependant, comme les méthodes d'estimation simultanées risquent de donner des valeurs d'estimation contradictoires dans le cas d'un modèle non identifié avec exactitude, on est enclin de recommander exclusivement, eu égard au caractère statistique des valeurs d'estimation, l'utilisation de modèles de marché exactement identifiables. Si l'on tient compte toutefois du niveau actuel des connaissances économiques déterminantes ainsi que de la nature et du volume des données statistiques disponibles, il est évident qu'une identification exacte ne peut être (si tant est qu'elle le puisse) réalisée que dans de très rares cas, bien que l'analyse de la demande de denrées alimentaires soit déjà simplifiée, du fait que les différents produits alimentaires n'ont qu'un nombre limité de produits de substitution.

On peut donc dire, en ce qui concerne l'appréciation des modèles complets de demande :

- (1) L'obligation de tenir compte de tous les autres biens de consommation courante au moyen d'un modèle de demande complet n'est pas aussi impérative que pour les biens de consommation durable, par exemple, parce que les produits alimentaires ne peuvent guère être remplacés par ces biens.
- (2) De plus, s'ils tiennent compte de tous les produits de nécessité courante pour ce qui est de la demande, les modèles de demande complets ne prennent pas en considération le secteur de l'offre correspondant. Or, les modifications décisives dans la structure

des prix des denrées alimentaires résultent précisément des progrès techniques réalisés dans la production et se traduisent par une offre avantageuse. Cela oblige plutôt à tenir compte de l'offre qu'à étudier la demande de façon plus approfondie.

(3) En outre, les modèles complets de demande portent plutôt sur les dépenses des consommateurs que la consommation de denrées alimentaires. La grandeur objectif de la projection dans le secteur des denrées alimentaires est plutôt la consommation de denrées alimentaires que les montants dépensés pour les denrées alimentaires. Il conviendrait, en outre, de tenir compte pour l'utilisation proposée des modèles complets de la demande du fait que :

- pour la République fédérale d'Allemagne les séries de revenus disponibles depuis 1950 permettent, en de nombreux cas, d'évaluer l'élasticité-revenu tout en déterminant les élasticité-prix et les élasticité-prix croisées également à partir de séries chronologiques et que
- on ne peut faire varier la fonction d'un produit à l'autre. Pour tous les produits, il faut se baser sur l'hypothèse d'une évolution identique de l'élasticité-revenu. Cela exclut toutes les fonctions qui impliquent un niveau de saturation.

### 3.3. ... de la solution des problèmes mis en évidence dans le cas de projections de la demande

Il serait évidemment souhaitable de prendre un modèle fermé comme point de départ même dans le cas d'une projection de la demande de denrées alimentaires. Cependant, les incertitudes existant quant à la définition précise, des relations de l'offre notamment et la grande sensibilité des méthodes d'évaluation simultanée aux hypothèses erronées suggèrent souvent l'isolement des relations de la demande de leur contexte général. On devrait toutefois s'efforcer de maintenir, tout au moins dans des limites aussi étroites que possible, les distorsions résultant d'interdépendances ou de les éliminer totalement, lorsqu'on peut donner, par exemple, au modèle une forme récursive.

Les problèmes mis en évidence pour les projections de la demande ne peuvent être résolus que partiellement par le choix de la méthode d'estimation. On ne peut tourner la nécessité d'une prévision exogène des variables qui déterminent la demande de denrées alimentaires, par le choix de méthodes analytiques.

Ce que l'on peut dire au sujet de la validité et de la fiabilité des paramètres évalués pour les relations de comportement et le choix de la fonction dans la perspective d'une prévision d'une projection a déjà été discuté au point 2.2.

Il convient seulement de retenir que la fonction ne peut être librement choisie que pour les modèles à une équation, ce qui contribue de façon non négligeable à assurer leur supériorité relative; en effet, en cas de forte réduction de l'élasticité-revenu de la demande pour un produit, les résultats de la projection peuvent généralement être améliorés par le choix d'une fonction appropriée.

La fiabilité des paramètres évalués et le réalisme de la projection devraient être, même en cas d'utilisation de moyens très simples, les deux objectifs primordiaux d'estimations et de projections. Il conviendrait d'utiliser à cet effet tous les moyens, par conséquent même ceux qui ne sont pas pris directement en considération dans un modèle d'estimation ou un modèle de projection. De manière générale, aucune des méthodes proposées ne devrait être exclue à priori. La supériorité relative des méthodes doit toujours être appréciée en fonction de la valeur des résultats.

## RESUME ET CONCLUSIONS

La présente partie a trait aux méthodes de prévision à long terme de la demande de produits agricoles (1).

### 1. Méthodes de prévision au niveau élémentaire basées sur des calculs de tendances

#### 1.1. L'extrapolation statistique et le trend

Les extrapolations de tendances sont une façon relativement simple mais risquée de se prononcer sur l'avenir : l'évolution chronologique du phénomène considéré dans le passé se trouve - sans considération des éléments internes du phénomène - exprimée en chiffres, et le soubassement théorique de la tendance est, en général, mince même s'il ne fait pas complètement défaut. Dans une extrapolation du trend - et cela vaut pour toute forme de courbe qui s'est avérée la mieux adaptée au passé - on considère que l'évolution reconnue et mesurée pour le passé - quelles que soient ses causes - se poursuivra dans l'avenir pour les mêmes raisons et dans la même mesure. Mais plus une extrapolation est projetée loin dans l'avenir, moins cette façon de voir se justifie. Aussi, les extrapolations de tendances devraient-elles, étant donné leur nature, être utilisées en dernier recours dans les cas où la classification ou quantification souhaitable des facteurs déterminants n'est pas encore assez avancée et qui n'ont qu'une importance assez restreinte parce que correspondant à des sous-ensembles.

Les réserves émises à l'égard des extrapolations de tendances valent tout particulièrement en cas d'extrapolations isolées de tendances retirées de leur contexte et dont, par suite des interdépendances, restent négligées. Les extrapolations de tendances pour des parties d'un agrégat sont plus utiles parce que les prévisions individuelles autorisent les reclassements structurels et que la synthèse des prévisions individuelles rend possible dans certains cas un contrôle de cohérence.

---

(1) La subdivision utilisée correspond à celle de la première partie de l'étude (Informations Internes n° 48 - 1969).

Dans le cas de la projection de la demande de produits alimentaires en République fédérale d'Allemagne, rien ne suppose, en ce qui concerne les données statistiques de base, à l'utilisation d'extrapolations de tendances en dehors des réserves d'ordre général formulées ci-dessus.

1.2. L'extrapolation dans le cadre d'une structure simple (projection)

La projection de données statistiques classées suivant l'âge constitue un moyen connu et éprouvé de prévision. Cette projection présuppose un matériel statistique classé suivant l'âge et relatif à une période antérieure donnée. Sur la base de l'évolution dans le passé, on détermine pour chaque classe d'âge des possibilités de passage du groupe d'âge immédiatement inférieur au groupe d'âge immédiatement supérieur. Celles-ci permettent, suivant l'espérance de vie du groupe considéré (population résidente) ou la durée d'utilisation (cheptel vif, actif en biens de production durables, ou en biens de consommation) une prévision à court ou à long terme.

Outre leur emploi pour la prévision de la production (ainsi, en République fédérale d'Allemagne, pour la prévision concernant le marché des porcs et des bovins de boucherie), ces projections sont indispensables pour la prévision de la demande parce qu'elles servent à déterminer le nombre des acheteurs : la population prévisible, sur la base de l'accroissement démographique naturel, pour la demande en produits alimentaires, d'une part, et le cheptel prévisible, pour la demande en aliments de bétail, d'autre part. Du point de vue des données de base l'utilisation de cette méthode de prévision dans la République fédérale d'Allemagne ne soulève pas de difficultés. Il est vrai qu'outre l'accroissement démographique naturel, la population prévisible de ce pays dépend très fortement des courants migratoires au-delà des frontières du territoire fédéral. Aussi, la prévision de population effectuée sur la seule base de la projection de données classées suivant l'âge doit-elle encore être complétée par une prévision du solde migratoire; mais celle-ci doit être effectuée autrement que par projection.

### 1.3. L'utilisation des chaînes de Markov dans le domaine des prévisions

Pour l'utilisation des chaînes de Markov dans le domaine des prévisions, les remarques faites à propos des extrapolations de tendances et des projections sont généralement valables puisqu'il s'agit en quelque sorte ici d'une projection rendue formelle. Tant que les probabilités de passage seront extrapolées du passé à l'avenir en tant que valeurs d'expérience et sans une analyse exacte des motifs déterminants, cette "formalisation" ne conduira pas à une diminution ni, à plus forte raison, à une élimination des prévisions inconsistantes. Du point de vue des données de base, il n'y a pas d'obstacle particulier à l'emploi de cette méthode de prévision pour l'Allemagne fédérale.

### 3. L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles (Projection à long terme de la demande de produits agricoles)

#### 3.0. Généralités

La demande de produits agricoles comprend tant la demande de produits alimentaires que la demande d'aliments du bétail. Le terme de demande est en l'occurrence le terme générique désignant la demande en valeur (dépenses correspondant au produit de la quantité et du prix en unités monétaires) et la demande en quantité (consommation mesurée en unités de quantité).

Si la confiance, nécessaire aux calculs de tendances en une régularité inexploquée fait défaut, et si l'on a recours, en conséquence à l'explication théorique des causes des phénomènes à prévoir, il faut observer que le détour par la détermination de relations de dépendance numériquement fixes n'a de sens que si (1) au moins un des facteurs considérés comme déterminants doit diverger, à l'avenir, de la ligne d'évolution suivie jusque là et si (2) ce ou ces facteurs peuvent être projetés plus facilement et plus exactement que les grandeurs dépendant de l'évolution de ces facteurs. Cependant, pour ce qui est de la projection à long terme de la demande, seule la variable du revenu remplit ces deux conditions : car les variations du goût accusent des continuités

marquées et les prévisions de prix sur de longues périodes pourraient bien être fort incertaines. En outre, dans l'explication de la demande par produit et par groupe de produits, les prix perdent en importance à long terme avec l'accroissement du revenu des consommateurs. Mais, en même temps, la nécessité d'utiliser des modèles simultanés qui tiennent compte de l'interdépendance, si importante à court et à moyen terme des évolutions des prix et des quantités, est moins impérative.

### 3.1. Modèles faisant intervenir l'offre et la demande (modèles de marché)

Les modèles de marché fournissent avant tout des indications sur les rapports à moyen terme entre prix et quantités. Cependant, s'il est traité ici de modèles de marché, cela tient à des raisons de deux sortes : (1) même dans les cas où il n'existe pas de relations de causalité unilatérale entre prix et quantités, les modèles de marché fournissent, sous la forme de la relation à moyen terme, au moins un point de référence pour les relations à long terme prix-quantités qui ne sont guère quantifiables par un autre moyen. (2) Les modèles de marché servent à déterminer, outre les relations prix-quantités, les relations revenu-quantité qui à leur tour, en cas d'évolution en hausse des revenus à partir d'une base fixée empiriquement, donnent en même temps des renseignements sur les relations à long terme entre revenu et quantité.

Certains arguments supplémentaires vont maintenant être exposés, qui font ressortir la nécessité de modèles de marché (par opposition aux estimations par équation unique) pour dégager la relation (à moyen terme) prix-quantité pour certains des produits qui revêtent une importance primordiale pour l'agriculture de la République fédérale. Il faut en l'occurrence distinguer chaque fois suivant que les évaluations se fondent sur des données mensuelles, trimestrielles ou annuelles, car des réactions efficaces d'ordre quantitatif à des modifications de prix ne peuvent, si le commerce extérieur joue un rôle relativement faible par rapport à l'offre

globale, apparaît au plus tôt qu'après écoulement du temps correspondant à la durée du processus de production du produit considéré. Cette durée est de l'ordre de quelques mois pour certains produits, alors que pour d'autres, elle est déterminée par le cycle annuel des saisons.

La prise en considération de rapports d'interdépendance au moyen d'un modèle de marché est donc particulièrement importante pour les produits tels que la viande bovine et la volaille (ou jusqu'à présent les oeufs) pour lesquels une proportion relativement importante de la consommation est couverte par des importations. De plus, précisément pour ces produits, interviennent des phénomènes marqués de substitution qui eux aussi rendent nécessaire l'utilisation de modèles de marché. Il ne serait possible de renoncer à des modèles de ce genre pour l'analyse de la demande de volaille et d'oeufs d'une part, et de viande bovine d'autre part, que si l'on fondait les analyses sur des données mensuelles ou trimestrielles au lieu de données annuelles. Alors que les données trimestrielles nécessaires sont statistiquement disponibles pour les analyses de la demande de viande bovine, il n'existe de données mensuelles pour la production et la consommation de viande de volaille dans la République fédérale que depuis 1965.

La faiblesse des importations de viande de porc et la longueur du processus de sa production donnent à penser qu'une estimation au moyen d'une équation unique est possible pour ces produits; mais là encore, il faut tenir compte, par un système d'équations multiples, des relations de substitution concernant notamment la consommation de viande bovine et peut-être aussi, dans une moindre mesure, de viande de volaille.

Pour l'analyse des relations qui existent sur le marché du lait, la nécessité d'un modèle de marché ne s'impose guère, car une évolution inverse à moyen terme des prix et des quantités n'est plus guère décelable.

Pour l'estimation de fonctions de demande pour les pommes de terre les calculs n'ont utilisé jusqu'à présent que des modèles à une

équation. Au fur et à mesure de l'intégration, l'ouverture des frontières et le renforcement des importations entraîneront toutefois la nécessité d'élaborer également pour ce produit des modèles de marché complets pour en déduire correctement les relations de demande.

L'importance primordiale des interventions de politique économique sur les marchés des céréales et du sucre rend superflue l'élaboration de modèles de marché pour ces produits.

Si, comme dans certains des cas précités, une estimation simultanée des interdépendances est nécessaire, il y a, en même temps, obligation d'utiliser des relations linéaires arithmétiques ou logarithmiques des variables. Mais c'est précisément cela qui empêche de saisir la relation exacte revenu-quantité en cas de changements importants et durables du revenu et qui limite du même coup la possibilité d'employer, pour des projections à long terme, des paramètres de structure déterminés par estimation. Dans le cas d'équations de demande indépendantes, la possibilité existe par contre d'établir des relations revenu-quantité au moyen de fonctions de formes différentes, adaptées aux données du moment.

### 3.2. Equations de demande indépendantes basées sur des séries chronologiques

Par suite de la diminution rapide de l'élasticité-revenu de la demande quantitative en cas de revenu croissant, le choix de fonctions appropriées revêt une importance décisive pour l'analyse et la projection de la consommation de certains produits alimentaires. Souvent, ce choix est déjà primordial pour la compréhension exacte des relations de comportement dans le passé. Il a une influence encore plus forte si les paramètres de l'analyse du passé sont utilisés pour la projection. Pour des projections à long terme, on extrapole naturellement bien au-delà de la portée de la base empirique. Cela vaut en particulier pour la relation revenu-quantité, lorsqu'une importante croissance de revenu est prévue à long terme. Outre les hypothèses concernant les grandeurs numériques des variables exogènes, c'est donc la forme de la courbe d'Engel qui a

la plus forte influence sur les résultats de la projection dans les prévisions de croissance. C'est là une raison essentielle de la préférence relative accordée aux équations de demande indépendantes.

En outre, du fait de l'absence de certaines données et/ou de l'existence de certaines incertitudes au sujet de la spécification en particulier des fonctions d'offre et du fait de la grande sensibilité des procédés d'estimation simultanée à l'égard des spécifications erronées, il est souvent indiqué de dissocier du modèle d'ensemble les relations de demande et de procéder à une estimation directe. Mais on devrait aussi s'efforcer de limiter le plus possible les distorsions résultant d'interdépendances et de tenir compte éventuellement de ces dernières pour la projection, si leur direction est connue.

La méthode des équations de demande indépendantes en vue de l'estimation de fonctions de demande a été employée jusqu'ici avec succès notamment pour l'analyse de la demande globale de beurre et de la demande quantitative d'oeufs en coquille de certains ménages sélectionnés (données mensuelles), pour l'analyse de la demande quantitative de viande de porc (données trimestrielles sous la forme d'une équation de prix) et pour des analyses (des processus de formation des prix) portant sur le marché de la pomme de terre de consommation. Rien ne s'oppose, du point de vue des données de base, à l'application de cette méthode à des données de la République fédérale d'Allemagne.

### 3.3. Equations de demande indépendantes établies sur la base de données tirées de budgets familiaux

Après la mise en évidence par DUESENBERY de la position prioritaire du bien-être relatif (c'est-à-dire la position du consommateur à l'intérieur de la pyramide des revenus) par rapport au niveau absolu de revenu, la valeur prévisionnelle de l'analyse horizontale doit être sérieusement remise en question. Et pourtant, en tant qu'analyse complémentaire, elle permet de reconnaître les

limites de saturation de chaque produit avant qu'elles n'apparaissent dans les séries chronologiques. En l'occurrence, il est possible de fonder de nouvelles analyses horizontales concernant la demande de produits alimentaires en Allemagne fédérale sur des relevés du sondage sur les revenus et la consommation effectué auprès des ménages en 1962-63. Ces données réunies en vue d'une comparaison du budget des ménages ne sont, à l'heure actuelle, publiées qu'en cinq grandes classes de revenus, dont deux sont d'ailleurs "ouvertes". Mais en vue d'une analyse horizontale, le matériel statistique devrait être rendu accessible suivant une utilisation plus poussée.

Les données fournies en vue d'une comparaison entre plusieurs pays dans le cadre international recouvrent pour chaque pays une signification différente; en effet, en raison des différences dans les modes de calcul des bilans d'approvisionnement, les données sur la consommation ne sont pas exactement comparables et elles sont en outre incomplètes. La statistique internationale des prix à la consommation est particulièrement lacuneuse, car ses données ne sont pas exactement comparables par suite d'un classement qualitatif défectueux ou inexact. Compte tenu de ces remarques, l'analyse de séries chronologiques en Allemagne fédérale a la priorité par rapport à l'analyse horizontale.

#### 3.4. Systèmes complets d'équations de demande

En ce qui concerne l'appréciation des modèles complets de demande proposés, il convient de faire les remarques suivantes :

- (1) Etant donné l'interchangeabilité réduite des produits alimentaires, la nécessité de faire entrer en ligne de compte dans un modèle de demande complet tous les autres biens faisant partie du niveau de vie n'est pas aussi grande que, par exemple, dans le cas des biens de consommation durables.
- (2) De plus, les modèles de demande dits complets tiennent bien compte de tous les biens entrant dans le train de vie côté demande, mais non pas du secteur correspondant de l'offre.

Mais dans le cas des produits alimentaires, les modifications décisives de la structure des prix sont précisément déclenchées par le progrès technique réalisé dans la production et exercent leur action dans le sens d'une diminution des prix de l'offre. Ce fait oblige à tenir compte du côté "offre" plutôt qu'à compléter le côté "demande".

(3) En outre, les modèles de demande complets envisagent davantage les dépenses des consommateurs que la consommation de produits alimentaires. Toutefois, l'objectif de la projection dans le domaine des produits alimentaires est d'abord la consommation de produits alimentaires et, ensuite, le montant des dépenses de produits alimentaires.

En ce qui concerne l'utilisation proposée de modèles de demande complets, il faudrait en outre tenir compte de ce que :

- pour la République fédérale d'Allemagne, les séries de revenus disponibles depuis 1950 permettent, dans de nombreux cas d'obtenir aussi à partir de séries chronologiques à la fois une estimation utilisable de l'élasticité par rapport au revenu et la connaissance des élasticités-prix et des élasticités-prix croisés;
- la forme de fonction ne peut être variée d'un produit à l'autre. Pour tous les produits, il faut sous-entendre une même allure de l'élasticité-revenu. De cette façon, toutes les formes de fonction qui impliquent un niveau de saturation se trouvent hors de cause.

De ce qui précède, il résulte que même pour les systèmes complets d'équations de demande et de par leur construction, il y a, par priorité, détermination des relations à moyen terme entre les variables et par là même entre revenus et quantités.

#### Analyse prospective du commerce international

La détermination des courants d'échanges par différence entre les prévisions séparées de la production et de la demande n'entraîne pas d'exigences supplémentaires en ce qui concerne les données de base, car il ne

peut y avoir de soldes que dans les catégories pour lesquelles les prévisions ont été faites.

Les autres modèles décrits pour la prévision du commerce international n'ont pas été expérimentés dans la République fédérale. En outre, la République fédérale ne peut être incluse dans ces modèles que comme un des partenaires dans le commerce mondial, de sorte que toute déclaration relative aux données de base ne peut être faite que par référence aux autres pays considérés.

### Conclusion

La discussion qui vient d'être faite de la possibilité d'appliquer les méthodes proposées dans la première partie de l'étude restera insuffisante et incomplète tant que des prévisions concrètes resteront exclues. Les limitations relatives à la disponibilité des données ne se révèlent pour une part qu'au moment de la décision concernant l'application d'une méthode à un objet spécifique. Même s'il faut tout d'abord, en pareil cas, élaborer des prévisions suivant un procédé assez grossier, prévisions qui ne peuvent être que d'un recours assez incertain, la mise en lumière des faiblesses du modèle et des données de base par rapport à leur objet spécifique a une valeur qui ne doit pas être sous-estimée. C'est précisément de cette façon qu'on réalisera des progrès en vue d'élargir ou d'affiner le modèle d'explication économique, de connaître les possibilités d'application des procédés permettant une estimation suffisante des relations de comportement, et de compléter et d'améliorer les données de base.

ANNEXE<sup>+</sup>)

CHOIX DE LA COURBE DANS L'ANALYSE EMPIRIQUE DE LA DEMANDE<sup>1)</sup>

0 Remarques préliminaires

Le choix de la courbe dans l'analyse empirique est limité à des fonctions linéaires du même type en cas d'utilisation de modèles à plusieurs équations. L'utilisation exclusive d'équations individuelles pour l'analyse de la demande permet de choisir des courbes convenables. C'est là un des avantages particuliers de l'utilisation de modèles à une seule équation, encore qu'il y ait lieu de faire la restriction suivante : même pour les analyses de la demande effectuées à l'aide d'équations individuelles, les fonctions ne peuvent plus être choisies en fonction de chacun des produits, lorsque l'analyse porte sur tous les biens de consommation des ménages et que les coefficients doivent être vérifiés au moyen du critère de "l'adding-up".

1 Critères

Trois critères sont à retenir lors du choix de la courbe pour l'analyse empirique de la demande :

- (1) la validité de la fonction, eu égard à la théorie économique sur laquelle elle repose;
- (2) les exigences de la fonction en ce qui concerne la base empirique et
- (3) l'adaptation de la fonction aux valeurs observées.

L'exemple des courbes d'Engel permet de montrer l'importance de ces trois critères.

(Au sujet de 1) La demande quantitative de denrées alimentaires par tête ne peut s'accroître indéfiniment parallèlement à l'accroissement du revenu réel par tête, du fait de la capacité d'absorption limitée de l'estomac de l'homme. Plus le degré de saturation augmente, plus l'accroissement absolu (relatif) de la demande résultant d'augmentations absolues

---

<sup>+</sup>) L'annexe ci-jointe est extraite d'une étude portant le même titre, préparée par les auteurs de la présente et qui sera publiée prochainement.

1) L'article de L.M. Goreux, Income and Food Consumption "Month. Bull. Agric. Econ. Statist.", 9, 10 (octobre 1960), 1 à 13 a inspiré de façon déterminante le présent exposé.

(relatives) égales du revenu est réduit; c'est-à-dire, que la propension marginale à la consommation (élasticité de la consommation de denrées alimentaires) se réduit au fur et à mesure que le revenu augmente.

Il convient de se conformer à cet état de fait confirmé depuis longtemps par l'expérience et pris en considération dans la théorie économique en choisissant des courbes Engel à élasticité dégressive.

(Au sujet de 2) Les fonctions de type plus complexe comportant deux coefficients de régression par variable, dont on escompte une meilleure adaptation aux données observées, posent de plus grandes exigences en ce qui concerne la base empirique. Ainsi, chaque paramètre supplémentaire entraîne la perte d'un nouveau degré de liberté, qui risque de compromettre la valeur statistique des paramètres à évaluer dans le cas de séries chronologiques fondées sur un faible nombre d'observations. De plus, l'applicabilité de fonctions relativement complexes dépend de l'étendue et de la position des données dans la zone de dispersion. Ainsi, quelques observations suffisent déjà pour garantir la supériorité statistique d'une courbe souple.

(Au sujet de 3) A égalité sur le plan théorique et dans l'hypothèse d'une base empirique satisfaisante pour une courbe plus exacte, c'est en fin de compte la façon dont la fonction s'adaptera aux données observées qui décidera de sa supériorité relative. Le graphique du rapport net montre avec évidence dans quelle mesure la fonction s'adapte aux données observées. Le choix de meilleures fonctions devrait néanmoins s'effectuer en fonction des grandeurs d'estimation et de contrôle. En cas de régression multiple, il faut tenir compte également pour cette appréciation, indépendamment de la corrélation globale et de sa grandeur de contrôle, de la signification des différents coefficients de régression et, éventuellement, du coefficient d'autocorrélation des résidus.

## 2 Caractéristiques des différentes fonctions

Parmi les nombreuses fonctions disponibles nous n'étudierons ici que celles qui entrent en ligne de compte pour des analyses de séries chronologiques compte tenu des exigences qu'elles posent en matière de base

empirique (deuxième critère). Il s'agit de fonctions comportant chacune un coefficient de régression par variable, c'est-à-dire, des courbes rigides dont l'utilisation n'implique aucune exigence supplémentaire en ce qui concerne la dispersion des données observées.

Deux caractéristiques des fonctions sont particulièrement importantes pour apprécier leur validité quant à la théorie économique sur laquelle repose le modèle explicatif (critère 1) : leur pente (tendance) et leur élasticité (voir tableau 1). On peut représenter les caractéristiques de ces fonctions par des graphiques (voir graphique 1a et 1b).

Deux fonctions occupent une position particulière en ce qui concerne les caractéristiques pente et élasticité : la fonction linéaire (arithmétique linéaire) et la fonction logarithmique (logarithmique-linéaire). Dans le cas de fonction linéaire, la pente est constante, c'est-à-dire indépendante de X (voir tableau 1), c'est-à-dire que la représentation graphique de la fonction linéaire (arithmétique) est une droite à l'échelle arithmétique (voir graphique 1a et 1b). Dans le cas de la fonction logarithmique, l'élasticité est constante, c'est-à-dire, indépendante de X (voir tableau 1), autrement dit, la fonction logarithmique se présente sous la forme d'une droite (1) à l'échelle logarithmique (voir graphiques 1a et 1b).

Pour les autres fonctions, la pente et l'élasticité varient avec X, se modifient donc le long de la courbe. C'est pourquoi nous avons représenté l'élasticité le long de la courbe de certaines fonctions (voir tableau 2) et nous les avons groupées en fonction de leur élasticité (voir tableau 3).

En cas de pente positive (voir graphique 1a), la fonction hyperbolique et la fonction semi-logarithmique (y log-linéaire) présentent des élasticités croissantes lorsque X augmente. Dans le cas de la fonction linéaire, l'accroissement de X peut se traduire aussi bien par des élasticités en hausse qu'en baisse selon que la constante de la fonction est positive ou négative, c'est-à-dire, que les élasticités à l'origine sont situées en-dessous ou au-dessus de 1.

---

(1) Les droites d'origine (fonctions linéaires avec  $a = 0$  et  $b > 0$ ) représentent un cas particulier qui présente une élasticité constante et qui apparaissent, par conséquent, sous forme de droite à l'échelle logarithmique.

Plus X augmente, plus l'élasticité de la fonction linéaire se rapproche de + 1. Les fonctions suivantes se caractérisent par des élasticités nettement dégressives lorsque X croît : la fonction semi-logarithmique (X logarithmique-linéaire), la fonction de Törnquist pour les biens de première nécessité, la fonction logarithmique inverse et la fonction inverse. L'ampleur de la réduction le long de la courbe augmente selon l'ordre dans lequel elles ont été énumérées lorsque l'élasticité à l'origine de l'observation est inférieure à 1. Dans le cas d'une élasticité supérieure à 1 à l'origine, le classement des courbes en fonction de leur élasticité est différent (voir tableau 2 et tableau 3).

En cas de pente négative (voir graphique 1b) la fonction logarithmique inverse est la seule, parmi celles choisies par la présente étude, dont les élasticités se réduisent au fur et à mesure que X augmente. Pour la fonction inverse et la fonction hyperbolique, la courbe d'élasticité dépend, lorsque X augmente, des constantes de la fonction, en d'autres termes de l'élasticité à l'origine (voir tableaux 2 et 3). Les fonctions suivantes se caractérisent par un net accroissement des élasticités lorsque X augmente : les fonctions semi-logarithmiques (aussi bien X logarithmique-linéaire que Y logarithmique-linéaire) et la fonction linéaire. L'ampleur de cette augmentation de l'élasticité le long de la courbe va croissant selon l'ordre dans lequel elles ont été énumérées lorsque l'élasticité à l'origine est  $< 1$ . Si l'élasticité à l'origine est  $> 1$ , l'ordre dans lequel se présentent les courbes en fonction de l'accroissement de l'élasticité est inversé pour les fonctions semi-logarithmiques (voir tableau 3).

Cet aperçu sur l'évolution de l'élasticité le long de la courbe ne nous dispense pas de nous demander dans quelle mesure les différentes fonctions répondent par leurs caractéristiques, leur pente et leur élasticité aux exigences théoriquement justifiées en matière d'évolution de la fonction. Le meilleur moyen d'expliquer ce problème nous est fourni par les courbes d'Engel et les courbes de demande.

### 3 Démonstration de la supériorité relative des différentes fonctions à l'aide de l'exemple des courbes d'Engel et des courbes de demande

Pour ce qui est de la relation prix-quantité on doit s'attendre à priori, en règle générale, particulièrement en ce qui concerne la demande de denrées alimentaires à ce que l'élasticité diminue (croisse) proportionnellement à l'accroissement (à la réduction) du revenu, d'autant plus que d'après les expériences faites jusqu'à présent l'on peut escompter, dans le cas d'analyses de séries chronologiques de la demande, que le revenu réel doublera ou triplera en l'espace de 15 à 20 ans (1). Il s'y ajoute encore l'élargissement du domaine considéré qui en résulte en cas d'utilisation d'analyses aux fins de projections à long terme. Pour une telle plage de revenus on s'attend à une modification de l'élasticité au fur et à mesure que le revenu réel augmente. Pour vérifier la conformité de cette hypothèse avec la réalité il faut comparer, au cours de l'analyse concrète, les avantages relatifs des différentes fonctions. Les fonctions qui impliquent des élasticités croissantes lorsque le revenu augmente, peuvent être exclues à priori de l'examen parce qu'elles sont incompatibles avec la théorie. Malgré sa simplicité en tant que courbe de Engel, la fonction linéaire (arithmétique linéaire) n'est pas appropriée à l'analyse du volume de la demande de denrées alimentaires parce qu'en cas de variations relativement fortes du revenu, les élasticités se rapprochent de 1 au fur et à mesure que le revenu croît. La fonction logarithmique (logarithmique linéaire) à élasticité constante le long de la courbe et dont les coefficients de régression et d'élasticité sont identiques, présente des avantages notamment pour les premières phases de l'analyse, mais elle sert également, en tant que fonction de comparaison, pour vérifier les fonctions à élasticité variable, même si on l'abandonne à un stade ultérieur de l'analyse en raison de la supériorité de ces dernières. Pour vérifier dans quelle mesure l'élasticité diminue lorsque le revenu augmente on dispose, au choix, de la fonction semi-logarithmique à variables indépendantes logarithmiques, de la fonction logarithmique inverse, de la fonction inverse et, dans le

---

(1) Dans la République fédérale d'Allemagne les revenus réels disponibles par habitant en 1968 représentaient 2,7 fois le revenu correspondant de 1950.

domaine de la demande non élastique, de la fonction de Törnquist pour les biens de première nécessité. Cette dernière fonction ne se distingue guère par sa courbe de la fonction semi-logarithmique citée en premier lieu, de sorte qu'il n'est pas indispensable de la retenir comme solution de rechange.

Pour ce qui est de la relation prix-quantité il faut s'attendre, notamment pour les biens susceptibles d'être remplacés sous une forme quelconque ou de se substituer eux-mêmes à d'autres produits, à un accroissement (une réduction) de l'élasticité proportionnel à l'augmentation (à la baisse) des prix. Plus un prix unitaire augmente, toutes choses restant égales par ailleurs, plus nombreux seront les consommateurs qui remarqueront sa variation en raison de l'effet de plus en plus négatif sur le revenu et qui réagiront. Plus un prix unitaire baisse, toutes choses restant égales par ailleurs, et plus il est urgent pour le consommateur de tenir compte de l'évolution des prix par rapport au revenu et de réagir. Les fluctuations de prix et les variations tendancielles de prix ont généralement moins d'amplitude que les variations constantes du revenu, lorsqu'on les rapporte à la base empirique nécessaire pour des analyses de série chronologique portant sur des données annuelles (1). Il est encore plus difficile d'établir la supériorité statistique d'une fonction à élasticité variable le long de la courbe pour la relation prix-quantité. Il faut pour cela des courbes qui présentent déjà des différences d'élasticité le long de la courbe dans le secteur des fluctuations de prix.

Les fonctions qui impliquent des élasticités dégressives lorsque le revenu s'accroît peuvent être laissées à l'écart parce qu'incompatibles avec la théorie. C'est le cas de la relation prix-quantité de la fonction logarithmique inverse (voir tableau 3).

Dans la pratique, il est extrêmement gênant d'utiliser des fonctions dont la courbe d'élasticité n'est pas nettement définie parce qu'il faut déterminer en plus, à chaque fois, si la courbe choisie réunit dans ce cas concret les conditions d'élasticité souhaitées.

---

(1) Dans la République fédérale d'Allemagne, même les fluctuations annuelles les plus marquées des prix à la production des pommes de terre de table n'ont pas dépassé 0,75 à 1,5 fois le prix moyen à long terme.

C'est pourquoi la fonction inverse et la fonction hyperbolique (voir tableau 3) n'entrent pas en ligne de compte comme fonctions de rechange pour les relations prix-quantité. La fonction logarithmique (logarithmique linéaire) à élasticité constante le long de la courbe et dont les coefficients de régression et l'élasticité sont identiques est intéressante ici, comme pour la relation revenu-quantité, pour les premiers stades de l'analyse et permet, en outre, d'établir si des fonctions à élasticité variable le long de la courbe donnent de meilleures adaptations. Dans l'affirmative, la fonction logarithmique n'entrera pas en ligne de compte parce qu'elle est inférieure dans ce cas précis.

Pour vérifier dans quelle mesure l'élasticité croît lorsque les prix augmentent on peut utiliser l'une ou l'autre des fonctions suivantes : les fonctions semi-logarithmiques (que le logarithme soit exprimé en X ou en Y) ainsi que la fonction linéaire. La fonction linéaire présente, indépendamment de son élasticité à l'origine, la variation d'élasticité la plus forte le long de la courbe.

La variation d'élasticité la plus faible le long de la courbe est liée à la fonction X logarithmique-linéaire lorsque l'élasticité-prix de la demande est nulle à l'origine et à la fonction Y logarithmique-linéaire lorsqu'il y a élasticité (voir à ce sujet le graphique 1 et les tableaux 2 et 3).

#### 4 Démonstration de la supériorité relative de la combinaison de fonction à l'aide de l'exemple de l'analyse de la demande

Après avoir examiné dans quelle mesure les différentes fonctions sont susceptibles d'être utilisées comme courbes d'Engel ou courbes de demande il ne reste plus qu'à étudier le problème de la combinaison des différentes fonctions, la plus intéressante pour l'analyse de la demande. Pour les analyses de la demande qui reposent sur des modèles de séries chronologiques et dans lesquelles les variations de volume sont imputables aussi bien à des variations du revenu qu'à des fluctuations de prix, la variable quantité ne peut être introduite que sous forme linéaire ou logarithmique. Il en résulte que seules certaines combinaisons de fonctions possibles, en principe, pour les relations individuelles entrent en ligne de compte pour les régressions multiples.

Lorsque l'on prévoit une relation prix-quantité linéaire, il n'est pas possible, au sein de la même régression multiple, de retenir une relation revenu-quantité logarithmique inverse. Nous allons indiquer, à l'aide d'un exemple pratique, quelles sont les combinaisons de fonctions appropriées pour une analyse de la demande (voir tableau 4).

Lorsque la variable quantité est introduite sous la forme logarithmique, seule la fonction logarithmique inverse entre en ligne de compte, outre la fonction logarithmique, pour la relation revenu-quantité. Indépendamment de ces deux fonctions on peut alors employer, au sein de la même régression multiple, la fonction logarithmique et la fonction semi-logarithmique (Y log-linéaire) pour les relations prix réel-quantité et prix croisés-quantité.

Si l'on introduit, en revanche, la variable quantité sous la forme linéaire, on peut utiliser pour la relation revenu-quantité la fonction semi-logarithmique (X log-linéaire) et la fonction inversée. Les seules fonctions adéquates au sein de la même régression multiple sont alors la fonction semi-logarithmique (Y log-linéaire) et la fonction linéaire pour la relation prix réel-quantité et la fonction linéaire uniquement pour la relation prix croisés-quantité.

Toutes les combinaisons possibles précitées ne peuvent être comparées que deux par deux, si l'on veut respecter le principe "ceteris paribus". Néanmoins, de telles combinaisons de courbes permettent de reconnaître une meilleure adaptation le long de la courbe par les courbes établies en prenant les écarts entre les valeurs d'estimation et les valeurs de contrôle lorsqu'il s'agit de courbes à élasticité variable.

Tableau 1 a

Pente et élasticité de fonctions choisies

A. Courbe rigide

Désignation	Fonction	Pente (tendance)	Elasticité
linéaire (arithmétique linéaire)	$y = a + bx$	b	$b \cdot \frac{x}{y} = \frac{bx}{a + bx}$
logarithmique (logarithmique linéaire)	$\lg y = a + b \cdot \lg x$	$b \cdot \frac{x}{y}$	b
semi-logarithmique (x log-linéaire)	$y = a + b \cdot \lg x$	$b \cdot \frac{\lg e}{x}$	$b \cdot \frac{\lg e}{y} = \frac{b \cdot \lg e}{a + b \cdot \lg x}$
semi-logarithmique (y log-linéaire)	$\lg y = a + bx$	$b \cdot \frac{y}{\lg e}$	$b \cdot \frac{x}{\lg e}$
logarithmique inverse	$\lg y = a - b \cdot \frac{1}{x}$	$b \cdot \frac{y}{\lg e \cdot x^2}$	$b \cdot \frac{1}{\lg e \cdot x}$
inverse	$y = a - b \cdot \frac{1}{x}$	$b \cdot \frac{1}{x^2}$	$b \cdot \frac{1}{x \cdot y} = \frac{b}{ax - b}$
hyberbolique	$y = \frac{1}{a + bx}$	$-b \cdot \frac{1}{(a + bx)^2}$	$-b \cdot \frac{x}{a + bx} = -bxy$
fonction de Törnquist pour les biens de première nécessité	$y = \frac{a \cdot x}{x + b}$ ;  $\frac{1}{y} = \frac{1}{a} + \frac{b}{a} \cdot \frac{1}{x}$	$b \cdot \frac{a}{(a + bx)^2}$	$b \cdot \frac{1}{x + b}$

Tableau 1 b

Pente et élasticité de fonctions choisies

B. Courbes souples

(utilisables uniquement lorsque les intervalles de variations sont importantes et en cas de représentation suffisante des valeurs extrêmes)

Désignation	Fonction	Pente (tendance)	Elasticité
linéaire-logarithm.-linéaire	$y = a + b_1 \lg x + b_2 x$	$b_1 \lg e \cdot \frac{1}{x} + b_2$	$\frac{b_1 \lg e + b_2 x}{y}$ $= \frac{b_1 \lg e + b_2 x}{a + b_1 \lg x + b_2 x}$
du second degré	$y = a + bx + cx^2$	$b + 2cx$	$\frac{bx + 2cx^2}{y}$ $= \frac{bx + 2cx^2}{a + bx + cx^2}$
linéaire-logarithm.-inverse	$y = a - b_1 \lg x - b_2 \frac{1}{x}$	$\frac{-b_1 \lg e \cdot x + b_2}{x^2}$	$\frac{-b_1 \lg e + b_2 \frac{1}{x}}{y}$ $= \frac{-b_1 \lg e + b_2 \frac{1}{x}}{a - b_1 \lg x - b_2 \frac{1}{x}}$
log-log-inverse	$\lg y = a - b_1 \lg x - b_2 \frac{1}{x}$	$\frac{y(-b_1 \lg e \cdot x + b_2)}{\lg e \cdot x^2}$	$-b_1 + b_2 \frac{1}{\lg e \cdot x}$

Tableau 2

Variations de l'élasticité le long de la courbe pour des courbes choisies

A. Courbes ascendantes positives (par exemple courbes d'Engel)

Courbes	Elasticité pour un revenu de					
	100	200	250	300	500	1 000
<u>Elasticité à l'origine 2,0</u>						
hyperbolique	0,36	1,14	2,0	4,00	.	.
semi-logarithm.(y log-linéaire)	0,80	1,60	2,0	2,40	4,00	8,00
logarithmique	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
linéaire	.	2,67	2,0	1,71	1,33	1,14
logarithmique-inversé	5,00	2,50	2,0	1,67	1,00	0,50
semi-logarithm.(x log-linéaire)	.	3,61	2,0	1,47	0,84	0,53
inverse	.	5,00	2,0	1,25	0,50	0,20
<u>Elasticité à l'origine 0,5</u>						
hyperbolique	0,15	0,36	0,5	0,67	2,00	.
semi-logarithm.(y log-linéaire)	0,20	0,40	0,5	0,60	1,00	2,00
linéaire	0,29	0,44	0,5	0,55	0,67	0,80
logarithmique	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
semi-logarithm.(x log-linéaire)	0,92	0,56	0,5	0,46	0,37	0,30
fonction Törnquist	0,71	0,56	0,5	0,45	0,33	0,20
logarithmique-inversé	1,25	0,63	0,5	0,42	0,25	0,13
inverse	5,00	0,71	0,5	0,38	0,20	0,09

B. Courbes ascendantes négatives (par exemple courbes de la demande)

Curbes	Elasticité pour un prix de					
	100	250	400	500	600	1 000
<u>Elasticité à l'origine - 2,0</u>						
logarithmique-inversé	-10,00	-4,00	-2,50	-2,0	-1,67	-1,00
hyperbolique	.	.	-2,67	-2,0	-1,71	-1,33
logarithmique	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
semi-logarithm.(y log-linéaire)	-0,40	-1,00	-1,60	-2,0	-2,40	-4,00
inversé	-1,11	-1,33	-1,67	-2,0	-2,53	.
semi-logarithm.(x log-linéaire)	-0,47	-0,84	-1,38	-2,0	-3,15	.
linéaire	-0,15	-0,50	-1,14	-2,0	-4,00	.
<u>Elasticité à l'origine - 0,5</u>						
logarithmique inversé	-2,50	-1,00	-0,63	-0,5	-0,42	-0,25
inversé	-0,83	-0,67	-0,56	-0,5	-0,45	-0,33
logarithmique	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
hyperbolique	-0,17	-0,33	-0,44	-0,5	-0,55	-0,67
semi-logarithm.(x log-linéaire)	-0,28	-0,37	-0,45	-0,5	-0,55	-0,77
semi-logarithm.(y log-linéaire)	-0,10	-0,25	-0,40	-0,5	-0,60	-1,00
linéaire	-0,07	-0,20	-0,36	-0,5	-0,67	-2,00

1) pour les biens de première nécessité

Tableau 3

Classement de courbes rigides en fonction de leur élasticité

A. Courbes ascendantes positives (par exemple courbes d'Engel en règle générale)

Elasticité lorsque le revenu augmente				
augmente nettement	augmente sous certaines conditions (1)	inchangé	diminue sous certaines conditions	diminue nettement
(1) semi-logarithmique (y log-linéaire)	linéaire (lorsque a est positif; c'est-à-dire 1	linéaire (lorsque a = 0 ; c.à.d. n invariable+	linéaire (lorsque a est négatif c.à.d. n 1	(2) semi-logarithmique (x log-linéaire)
(2) hyperbolique		logarithmique		Fonction Törnquist pour les biens de première nécessité (1) log-inversé (3) inversé

B. Courbes ascendante négatives (par exemple courbes de la demande généralement)

Elasticité lorsque les prix augmentent				
en nette augmentation	en augmentation sous certaines conditions	inchangés	en diminution dans certaines conditions	en nette diminution
(2) semi-logarithmique (x log-linéaire)	inversé (lorsque a est négatif c.à.d. n 1	inversé (lorsque a=0; c.à.d. n invariable - 1)	inversé (lorsque a est positif c.à.d. lorsque n 1)	log. - inversé
(1) semi-logarithmique (y log-linéaire)	hyperbolique (lorsque a est positif c.à.d. n 1)	hyperbolique (lorsque a=0 c.à.d. n invariable - 1)	hyperbolique (lorsque a est négatif c.à.d. lorsque n 1)	
(3) linéaire		logarithmique		

1) Les élasticité tendent vers 1 lorsque les revenus et les prix augmentent (dans la fonction inversée avec les prix en baisse)

Remarque : Lorsque des fonctions se trouvent en concurrence, elles sont placées selon l'ampleur de la variation de leur élasticité pour le cas d'une demande non élastique. Dans le cas d'une demande élastique, leur rang est indiqué par les chiffres entre crochets.

Tableau 4

Combinaisons choisies de courbes pour les analyses de demande  
à l'aide de modèles à une équation

Modèle d'estimation	Fonction pour la relation <sup>1)</sup>		
	Revenu-quantité	Prix effectif-quantité	Prix croisés-quantité
dans le cas de variables dépendantes linéaires			
$Q = a + b \lg E + c \lg P + d K + u$	semi-logarithmique (x log-linéaire)	semi-logarithmique (x log-linéaire)	linéaire
$Q = a + b \lg E + c P + d K + u$	semi-logarithmique (x log-linéaire)	linéaire	linéaire
$Q = a - b \frac{1}{E} + c \lg P + d K + u$	inversé	semi-logarithmique (x log-linéaire)	linéaire
$Q = a - b \frac{1}{E} + c P + d K + u$	inversé	linéaire	linéaire
dans le cas de variables dépendantes logarithmiques			
$\lg Q = a + b \lg E + c \lg P + d \lg K + u$	logarithmique	logarithmique	logarithmique
$\lg Q = a + b \lg E + c P + d K + u$	logarithmique	semi-logarithmique (y log-linéaire)	semi-logarithmique (y log-linéaire)
$\lg Q = a - b \frac{1}{E} + c \lg P + d \lg K + u$	log-inversé	logarithmique	logarithmique
$\lg Q = a - b \frac{1}{E} + c P + d K + u$	log-inversé	semi-logarithmique (y log-linéaire)	semi-logarithmique (y log-linéaire)

1) Pour la relation prix croisés-quantité, les fonctions dont l'élasticité varie le long de la courbe ont été choisies de telle façon qu'elles donnent l'élasticité voulue aussi bien en cas d'aptitude à la substitution (pente positive) qu'en cas de complémentarité (pente négative). Toutefois cela ne vaut pas pour le secteur élastique, de la fonction linéaire lequel ne devrait cependant guère avoir d'importance du point de vue empirique pour la relation prix croisés-quantité.

## GRAPHIQUE DE COURBES CHOISIES

### A. Courbes à pente positive

(par exemple courbes de Engel <sup>1)</sup>)

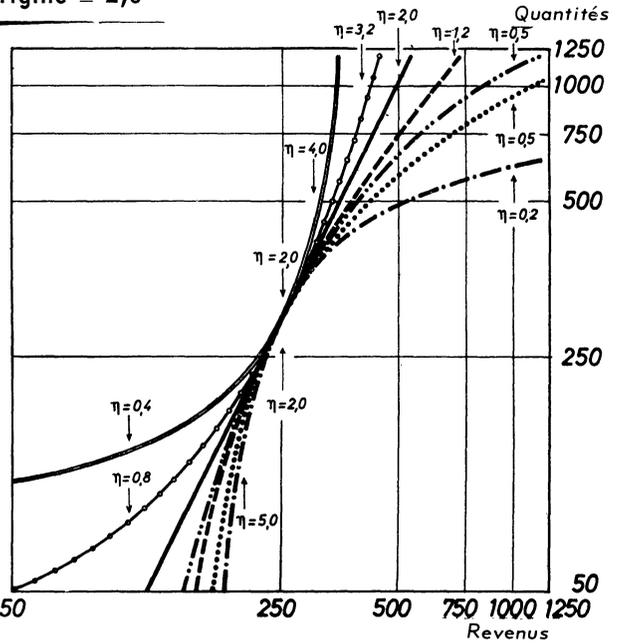
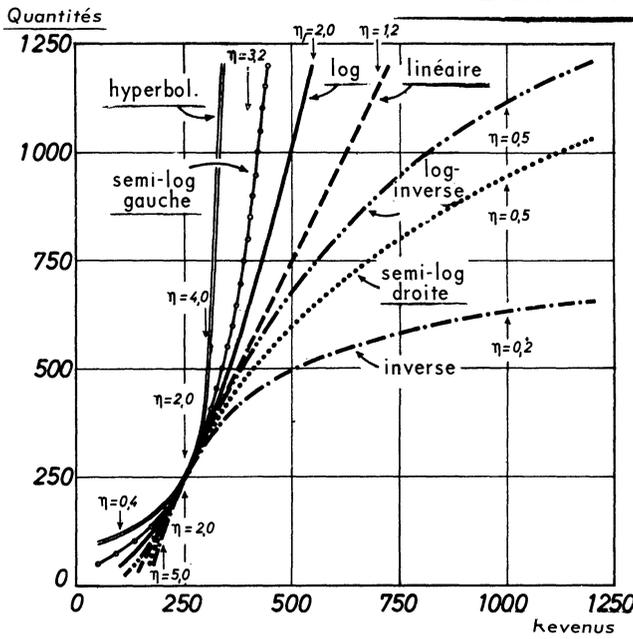
Echelle arithmétique

(courbe linéaire = pente égale)

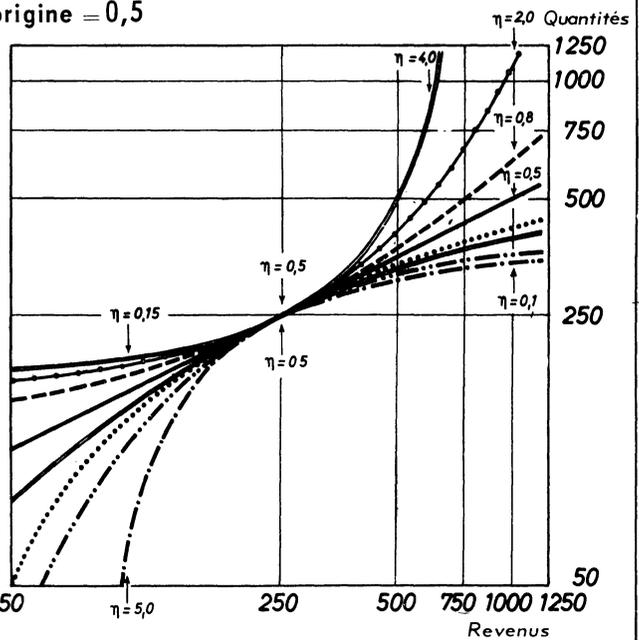
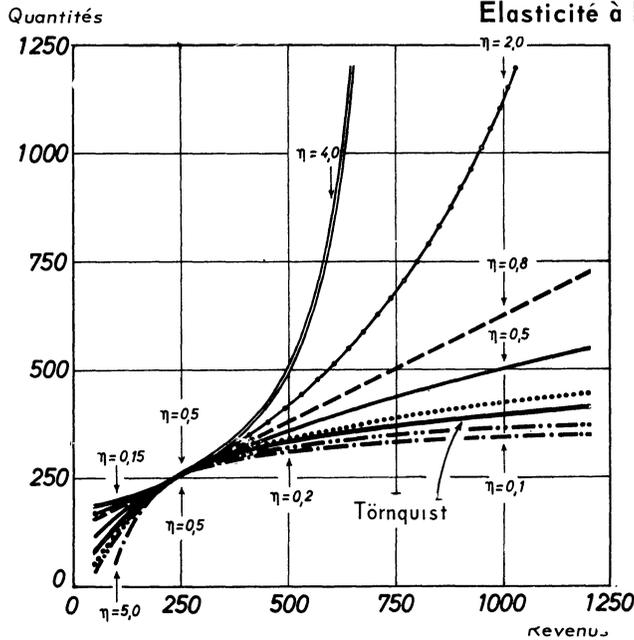
Echelle logarithmique double

(courbe linéaire = élasticité constante)

Elasticité à l'origine = 2,0



Elasticité à l'origine = 0,5



<sup>1)</sup> en règle générale

Graphique 1 a

### GRAPHIQUE DE COURBES CHOISIES

#### B. Courbes à pente négative

(par exemple courbes de demande <sup>1)</sup>)

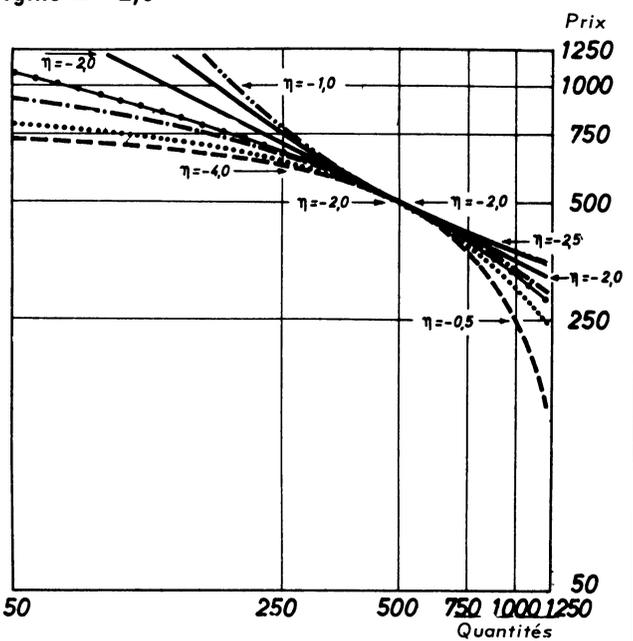
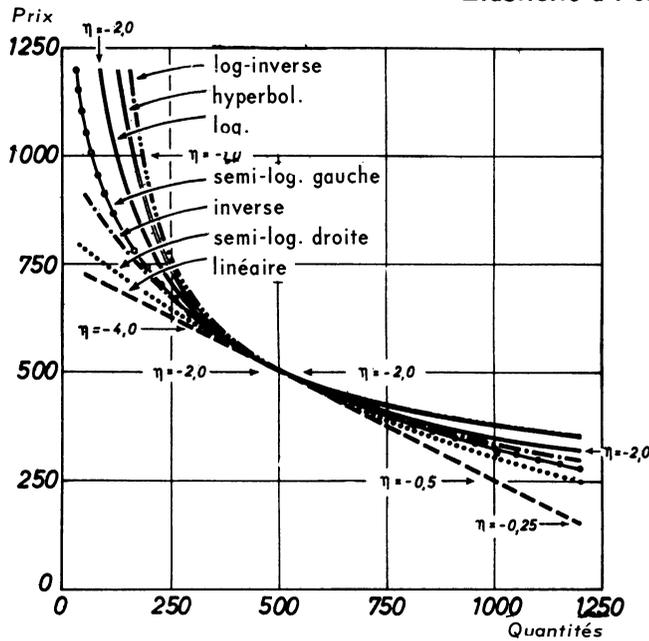
Echelle arithmétique

(courbe linéaire = pente régulière)

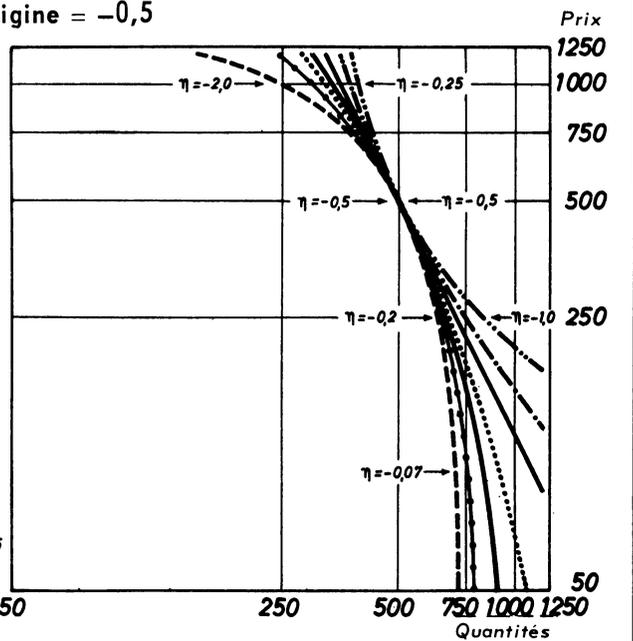
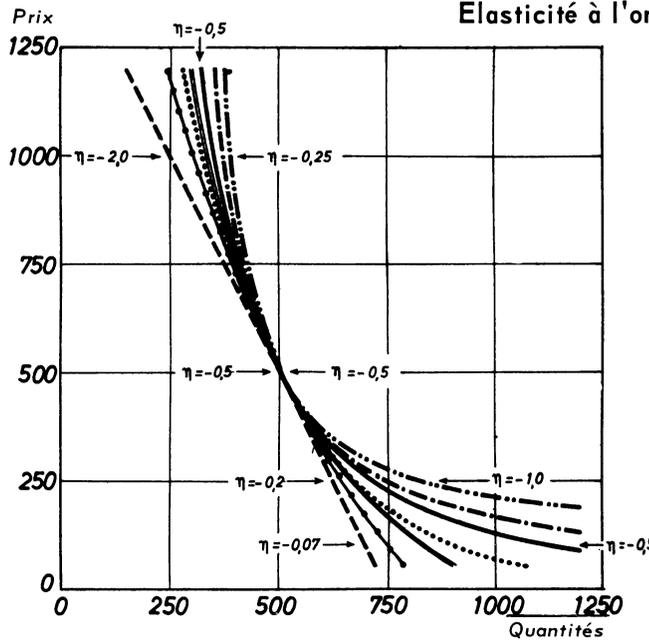
Echelle logarithmique double

(courbe linéaire = élasticité constante)

Elasticité à l'origine = -2,0



Elasticité à l'origine = -0,5



<sup>1)</sup> en règle générale

Graphique 1 b

BIBLIOGRAPHIE

1. ANGEHRN, O., Methoden der Prognose des Nahrungsmittelverbrauchs  
"Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik", Jg. 102, Nr. 3/4 (Sept./Dez. 1966), S.347-356
2. GERFIN, H., Langfristige Wirtschaftsprognose. Tübingen 1964
3. GOLLNICK, H., Ökonometrische Marktanalysen : Modellansatz und Schätzungsmethoden. In: Bedeutung und Anwendung ökonometrischer Methoden in der agrarwirtschaftlichen Forschung. (Veröffentlichungen der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Bd. 2) Hilstrup/Westf.
4. GOLLNICK, H., Probleme der Wirtschaftsprognose aus der Sicht des Ökonometrikers. "Jahrbuch für Sozialwissenschaft", Bd. 16 (1965), H.1, S. 50-75
5. GOLLNICK, H. und P. MACIEJ, Die Projektion der Nachfrage nach Nahrungsmitteln in der Bundesrepublik Deutschland bis 1965, 1970 und 1975. "Agrarwirtschaft", Jg. 14, H.2 (Febr. 1965), S. 151-158
6. HOUTHAKKER, H.S. and L.D. TAYLOR, Consumer Demand in the United States, 1929 - 1970. Analyses and Projections. Cambridge/Mass. 1966
7. KRELLE, W., Ein gesamtwirtschaftliches Prognosesystem als Mittel einer rationalen Wirtschaftspolitik "Kyklos", Bd. 20 (1967) S. 166-182
8. LESER, C.E.V., Budget Data and Price-Elasticities of Demand. "Review of Economic Studies", Vol. 9 (1941-42), S. 40-57
9. PLATE, R., Das "Professorengutachten" von 1962 aus heutiger Sicht. "Agrarwirtschaft", Jg. 17, H. 7 (Juli 1968), S. 193-201
10. OECD, Agricultural Projections for 1975 and 1985. Europe, North America, Japan, Oceania. Production and Consumption of Major Foodstuffs. Paris 1968
11. SEIBT, H., Schätzung und Prognose bei simultanen Gleichungsmodellen. Eine Monte Carlo-Untersuchung. (Wirtschaftliche Studien, Heft 15) Göttingen 1968
12. SOMERMEYER, W.H., A Method for Estimating Price and Income Elasticities from Time Series and Its Application to Consumer's Expenditures in the Netherlands 1949-1959. (Statistical Studies, Nr. 13) The Hague 1959
13. STONE, R., Linear Expenditure Systems and Demand Analysis : an Application to the Pattern of British Demand. "Economic Journal", Vol. 64, N° 255 (Sept. 1954), S. 511-527

14. WOHLKEN, E., Grundfragen zu Vorausschau in der landwirtschaftlichen Marktforschung. In : Landwirtschaftliche Marktforschung in Deutschland. Hrsg. von G. SCHMITT. München 1967, S. 223-240
15. Bevölkerungsstand und -entwicklung 1967.  
"Wirtschaft und Statistik", April 1968, S. 198.

REPUBLIQUE FEDERALE d'ALLEMAGNE

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
<b>A. <u>Modèles relatifs à l'offre</u></b>	34
1. Introduction	35
2. Calculs de trend	35
3. Chaînes de Markov	37
4. Modèles d'offre normatifs	38
4.1. Modèles d'offre fondés sur la théorie de production néoclassique	38
4.2. Modèles de programmation	39
5. La combinaison des résultats d'analyse empirique à des modèles de programmation	43
5.1. La correction à l'aide d'analyses empiriques des résultats obtenus par les analyses normatives	43
5.2. La programmation récursive	44
6. Les analyses d'offres empiriques	46
6.1. Modèles à une seule équation	46
6.2. Equations simultanées	48
7. Modèles interrégionaux	49
8. Remarques finales	51
Bibliographie	51
<b>B. <u>Modèles relatifs à la demande</u></b>	53
1. Conditions nécessaires pour effectuer des projections de la demande	54
1.1. Le diagnostic en tant que fondement de la prévision	54
1.2. Connaissance des facteurs déterminants de la consommation et appréciation de leur incidence pour la projection de la demande de produits alimentaires	55
2. Problèmes posés par les projections de la demande	59
2.1. Evaluation des variables exogènes pour l'année visée	60
2.2. Validité et fiabilité des coefficients pour les équations de comportement	63
2.3. Vérification de la plausibilité et de la cohérence	73

3. Appréciation des méthodes proposées du point de vue	75
3.1. des données statistiques disponibles	75
3.2. du rendement économétrique lors de l'analyse du passé	76
3.3. de la solution des problèmes mis en évidence dans le cas de projections de la demande	77
Résumé et conclusions	79
Annexe	89
Bibliographie	104

**PARTIE II : FRANCE**

---

CHAPITRE I

METHODES DE PREVISION AU NIVEAU ELEMENTAIRE  
BASEES SUR DES CALCULS DE TENDANCES

1. La méthodologie

L'extrapolation des tendances observées au cours des années passées est l'une des techniques les plus couramment utilisées dans les travaux de prévisions agricoles. En France, la préparation des plans a jusqu'ici été fondée sur des études faisant appel à cette méthode.

L'analyse de cette méthode est faite dans la première partie (1) et d'une façon encore plus précise dans l'étude de G. SCHMITT également publiée par la C.E.E. (série agriculture n° 3 - Bruxelles 1961). Les limites de son utilisation ont été soulignées et il ne semble pas nécessaire d'y revenir ici.

2. Possibilité de mettre en oeuvre en France cette méthode

Le chapitre I de l'étude distingue trois modalités différentes :

- A. l'extrapolation statistique et le trend
- B. l'extrapolation dans le cadre d'une structure simple
- C. les chaînes de Markov.

La méthode des chaînes de Markov est, comme l'indique le rapport, bien adaptée à l'étude de l'évolution des structures. Cependant, on pourrait songer également à l'utiliser pour une prévision des superficies consacrées à chaque culture si il était possible de disposer de matrices de passage d'une répartition du territoire à une autre. Ces matrices ne sont pas disponibles en France et l'utilisation des chaînes de Markov dans le domaine des prévisions n'apparaît pas possible.

Il existe pourtant une enquête annuelle depuis 1963 sur la répartition du territoire départemental selon quelques grandes catégories de cultures. Mais, cette enquête, expérimentale dans une première phase, ne couvre l'ensemble du territoire que depuis 1968. D'autre part, les matrices de passage n'ont été établies que pour les départements qui figurent dans l'échantillon des premières enquêtes.

Restent les points A et B mentionnés plus haut.

---

(1) cf. Informations internes sur l'agriculture. N° 48/1969 - "Prévisions agricoles. I - Méthodes, techniques et modèles".

A. L'extrapolation statistique

Les prévisions établies par extrapolation statistique pourraient porter sur les points suivants :

- a) évolution de la superficie agricole et de l'utilisation qui en est faite, en distinguant notamment les terres labourables, les surfaces toujours couvertes d'herbes.

Pour les terres labourables, l'analyse porterait essentiellement sur les superficies en céréales, en plantes sarclées et sur les cultures fourragères.

Depuis 1963, les informations disponibles sont beaucoup plus précises que pour les années antérieures. Toutefois, on dispose pour 1955 du Recensement Général de l'Agriculture.

- b) évolution des rendements des principales productions

Pour les végétaux : céréales, betteraves, pommes de terre, vin fruits. Les séries statistiques existent mais seuls les chiffres concernant les céréales ont été obtenus par des enquêtes par sondage. Les autres résultent simplement de la division d'une production par une superficie.

Pour les animaux, on pourrait extrapoler le rendement en lait par vache et le poids des animaux à l'abattage.

Les rendements en lait ont fait l'objet d'enquêtes particulières par sondage mais ces travaux ont été, jusqu'ici, expérimentaux. L'enquête devrait couvrir en 1969-1970 l'ensemble de la France.

Le poids des animaux à l'abattage résulte des statistiques collectées au niveau des abattoirs.

- c) production de porcs et de produits avicoles

La production de porcs telle qu'elle est actuellement estimée est la somme des abattages contrôlés qui sont statistiquement connus et d'une évaluation de la fraude et de l'autoconsommation, point sur lequel les enquêtes sur le cheptel porcin qui indiquent les abattages à la ferme et les enquêtes sur la consommation des ménages donnent des indications. Elle est pratiquement calculée à partir des enquêtes sur les budgets de famille.

Une prévision de la production de porcs doit, en fait, comporter trois prévisions distinctes; pour les abattages contrôlés et l'autoconsommation, il est possible d'extrapoler les tendances passées et il est nécessaire de retenir une hypothèse sur la fraude.

Aussi bien pour la production de porcs que pour celles des produits avicoles, il paraît raisonnable de considérer la consommation intérieure comme un plafond.

## B. L'extrapolation dans le cadre d'une structure simple

Il s'agit d'utiliser des modèles démographiques et on peut y penser pour suivre l'évolution du cheptel bovin et des vergers.

### a) la structure du cheptel bovin

Elle a fait l'objet de différentes enquêtes en France et actuellement sont disponibles les résultats des enquêtes par sondage portant sur les années 1963 et 1967. Une nouvelle enquête est prévue pour 1969. En faisant des hypothèses sur l'évolution naturelle du troupeau (nombre de naissances et pertes à la naissance) et sur les abattages, il est possible de faire une prévision cohérente sur la production de viande et sur la structure du troupeau pour une année donnée. Cependant, une telle étude se heurte à certaines difficultés pratiques :

- d'une part, le nombre de têtes de bétail abattu n'est pas connu avec précision puisque les statistiques des abattages contrôlés doivent être redressées pour tenir compte de la fraude dont il semble que l'importance diminue avec la fermeture des tueries particulières;
- d'autre part, depuis le 1er janvier 1969 seulement la statistique des abattages donne un certain nombre d'informations supplémentaires, extrêmement précieuses pour la prévision : le sexe des bêtes abattues (taureaux, boeufs, vaches) et leur âge (de 6 à 18 mois, de 18 à 36 mois, plus de 3 ans); les veaux sont séparés en mâles et femelles. Mais ces statistiques feront défaut pour des travaux immédiats.

Compte tenu de l'évolution du rendement des vaches laitières, on pourra fonder sur la structure du cheptel, à un instant donné, une prévision de la production de lait.

b) l'évolution des vergers

Il n'existe qu'une seule enquête sur la structure des vergers qui remonte à 1963. Il n'est donc pas possible de fonder les prévisions de production de fruits sur une pareille méthode. Seule une extrapolation de la production de fruits pour les différentes espèces paraît possible.

3. Les moyens à mettre en oeuvre

Ils sont limités. Ce travail de prévision est de l'ordre de quelques semaines pour un expert de ces questions s'il s'agit uniquement d'une prévision nationale sans aucune analyse régionale. Dans le cas contraire, tout dépend, évidemment, du degré de décontraction souhaité.

CHAPITRE II

L'ESTIMATION DES DONNEES DU SECTEUR AGRICOLE POUR DES  
MODELES DE PREVISION MACROECONOMIQUES

Les modèles décrits dans ce chapitre traitent d'agriculture comme une branche agrégée ne produisant qu'un ou deux biens : les produits agricoles parmi lesquels on distingue éventuellement les végétaux et les animaux.

Ces modèles ne peuvent donc, en aucune façon, être utilisés pour établir des prévisions par produits. Néanmoins, dans la mesure où leur emploi est possible, ils permettent de recouper une prévision globale résultant d'une prévision par produits.

Ce sont les méthodes décrites aux sections 1 et 2 auxquelles on pourrait songer pour une telle utilisation. En pratique, on aura recours à la méthode du trend. Les comptes annuels de l'agriculture fournissent un indice du volume de la production agricole et une série est actuellement disponible depuis 1949.

Les autres méthodes envisagées ne semblent pas avoir fait l'objet de travaux pour leur utilisation dans le secteur agricole.

Il semble intéressant, dans le cadre de ce rapport, de décrire sommairement le modèle physico-financier qui permettra d'élaborer la projection de l'économie française en 1975 et ses diverses variantes pour la préparation du VIe Plan.

Les travaux du Ve Plan n'avaient été que partiellement traduits sous forme de relations économiques explicitées mathématiquement. Les liaisons entre les programmations en volume et en valeur étaient restées imprécises. En écrivant le modèle FiFi, on s'est efforcé de formaliser -c'est-à-dire, de traduire par une équation mathématique- un certain nombre de relations-clés.

La procédure d'élaboration des projections du Ve Plan avait été critiquée parce qu'elle avait rapidement restreint le champ des possibles en privilégiant d'emblée un compte prévisionnel de référence pour l'année terminale.

Un des avantages de la programmation sur ordinateur du modèle FiFi est d'en faire un modèle particulièrement souple, capable d'explorer de nombreuses variantes. En effet, le modèle peut fournir, dans un court délai, pour chaque ensemble d'hypothèses, des comptes équilibrés et cohérents.

FiFi est un ensemble d'équations dont la résolution fournit les comptes économiques de l'année 1975. Mais il n'est pas constitué d'un bloc unique : on agit par itération, c'est-à-dire qu'on résoud les uns après les autres des groupes d'équations, puis on revient au point de départ, et on recommence.

Selon cette procédure, on se donne de premières valeurs correspondant à la demande finale de biens et services. Une partie de cette demande finale ne sera pas modifiée au cours des itérations, il s'agit de la demande "autonome": investissement et consommation des administrations et des institutions financières, investissement-logement. Par contre, parmi les autres constituants de la demande finale, la consommation des ménages par produit et les exportations données une première fois, lors de chaque itération, seront retouchées en fonction des prix intérieurs par produit.

A cette demande finale correspond, grâce au tableau d'échanges inter-industriels intégré dans le modèle, un niveau de la production et de la valeur ajoutée dans chaque branche. On leur associera ensuite de façon cohérente les investissements dans chaque branche (grâce aux relations entre les équipements et la production qu'ils permettent), la variation des stocks, les importations (compte tenu de la production et des prix de la précédente itération), l'emploi par branche (fixé grâce à des hypothèses de productivité du travail).

La confrontation entre l'emploi dans l'ensemble de l'économie et la population active disponible qui est fournie par une projection démographique autonome, fixera le niveau du chômage.

Les principaux résultats de l'équilibre physique (valeur ajoutée, investissement productif, emploi, chômage), sont autant de données pour le bloc suivant du modèle, qui est constitué par l'ensemble des comptes de secteurs d'entreprises et par la relation salaires-prix-chômage. Ce bloc permet de déterminer simultanément le taux de salaire horaire, le niveau général des prix et les prix de chaque produit, ainsi que l'ensemble des charges et des revenus (salaires, impôts, intérêts, profits...) des entreprises regroupées en 7 secteurs.

Très schématiquement, on peut dire que le taux de salaire et le niveau général des prix résultent de la confrontation de deux équations : l'une constituée par la liaison globale entre le taux de salaire, le niveau général des prix et l'indicateur de chômage; l'autre, complexe, résumant l'ensemble des comptes de secteurs d'entreprises et indiquant le niveau auquel, compte tenu de ses charges, le secteur productif décide de porter son prix de vente pour financer ses investissements, le taux d'autofinancement étant fixé de manière autonome dans chaque secteur. Dans chaque secteur, une équation analogue permet de déterminer le prix nominal de chacun des produits. Dans certains

cas cependant le prix du secteur peut être une donnée exogène (exemples : agriculture, service du logement) et c'est alors le taux d'autofinancement qui est un résultat du modèle.

Le dernier bloc de résolution du modèle a pour but de retoucher la demande finale de biens et services en tenant compte du système de prix qui vient d'être calculé. Les valeurs d'amorçage qui ont été proposées au début des itérations pour la consommation des ménages par produit et les exportations sont alors modifiées.

On détermine d'abord les ressources totales des ménages soit en totalisant les données des comptes de secteurs d'entreprises (salaires, revenus des entrepreneurs individuels) soit en projetant dans la poursuite des tendances passées les autres ressources de transferts (prestations sociales, assistance, postes divers). Les emplois des ménages sont ensuite reliés aux ressources totales par des lois appropriées à chaque poste (épargne en particulier) et la consommation totale des ménages en valeur est obtenue par solde.

Le modèle de projection de la consommation des ménages par produit fait intervenir comme variables explicatives la consommation totale en valeur et les prix de chacun des produits. Il fournit une nouvelle estimation de la consommation en volume par produit.

Les exportations sont projetées grâce à des fonctions d'exportations estimées par des régressions sur le passé et faisant intervenir la croissance des pays étrangers et des indicateurs de compétitivité (rapport des prix français à l'exportation et des prix étrangers).

Ces nouvelles estimations de la demande finale sont réinjectées dans le premier bloc (équilibre physique) de l'itération suivante. L'équilibre comptable est atteint lorsque les valeurs d'amorçage pour deux itérations consécutives ne diffèrent plus que d'une quantité négligeable. Le calcul se poursuit alors par la sortie des tableaux de résultats, tableaux présentés sous la forme des comptes nationaux (tableau de biens et services, comptes par secteurs d'entreprises, tableau économique d'ensemble) ou de tableaux synthétiques résumés (prix, principaux résultats).

Dans sa forme actuelle, FiFi intègre un compte exogène de l'agriculture, c'est-à-dire que la production, les prix perçus par les exploitants agricoles, leurs charges de production pour 1975 et l'effectif de la population agricole active sont donnés. Le modèle ne peut donc, en aucune façon, être utilisé pour établir des projections agricoles à moyen terme. Cependant, on peut y

faire appel pour étudier les répercussions sur l'économie globale de différentes politiques agricoles;

Exemple : Quelles sont les conséquences sur le niveau général des prix et sur la consommation des ménages d'une variation du niveau des prix agricoles ?  
Quelles sont les conséquences économiques de l'accroissement du revenu des agriculteurs obtenu par un transfert budgétaire directement accordé aux ménages d'exploitants ?

C'est dans de telles directions qu'il est envisagé d'utiliser le modèle FiFi pour explorer diverses hypothèses de la politique agricole.

### CHAPITRE III

#### L'ANALYSE PREVISIONNELLE DE LA CONSOMMATION ET DE LA DEMANDE DE PRODUITS AGRICOLES

##### 1. Remarques générales

###### 1.1. Notion de demande

Avant d'examiner plus en détail les différents modèles proposés pour la projection de la demande de produits agricoles, il est nécessaire de préciser le sens donné à ce terme.

En effet, parmi les modèles signalés dans le chapitre III, l'un traite de la demande adressée au secteur agricole, les autres traitent de la consommation des ménages. Dans le premier cas, la demande adressée au secteur agricole comprend :

- la consommation des ménages en produits agricoles bruts
- la consommation intermédiaire (industries de transformation ou intra-consommation du secteur agricole),
- le solde des échanges extérieurs.

Dans le second cas, il s'agit de la consommation des ménages en produits alimentaires, c'est-à-dire, produits agricoles bruts ou produits ayant subi un traitement industriel. Il faut remarquer que, dans ce second cas, les perspectives de consommation des ménages en produits alimentaires ne sont pas directement comparables avec les perspectives d'offre du secteur agricole.

###### 1.2. Projections exogènes aux modèles

Les modèles présentés dans ce chapitre se présentent comme des relations entre des variables endogènes et des variables exogènes, les paramètres de ces relations étant estimés en utilisant des chiffres du passé (séries chronologiques ou enquêtes).

L'utilisation de ces modèles pour des projections implique que l'on ait déterminé au préalable la valeur des variables exogènes pour l'année terminale. La manière dont cette détermination sera faite peut résulter de diverses options.:

- projections normatives correspondant à des options de la politique économique d'ensemble (par exemple, croissance du niveau de vie).
- projections obtenues par d'autres méthodes (projections démographiques, méthode du trend, équilibres économiques d'ensemble).
- en paramétrant la valeur de ces variables exogènes (tout au moins celles pour lesquelles il existe des degrés de liberté), on peut étudier les conséquences sur la demande d'une modification des hypothèses liées à la valeur de ces variables.

1.3. Concernant les prix, on utilisera la terminologie suivante :

- prix constants : pour chacun des produits, il s'agit du prix de l'année de base
- prix courants : pour chacun des produits, prix effectivement pratiqué durant une année donnée
- prix relatifs : pour chacun des produits et pour une année donnée, le prix relatif est calculé en faisant le quotient de l'indice des prix de ce produit par rapport à une année de base par l'indice du prix de l'ensemble des produits consommés par rapport à la même année de base.

2. Modèles faisant intervenir l'offre et la demande

2.1. Méthodologie

Ce type de modèle est d'une logique séduisante mais d'un emploi très limité. Outre les difficultés d'ordre purement mathématique (problèmes d'identification), il faut signaler une difficulté pratique : l'impossibilité de formaliser de manière satisfaisante des équations d'offre et de demande valables pour l'ensemble du secteur agricole en raison de la nature diverse de la demande. Pratiquement, on ne pourra utiliser cette méthode que pour les produits où la demande des ménages constitue l'essentiel de la demande totale, ce qui suppose qu'il s'agisse de produits utilisés par les ménages sans transformation (produits agricoles bruts) et pour lesquels la consommation intermédiaire et le commerce extérieur sont très faibles (ou considérés comme exogènes).

Cette méthode pourrait être utilisée pour étudier certains marchés très particuliers (le cas du marché des oeufs aux U.S.A. cité comme exemple dans le rapport est une illustration typique de ce genre d'utilisation) mais ne saurait, en aucun cas, permettre des projections valables pour l'ensemble du secteur agricole).

## 2.2. Statistiques disponibles

Les produits pour lesquels des modèles de ce type pourraient être élaborés sont surtout les productions animales : bétail, lait, lapins, oeufs, volaille. Pour ces produits les équations d'offre feraient intervenir des éléments de structure des cheptels et des coefficients techniques, les équations de demande feraient intervenir essentiellement la demande des ménages, le commerce extérieur étant considéré comme donnée exogène.

Des séries statistiques valables seraient disponibles pour à peu près tous ces produits, sauf peut-être pour la production de lapins.

## 2.3. Mise en oeuvre

La construction de tels modèles ne peut s'improviser et demande des études préliminaires approfondies dont la durée peut être chiffrée à un minimum d'une année sans aucune garantie à priori de pouvoir déboucher sur des résultats valables. Compte tenu de la portée limitée de ces modèles, leur construction ne semble pas prioritaire pour procéder à des projections 1975.

## 3. Equations de demande indépendante basées sur des séries chronologiques

### 3.1. Méthodologie

Le principe de cette méthode consiste à ajouter sur des séries chronologiques des équations dérivant la consommation des ménages produit par produit. Ces équations relient la consommation d'un produit déterminé l'année  $t$  (par tête ou par unité de consommation) à différentes variables explicatives. Les variables explicatives les plus utilisées sont :

- le niveau de vie pour l'année  $t$  (par tête ou par unité de consommation)
- le prix du produit pour l'année  $t$  et éventuellement pour les années antérieures
- le prix relatif du produit par rapport à l'ensemble des produits inclus dans la consommation des ménages pour l'année  $t$  et éventuellement pour les années antérieures.
- éventuellement, la consommation du produit (par tête ou par unité de consommation) durant les années antérieures.

La forme mathématique de la liaison entre les variables et le choix des variables explicatives seront adaptés à chaque produit à la suite d'une analyse préliminaire des séries chronologiques, doublement logarithmiques ou inversement logarithmiques pour tenir compte le mieux possible des phénomènes de saturation. L'introduction de la consommation du produit des années antérieures comme variable explicative est utilisée pour les produits présentant une très grande sensibilité à court terme.

L'utilisation de ces modèles par produit peut se faire dans une nomenclature assez détaillée (pratiquement, compte tenu des séries disponibles, on utilise la nomenclature en sous-branches de la comptabilité nationale).

Les projections effectuées à l'aide de ces modèles peuvent être faites en volume mais en tenant compte des modifications de la hiérarchie des prix entre eux. Les prix interviennent sous forme de prix relatifs. Les projections peuvent également être faites en valeur et, dans ce cas, les prix utilisés dans le modèle sont les prix courants.

Le niveau de vie peut être mesuré, soit par la consommation totale, soit par le revenu disponible des ménages.

Lorsque l'on utilise ces modèles pour faire des projections de la consommation par produit, il faut fixer pour l'année terminale des valeurs aux variables exogènes qui peuvent être selon la forme des modèles :

- le niveau de vie
- le prix du produit (prix courant ou prix relatif selon le cas)
- pour passer des consommations par tête, par ménage ou par unité de consommation globale, il faut également disposer d'une prévision de population pour l'année terminale.

### 3.2. Sources statistiques

Les sources statistiques disponibles permettant d'estimer des modèles de consommation par produit sont essentiellement :

- les séries de comptabilité nationale de la consommation des ménages (à prix courants ou à prix constants).

- les séries de prix relevées pour la constitution des indices des prix de détail,
- les séries de comptabilité nationale relatives au niveau de vie des ménages (que ce niveau de vie soit mesuré par la consommation totale ou le revenu disponible).

### 3.3. Mise en oeuvre

Les délais de mise en oeuvre de cette méthode sont assez longs, surtout pour l'étude préliminaire consistant à choisir pour chaque produit la forme analytique de l'équation et la liste des variables prises en compte.

Les calculs eux-mêmes sont relativement classiques dans le cas habituel. Ils peuvent être plus compliqués si l'on utilise des équations à retards échelonnés (intervention de la consommation du produit des années antérieures).

## 4. Equations de demande indépendantes basées sur les budgets de famille

### 4.1. Méthodologie

Pour chaque produit, on écrit que la consommation (par unité de consommation) d'un produit  $i$  est une fonction du niveau de vie (par unité de consommation) :  $C_i = f(Y)$

L'estimation des paramètres de cette équation ne se fait pas pour l'ensemble des ménages mais par groupes de ménages suffisamment homogènes quant à leur comportement de consommateurs.

Le niveau de vie peut être mesuré par la consommation totale ou le revenu disponible. Du fait que les données utilisées pour l'estimation des coefficients des équations proviennent des enquêtes budget de famille, on préfère, en général, utiliser la consommation totale qui est ainsi homogène aux consommations par produits.

Les groupes de ménages homogènes sont constitués en triant l'ensemble des ménages selon les critères qui ont le plus d'influence sur la consommation : zones de résidence et catégorie socio-professionnelle.

La forme de la liaison entre la consommation du produit  $i$  et le niveau de vie est adaptée à chaque produit pour tenir compte d'éventuels phénomènes de saturation.

Les nomenclatures de produits utilisés pour la mise en oeuvre de ces modèles correspondent à celles utilisées pour l'enquête elle-même. Il s'agit en général, de nomenclatures assez fines qui permettent des regroupements basés sur des critères fonctionnels (durabilité, modernité...) différents de la simple nature du produit.

Si l'on veut utiliser ces modèles pour projeter la consommation des différents produits, il faut estimer séparément pour l'année terminale :

- le niveau de vie moyen de chaque groupe de ménages pour lequel une fonction a été estimée.
- le nombre de ménages (ou plus précisément d'unités de consommation) pour chaque groupe de ménages.

Le modèle fonctionne à prix constants. Si l'on veut obtenir les valeurs des consommations pour l'année terminale aux prix courants, il faut faire des hypothèses d'évolution des prix par produit mais ces hypothèses n'interviennent pas dans les résultats donnés par le modèle lui-même.

#### 4.2. Sources statistiques

Les sources statistiques disponibles en France sont les différentes enquêtes budget de famille. L'enquête de 1963 a déjà permis la construction de modèles de consommation. Il est prévu un traitement analogue pour l'enquête 1965.

#### 4.3. Mise en oeuvre

La construction de ces modèles de consommation des ménages basés sur les données des enquêtes budget de famille suppose des études longues et des calculs volumineux. Le volume d'information à traiter est très grand et suppose l'emploi de l'ordinateur. In outre, il faut connaître parfaitement les caractéristiques techniques des enquêtes elles-mêmes (plan de sondage, méthodes de redressement, etc...). Par conséquent, la mise en oeuvre de ces méthodes ne peut être que le fait des équipes ayant suivi de près la conception et l'exécution des enquêtes elles-mêmes et disposant de l'information recueillie au niveau des questionnaires individuels.

### 5. Systemes complets d'équation de demande

#### 5.1. Méthodologie

Ces modèles tiennent compte de l'influence des prix des autres biens sur la consommation d'un bien donné. Ils sont donc plus satisfaisants que les précédents quant à leur logique. Cependant, le fait d'imposer au système

d'équation de vérifier les conditions d'additivité, d'homogénéité et les restrictions de Slutsky équivaut à faire sur le comportement des consommateurs des hypothèses très fortes.

D'autre part, comme l'on doit dans ce modèle tenir compte de l'ensemble des biens de consommation des ménages, on est contraint, pour que les calculs n'atteignent pas un volume rédhibitoire, de travailler avec une nomenclature très regroupée où les produits alimentaires constituent seulement un ou deux postes.

L'utilisation de ces modèles pour des projections implique que l'on estime par ailleurs pour l'année terminale :

- le niveau de vie (consommation totale ou revenu disponible total par tête).
- le système de prix dans la nomenclature utilisée pour le modèle.
- en outre, si l'on veut des estimations de consommation totale des produits (et non consommation par tête), on devra utiliser des estimations de population.

Le résultat des projections peut être exprimé aussi bien en volume (prix constants) qu'en prix courants. Mais ici, contrairement aux modèles du point 4, le résultat de la projection en volume (prix constants) dépend du système de prix de l'année terminale.

## 5.2. Sources statistiques

Les données utilisables pour l'estimation des paramètres de ces modèles sont, comme pour le point 3, les données de la comptabilité nationale (consommation des ménages à prix constant et indicateurs de prix dans la nomenclature du modèle).

## 5.3. Mise en oeuvre

Si l'on utilise une nomenclature assez regroupée, le nombre de données à utiliser pour l'estimation des paramètres du modèle n'est pas très important, par contre, les calculs sont très lourds et supposent l'emploi de l'ordinateur.

Si ces modèles sont généralement utilisés pour projeter l'ensemble de la consommation des ménages, il n'est pas exclu de pouvoir les mettre en oeuvre pour éclairer certains domaines très particuliers et très limités. En particulier, la consommation des différentes catégories de viandes où les phénomènes de substitution sont particulièrement importants justifierait l'emploi de ce type de modèle.

## 6. Conclusion

- 6.1. L'analyse des différents modèles présentés dans le chapitre III montre que ces modèles ne sont pas exclusifs l'un de l'autre mais permettent, au contraire, d'appréhender la même réalité dans des cadres d'hypothèses différents. Il y a donc intérêt à les mettre en oeuvre simultanément et à confronter ensuite leurs résultats. Finalement, on sera souvent amené à retenir comme point central de la projection une valeur qui résultera d'un arbitrage entre les résultats obtenus par les différents modèles, arbitrage effectué en utilisant des informations que l'on n'avait pas pu intégrer dans les modèles.
- 6.2. L'importance des études à mener et le volume de l'information à traiter pour la mise en oeuvre de ces différents modèles a pour conséquence que seules les équipes des différents pays membres ayant déjà engagé des travaux dans ces directions sont aptes à les mener à bien et à formuler des prévisions suffisamment assurées en matière de demande de produits agricoles et plus particulièrement de consommation des produits alimentaires.

## CHAPITRE IV

### MODELES ANALYTIQUES DE L'OFFRE FAISANT INTERVENIR LES PRIX ET AUTRES FACTEURS

Trois groupes de modèles sont analysés dans ce chapitre et, pour chacun d'entre eux, nous étudierons les problèmes méthodologiques et les problèmes statistiques que pose leur mise en oeuvre.

#### A. Les modèles d'offre normatifs

##### 1° La méthode

Ces modèles sont fondés sur l'hypothèse que les agriculteurs maximisent leur revenu en adaptant leur production aux prix.

La fonction prix-offre est obtenue :

ou bien à partir d'une courbe de coûts

ou bien par des modèles de programmation linéaire statiques ou dynamiques.

Le rapport remarque que, sauf les méthodes de programmation dynamiques, les modèles d'offre normatifs ne permettent pas de tenir compte des délais de réponse des agriculteurs à une modification des prix. Il est donc difficile de dater les prévisions ainsi établies.

De plus, la méthode basée sur la courbe des coûts est d'une utilisation difficile dans la mesure où elle suppose que soient résolus les problèmes d'imputation des charges communes.

##### 2° Possibilité de sa mise en oeuvre

La méthodologie proposée est fondée sur l'analyse de données comptables d'exploitations réparties en groupes homogènes. De pareilles données ne sont pas disponibles à l'heure actuelle en France et on ne peut pas espérer que le réseau d'information comptable, dont la mise en place a débuté il y a un an, les fournisse. En effet, l'échantillon retenu n'est pas représentatif de l'ensemble des exploitations et, de plus, sa taille -3.000 unités- est trop limitée pour permettre la constitution d'ensembles homogènes correspondant à tous les types d'exploitations que l'on rencontre dans l'agriculture française.

Il faut donc exclure cette méthode qui ne semble pas, d'ailleurs, avoir été fréquemment employée.

B. Les méthodes d'offre combinant les résultats d'analyses normatives aux résultats d'analyses empiriques

Les modèles qui sont étudiés dans la section 2 de ce chapitre tentent de décrire le cheminement de la production agricole jusqu'à un certain optimum. Ils ont été classés en trois catégories selon la combinaison qui est faite entre les résultats d'analyses empiriques et les modèles de programmation.

Dans tous ces modèles, la production est une fonction du temps et la mise au point de cette relation production-temps est une difficulté supplémentaire.

Il ne semble pas qu'elle ait été jusqu'ici résolue dans le cas général. A notre connaissance, aucun résultat de cette nature est, pour l'instant, disponible en France.

La difficulté de mise en oeuvre de ces modèles paraît plus d'ordre méthodologique que d'ordre statistique.

C. Les analyses d'offre empiriques

1° La méthode

La détermination de fonction prix-offre est fondée soit sur l'agrégation de fonctions établies pour des entreprises, soit sur la détermination par la méthode des moindres carrés d'une fonction du type :  $y = f(a, b, c, \dots)$  où  $a, b, c, \dots$  sont variables exogènes.

Comme le notent les rédacteurs du rapport, il est nécessaire de prendre en compte une "variable de structure" et d'en mesurer les effets sur l'évolution de l'offre. Il y a là une difficulté certaine de cette méthode.

2° La mise en oeuvre

La détermination des fonctions d'offre pour des groupes d'exploitations homogènes est très exigeante du point de vue statistique. Non seulement il est nécessaire de disposer de données pour les groupes d'exploitations homogènes qui sont, en quelque sorte, représentatifs de l'ensemble de l'agriculture mais encore, il faut pouvoir utiliser des séries établies sur une dizaine d'années.

La difficulté qui nous a fait écarter les méthodes A, décrites ci-dessus, est ici encore plus sensible.

Quant à la méthode de détermination d'une fonction d'offre globale, elle ne paraît pas, d'après l'étude qui en est faite, adaptée à l'élaboration de prévisions à moyen terme.

L'ensemble des méthodes décrites dans ce chapitre ne peuvent être retenues pour un exercice de prévisions à moyen terme, soit en raison même des limites d'ordre théorique qu'elles présentent, soit parce que les besoins en information qu'elles supposent ne peuvent être satisfaits dans l'immédiat. On peut penser, après un an d'expérience dans ce domaine, que le réseau d'information comptable agricole, s'il apportera des éléments nouveaux dans l'étude du fonctionnement des entreprises, ne permettra pas, au cours des prochaines années, de réaliser des travaux macro-économiques.

CHAPITRES V ET VI (1)

ANALYSE SIMULTANEE DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE  
DANS UN CADRE INTER-REGIONAL

Les modèles qui sont étudiés dans ces deux chapitres présentent pour la prévision à moyen terme un intérêt inégal. Si les modèles d'équilibre standard ne trouvent une utilisation éventuelle que pour des analyses à très court terme, la programmation inter-régionale est un instrument de prévision à moyen terme.

Aussi notre examen ne concernera-t-il que le chapitre VI et plus particulièrement les modèles statiques qui ont pratiquement fait l'objet de travaux en France.

I. La méthodologie

L'analyse du modèle statique le plus général ne présente qu'un intérêt théorique. En effet, comme le souligne le rapport, la prise en compte des différentes variables possibles -les produits suivant l'utilisation qui en est faite, les régions, les types d'exploitations, les coûts de transformation et de transport, la localisation des industries, les courbes de demande régionale- conduit à un modèle dont la taille risque d'être démesurée.

Aussi une simplification est-elle nécessaire et c'est dans cette voie que se sont engagées les recherches pratiques pour mettre au point un instrument utilisable.

En France, le Ministre de l'Agriculture a approuvé en janvier 1963 un programme d'études concertées destiné à rendre possible la prise en compte des besoins particuliers de l'économie agricole. Les travaux qui ont été menés depuis six ans se situent, du point de vue théorique, dans le cadre qui est analysé dans le présent chapitre.

Notre étude portera sur les travaux du Ministère de l'Agriculture dont il est possible à l'heure actuelle d'envisager l'utilisation. L'examen du modèle du Ministère de l'Agriculture sera fait uniquement du point de vue de son emploi pour des prévisions de productions. Le recours à ces travaux pour étudier d'autres problèmes de politique agricole soulève évidemment de nombreuses questions auxquelles il n'est pas répondu ici.

---

(1) Les modèles d'analyse simultanée de l'offre et de la demande sont traités au deuxième chapitre dans le premier volume de l'étude ("Méthodes, techniques et modèles"- Informations Internes n° 48). Dans le cas de l'étendue d'application pour la France, il a été jugé plus adéquat de réunir ces deux chapitres.

Nous présenterons d'abord un certain nombre de remarques concernant le modèle "opération moyen terme rapide" (O.M.T.R.) bien que son utilisation ne soit pas envisagée par ses auteurs dans sa forme actuelle pour des prévisions à échéance de 1975.

Nous verrons ensuite les modifications qui lui seront apportées pour constituer "l'opération 75"; cette variante de l'O.M.T.R. est effectivement proposée pour effectuer des prévisions à moyen terme.

#### A. L'opération moyen terme rapide (O.M.T.R.)

Le modèle construit dans le cadre de l'opération moyen terme rapide est destiné à rendre compte des inter-relations entre les différents paramètres qui déterminent l'activité agricole : prix, structures, emploi notamment.

Il n'est pas possible, dans le cadre de cette note, de décrire ce modèle. Nous renvoyons le lecteur au "Bulletin Technique d'Information" du Ministère de l'Agriculture, numéro 227 de février 1968 où ces travaux ont été présentés. Nous en rappelons simplement l'architecture générale.

Les exploitations agricoles sont réparties selon quatre critères emboîtés : la région de programme elle-même découpée en sous-régions agricoles; on distingue, à l'intérieur des sous-régions, des classes de taille et, à l'intérieur de chacune d'elles, différents systèmes de production qui sont définis selon l'importance des diverses spéculations. Pratiquement, on en a retenu 35.

A tout système de production, est associé un jeu de coefficients -rendements, charges d'exploitation, main-d'oeuvre nécessaire, etc...- qui permet de calculer un revenu.

Les inconnues du programme linéaire sont les superficies associées à chacun des sous-ensembles d'exploitations définis par les quatre critères indiqués ci-dessus. La fonction à maximiser est le revenu global de l'agriculture, compte tenu de contraintes fixées de manière exogène.

##### a) Etude des contraintes et des variables exogènes du modèle O.M.T.R.

###### 1° Contrainte sur la superficie des régions

Cette contrainte porte sur la superficie agricole utile (s.a.u.) des différentes régions, elles-mêmes découpées en sous-régions.

Il a été admis dans le modèle qu'il n'y aurait pas de variations sur la s.a.u. des sous-régions entre 1963 et 1970. Cette hypothèse n'appelle aucune remarque particulière, la diminution annuelle de la s.a.u. qui apparaît depuis quelques années reste d'une ampleur limitée.

2° La superficie occupée par les exploitations appartenant à une même classe de taille

Elle a été déterminée, pour chaque sous-région, par extrapolation des tendances passées. Cette contrainte est exprimée sous forme d'une fourchette de superficie.

3° Estimation des coefficients techniques pour 1970

A chaque système de production, est associé un jeu de coefficients techniques. Dans une première analyse, les coefficients retenus pour 1970 sont ceux de 1964, tels qu'ils résultent des comptabilités d'exploitations établies par les Centres de Gestion. On admet que les exploitations qui ont recours aux Centres de Gestion ont des résultats supérieurs à ceux de l'ensemble des exploitations et elles pourraient représenter la moyenne des exploitations en 1970.

En faisant fonctionner le programme linéaire dans le cadre d'une région avec ce système de coefficients, on détermine une répartition de la superficie entre les différents systèmes de production et une production, par produit, pour 1970.

Mais on impose aux productions ainsi calculées d'être comprises entre un minimum et un maximum obtenus par extrapolation des tendances passées.

Pour que cette contrainte soit alors respectée, on est amené à modifier les coefficients techniques.

Cette procédure revient à introduire dans le modèle des contraintes d'inerties dont parlent les auteurs du premier rapport au chapitre VI. Ces contraintes expriment "qu'au niveau global, les évolutions ne peuvent se faire que lentement, même si la structure des facteurs fixes et les coûts qui en résultent permet théoriquement une modification plus rapide".

#### 4° La main-d'oeuvre disponible

Par région, il existe une contrainte sur la main-d'oeuvre disponible. Elle est établie à partir des prévisions régionales de population active agricole réalisées pour la préparation du Plan selon une méthode qui fait appel à l'extrapolation des tendances passées pour certains paramètres : entrée des jeunes dans la population active agricole, importance de l'exode rural.

Notons la difficulté pratique de passer d'un effectif de population à un nombre d'unités de travail.

#### 5° Les courbes de demande

Les courbes de demande indiquent les quantités qui peuvent être écoulées à un prix donné. Leur intersection avec les courbes d'offre déterminées par le modèle fixent le niveau de la production jugée optimale par le programme linéaire.

Nous rappellerons brièvement la méthode suivie pour les établir.

- Le prix de marché varie entre un plancher et un plafond qui sont atteints lorsque la demande représente respectivement 125 % et 75 % de la demande prévue par le Plan (le Ve Plan dans le cas de l'O.M.T.R.).
- Entre ces prix plancher et plafond, la courbe de demande est représentée par une série de marches d'escalier. Lorsque la demande dépasse 125 % de la prévision du Plan, le prix reste égal au prix plancher, ce qui traduit que les quantités portées à l'intervention ne sont aucunement limitées.

La façon dont ces courbes sont tracées appellent les remarques suivantes :

- La courbe de demande est tributaire de la prévision du Ve Plan, elle-même établie par extrapolation des tendances passées.
- Les prix plancher et plafond de la courbe de demande sont ceux de l'année qui fait l'objet de la prévision. Ils sont donc le résultat d'une prévision mais rien ne permet d'affirmer qu'il y a cohérence entre la prévision des prix et la prévision de la demande. Cette faiblesse est à juste raison soulignée pour les travaux du Plan. On la retrouve ici.

- S'il est relativement facile d'interpréter, par exemple, le règlement "céréales" et d'en déduire ensuite une courbe de demande, il n'en est plus de même pour le lait qui est la matière première de plusieurs produits transformés, soumis chacun à des règlements différents. La courbe de demande est alors l'agrégation des courbes de demande du beurre, de la poudre de lait, des fromages, etc...

Ainsi, un certain nombre de données exogènes du modèle O.M.T.R. sont déterminées par extrapolation des tendances passées. Lorsque l'on s'est fixé à priori des contraintes sur la répartition des exploitations selon la taille et le système de production, la relation entre les prix et la demande, la prévision de production n'est pas encore établie d'une façon précise. Mais on peut penser que le champ des possibles se trouve très limité.

Toute erreur commise dans les prévisions par référence au passé se répercute sur le résultat fourni par le modèle.

Le modèle O.M.T.R. constitue du point de vue de la prévision -et c'est uniquement de ce point de vue que nous l'étudions ici- une variété difficile et coûteuse à mettre en oeuvre de la méthode sommaire d'extrapolation des tendances passées.

b) Le modèle O.M.T.R. ne peut fournir de prévisions datées

La solution sur modèle O.M.T.R. est réalisée lorsque les agriculteurs adoptent le comportement le plus rationnel au regard du revenu lié à la production.

Mais rien dans l'écriture du modèle ne garantit que cette solution soit effectivement atteinte une certaine année donnée. Si les prix des différents produits ne sont pas annoncés avec plusieurs années d'avance, il est clair qu'ils ne joueront que très imparfaitement leur rôle dans l'orientation des productions. Entre les choix théoriquement les meilleurs et les arbitrages réels arrêtés par les exploitants, il existe un décalage plus ou moins grand. Les auteurs du premier rapport ont bien noté ce point et ils écrivent au chapitre IV, section 2.1 : "dans les entreprises individuelles, la production optimale d'un produit déterminé ne varie pas automatiquement en même temps que les prix. Chaque production est déterminée comme optimale pour un intervalle de prix déterminé. C'est la raison pour laquelle la production optimale reste très souvent constante pendant quelque temps encore, alors même que les prix varient".

Ces deux critiques adressées à l'O.M.T.R. -le poids déterminant attribué à la référence au passé et l'impossibilité de dater la solution- rendent, à notre avis, délicate son utilisation pour une étude prévisionnelle.

Les auteurs du modèle ont d'ailleurs estimé que la méthodologie suivie était trop lourde. Ils en ont proposé une autre, un peu différente, mais qui s'appuie largement sur l'O.M.T.R. : "l'opération 75".

B. "L'opération 75"

1° La méthodologie

"L'opération 75" consiste à utiliser un modèle dérivé du modèle O.M.T.R. en modifiant la façon dont sont pris en compte les systèmes de production (1).

Au lieu de déterminer explicitement l'importance des systèmes de production par classes de taille et les coefficients qui leur sont associés, on procède par le biais des "situations régionales".

Une "situation régionale" est définie par un ensemble de données portant sur la production, les charges, la main-d'oeuvre employée de chaque région de programme.

En utilisant, dans le cadre de chaque région, le modèle O.M.T.R. supposé valable pour 1970, on détermine pour chaque région de programme des situations dites extrêmes obtenues en faisant varier le système de prix.

A partir de ces situations 1970, on établit, par extrapolation des tendances, en tenant compte à la fois des variations de structure et de technologie, des situations 1975.

Sur la base de ces résultats, des équipes régionales sont consultées. Elles ont la possibilité de modifier les situations qui leur sont proposées et elles doivent indiquer celles qui leur paraît le mieux correspondre au développement souhaitable de leur région.

La synthèse des réponses régionales est faite à l'échelon national. Elle met en oeuvre un programme linéaire dont le principe de base reste celui de l'O.M.T.R. -le revenu global de l'agriculture est maximisé; des courbes de demande pour 1975 sont utilisées- mais l'écriture en est sensiblement allégée par la prise en compte implicite des contraintes régionales grâce aux situations régionales.

(1) Une description de "l'opération 75" est donnée dans le numéro du Bulletin Technique d'Information du Ministère de l'Agriculture déjà cité.

Le modèle fournit des coefficients de pondération pour chacune des situations régionales proposées et un système de prix.

Une nouvelle consultation avec les équipes régionales s'engage alors sur la base de ce système de prix qui aboutit à de nouvelles propositions émanant des équipes régionales. Après un certain nombre de navettes, le processus doit en principe converger.

Cette méthodologie appelle, de notre part, les remarques suivantes :

a) Entre l'opération 75 et le modèle O.M.T.R., existe une certaine parenté :

- Les deux modèles présentent la même logique générale : maximisation d'un revenu global sous certaines contraintes et compte tenu de données exogènes, notamment les courbes de demandes.
- Les situations régionales qui amorcent la discussion avec les équipes régionales sont générées par l'O.M.T.R.

Mais, dans une certaine mesure, ces opérations sont indépendantes :

- l'opération 75 utilise des courbes de demande pour 1975 qui sont différentes de celles de l'O.M.T.R.
- la synthèse des réponses régionales est effectuée à partir d'un programme linéaire qui n'est pas exactement celui de l'O.M.T.R. La construction des situations régionales 1975 pourrait fort bien être réalisée par extrapolation des tendances passées et sans aucun recours à l'O.M.T.R.

b) Comme l'opération 75 reprend la logique générale de l'O.M.T.R., les observations précédemment formulées sur l'O.M.T.R. restent valables ici.

c) Sur le plan théorique, la convergence du processus serait assurée si chaque équipe régionale disposait elle-même d'un programme du genre de l'O.M.T.R. pour faire ses choix pour 1975. Pratiquement, en l'absence d'un tel outil, les propositions des équipes régionales peuvent rendre très nombreuses les navettes entre les équipes régionales et l'échelon national avant qu'une situation d'équilibre soit atteinte.

## 2° Sources statistiques

La mise en oeuvre de l'opération 1975 suppose que soient disponibles :

- au niveau régional, des séries permettant d'établir par extrapolation des situations régionales 1975;
- au niveau national, les données nécessaires à la définition des contraintes globales 1975.

Pratiquement, on peut dire qu'en France ces éléments sont ou seront disponibles. Nous ferons quelques réserves néanmoins quant aux possibilités de trouver les sources d'information permettant d'introduire des contraintes supplémentaires sur les capacités régionales de traitement, les coûts de transport etc... qui sont prévus par les auteurs du projet.

## 3° Mise en oeuvre

La mise en oeuvre de ce modèle suppose des travaux préparatoires importants mais dont le volume n'est cependant pas comparable avec ceux de l'O.M.T.R.

Deux points retiendront notre attention :

- a) Cette opération n'a pas été testée. Elle serait employée pour la première fois et certains aspects restent incertains (convergence du processus notamment).
- b) La mise en oeuvre de cette méthode nécessite la collaboration d'une équipe très importante puisqu'elle suppose l'existence d'échelons régionaux. La décision d'utiliser cet appareil ne peut être prise que par l'Administration.

D'autre part, l'opération 75 est un choix quant à la procédure même de la planification.

Pour ces deux raisons, on ne peut, dans le cadre de cette étude, se prononcer sur la possibilité d'employer cette méthodologie pour élaborer des prévisions 75.

## CHAPITRE VII

### ANALYSE PROSPECTIVE DU COMMERCE INTERNATIONAL

#### Remarques générales

1° En matière de commerce extérieur, l'estimation des possibilités méthodologiques et statistiques existant à l'échelon national, n'est qu'un élément partiel de jugement. En effet, toute prévision commerciale implique, de façon plus ou moins explicite, la prise en compte de l'évolution des productions et des consommations chez les partenaires commerciaux.

Dans cette mesure, il est difficile de juger de la validité de la méthode et surtout des résultats obtenus ou recherchés dans un seul pays; ils reposent dans une large mesure sur les prévisions relatives au reste du monde. Ainsi, une appréciation sur des travaux français ne suffisent pas à juger de la possibilité, pour la France, de réaliser des prévisions de commerce extérieur satisfaisantes.

2° Cette remarque explique l'existence, et souligne l'importance des travaux déjà réalisés dans ce domaine par la F.A.O. Pour l'année 1975, on dispose d'ores et déjà de prévisions de commerce extérieur par grandes zones (ou par pays) et par produit. Pour réaliser ce travail, la F.A.O. a donc effectué des prévisions portant sur les principales données économiques par grande zone ou par pays : soit la population, la production intérieure brute, la production et la consommation de denrées alimentaires... Il est difficile, pour réaliser des prévisions nationales plus précises, de ne pas s'appuyer sur ces résultats internationaux qui fournissent le cadre de toute façon indispensable. En revanche, la valeur des prévisions nationales de commerce extérieur peut en être affectée.

Ce problème n'est pas théorique, puisqu'un travail de ce genre a déjà été réalisé en France par le Groupe d'Etudes Prospectives sur les échanges internationaux (G.E.P.E.I.). De vocation plus générale, puisque ses travaux concernent l'ensemble des secteurs de l'économie, le G.E.P.E.I. a notamment réalisé des prévisions de commerce extérieur français de denrées agricoles et alimentaires en 1975.

La méthode suivie sera reprise plus loin par référence avec l'une de celle examinée par le rapport de base. Nous entendons seulement souligner ici que les données fondamentales des projections, telle que l'évolution des productions et des consommations par produit à l'étranger et même dans certains cas pour la France, sont issues des projections de la F.A.O. et reprises telles quelles, soit après ajustements.

Le chapitre VII aborde l'examen de trois types de méthode :

- la technique des soldes
- l'application d'un modèle d'équilibre de prix
- les projections globales de tableaux d'échanges internationaux

I. La technique des soldes ne met en jeu aucune méthode spécifique et ses résultats dépendent d'abord de la valeur des prévisions de base en matière de production et de consommation.

L'un de ses principaux inconvénients résulte, comme il est indiqué dans le rapport, de ce qu'elle ne fournit que des résultats nets. Elle ne peut donner aucune indication sur le montant des importations et des exportations, et leur orientation qui peut être d'une importance primordiale pour la balance des paiements (ventes hors C.E.E. ou C.E.E. par exemple).

De plus, elle ne permet pas de tenir compte des relations existant, pour un même pays, entre les achats et ventes de divers produits. Autrement dit, elle n'intègre aucun élément de politique commerciale.

Néanmoins, cette méthode simple permet de réaliser une première approche et de faire apparaître certains problèmes essentiels (grave déficit d'une zone, excédents permanents, etc...).

Elle a été couramment employée dans les travaux de planification française. Appuyée sur une série passée d'échanges, elle permet de réaliser quelques essais pragmatiques de répartition importations-exportations, ou de ventilation régionale.

II. Les modèles spatiaux, auxquels il est fait référence comme deuxième approche des prévisions d'échanges, font intervenir comme élément essentiel de prévision, les prix des produits. Les courants d'échanges sont considérés (une fois calculées l'offre et la demande dans chaque zone) comme le résultat de différence de prix, coût de transport inclus.

Certes, le modèle prévoit l'introduction de diverses contraintes, telles que les droits de douane. Mais ces éléments qui rendent le système très complexe, présentent un caractère particulier dans le cas des échanges agricoles, du fait qu'ils sont en réalité des données fondamentales de la prévision. On pourrait même dire que les éléments de politique commerciale ou spécifiquement agricole, sont plus importants que les prix toujours largement artificiels dans le cas des denrées alimentaires.

Aussi est-il compréhensible que les tentatives de ce genre aient été limitées à un produit, tant il serait délicat d'y introduire des données politiques afférentes à l'ensemble des échanges agricoles.

Une partie des travaux menés en France par le G.E.P.E.I., repose sur l'étude des effets de concurrence dans les échanges industriels. Il est remarquable de noter que cette méthode a été abandonnée lorsqu'ont été abordés les travaux prévisionnels d'échanges agricoles.

Il semble donc que l'on ne dispose pas actuellement en France de modèle, même partiel, suffisamment élaboré pour envisager des prévisions par cette méthode. L'effort théorique de formulation de semblables modèles n'a pas été tenté.

III. Les modèles basés sur des tableaux d'échanges internationaux reposent tous sur deux opérations essentielles :

- Prévisions des importations à partir des prévisions de demande, en supposant une élasticité plus ou moins constante entre les deux grandeurs;
- Répartition géographique des flux par une projection de la structure des échanges mondiaux.

Ce type de calcul qui peut être plus ou moins complexe, ne pose pas de problème statistique particulier. On utilise couramment en France des coefficients d'élasticité des importateurs à la demande et les statistiques douanières. Il est bien évident cependant que l'on retrouve ici la remarque préliminaire concernant la nécessité de disposer de renseignements mondiaux pour mener à bien ces travaux.

Au point de vue méthodologique, ces modèles reposent largement sur une extrapolation des structures du passé. Pour y introduire plus de réalisme, on est amené à procéder de manière très empirique. Ce qui laisse entendre que la formalisation des divers éléments à intégrer dans la prévision sont encore insuffisants.

La référence à une situation dite "normale", utilisée dans la méthode RAS comme dans celle de Froment et Zighera, permet d'évaluer certaines modifications structurelles, et donc de les extrapoler. Elle ne modifie pas profondément l'automatisme de la prévision.

Le G.E.P.E.I., dans ses calculs prévisionnels d'échanges agricoles pour 1975, a partiellement employé un tableau d'échanges internationaux. Le montant net des échanges a d'abord été calculé par la méthode des soldes, puis réparti en importations et exportations brutes. Se basant ensuite sur une certaine permanence des flux, ces premiers résultats ont été ventilés par zone, l'équilibrage étant assuré empiriquement à l'intérieur d'un tableau d'échange.

x

x            x

Au terme de cette analyse, le bilan nous paraît plutôt décevant en ce qui concerne l'étude de l'offre des produits agricoles.

La difficulté de mettre en oeuvre des modèles satisfaisants réside dans l'insuffisance des statistiques disponibles mais également, et pour une large part, dans des problèmes théoriques délicats à résoudre.

L'information économique en agriculture s'est considérablement améliorée au cours de ces dernières années. Les enquêtes sur les structures des exploitations en 1963 et en 1967, le recensement général de l'agriculture en cours de préparation devraient permettre, dans un proche avenir, de mieux poser les problèmes de l'évolution de l'agriculture et de la prévision en ce domaine.

Si notre connaissance des structures et des productions a bénéficié de l'effort entrepris, sur le point important de l'observation des prix, les perspectives d'avenir restent préoccupantes. Actuellement, les prix constituent la partie la plus faible de notre information sur l'agriculture et cela n'est pas de nature à faciliter le travail des économètres qui font largement appel à cette variable pour expliquer les phénomènes étudiés.

L'amélioration des statistiques de prix est en cours. Mais, il s'agit d'une oeuvre de longue haleine, exigeant des moyens importants. On peut craindre, que dans l'avenir, la qualité médiocre de l'information sur les prix ne constitue l'un des handicaps les plus sérieux dans la construction des modèles.

En dehors du programme de développement de la statistique "classique", la mise en place récente du réseau d'information comptable agricole dans le cadre de la Communauté vient compléter l'ensemble des données disponibles. Mais une certaine prudence quant à son utilisation possible s'impose encore. Le réseau n'est en effet que dans une phase expérimentale : l'exploitation qui en sera faite a jusqu'ici moins retenu l'attention des experts que les problèmes pratiques soulevés par sa création.

Si cette expérience devait se poursuivre dans de bonnes conditions, les études économétriques pourraient y trouver un support supplémentaire.

FRANCE

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
Chapitre I : Méthodes de prévision au niveau élémentaire basées sur des calculs de tendances	109
1. La méthodologie	109
2. Possibilité de mettre en oeuvre en France cette méthode	109
A. L'extrapolation statistique	110
a) Evolution de la superficie agricole et de l'utilisation qui en est faite	110
b) Evolution des rendements des principales productions	110
c) Production de porcs et de produits avicoles	110
B. L'extrapolation dans le cadre d'une structure simple	111
a) La structure du cheptel bovin	111
b) L'évolution des vergers	112
3. Les moyens à mettre en oeuvre	112
Chapitre II : L'estimation des données du secteur agricole pour des modèles de prévision macroéconomiques	113
Chapitre III : L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles	117
1. Remarques générales	117
2. Modèles faisant intervenir l'offre et la demande	118
3. Equations de demande indépendante basées sur des séries chronologiques	119
4. Equations de demande indépendantes basées sur les budgets de famille	121
5. Systèmes complets d'équation de demande	122
6. Conclusion	124

Chapitre IV : Modèles analytiques de l'offre faisant intervenir les prix et autres facteurs	125
A. Les modèles d'offre normatifs	125
B. Les méthodes d'offre combinant les résultats d'analyses normatives aux résultats d'analyses empiriques	126
C. Les analyses d'offre empiriques	126
Chapitres V et VI : Analyse simultanée de l'offre et de la demande dans un cadre interrégional	128
1. Méthodologie	128
A. L'opération à moyen terme rapide (O.M.T.R.)	129
B. "L'opération 75"	133
Chapitre VII : Analyse prospective du commerce international	136

PARTIE III : ITALIE

---

## INTRODUCTION

Le présent rapport n'a pas pour objectif d'examiner les problèmes d'ordre général relatifs aux caractéristiques particulières de chaque méthode, puisque ces problèmes ont été traités d'une manière exhaustive dans le rapport : I - Méthodes, techniques et modèles pour les prévisions agricoles. C'est pourquoi nous ne nous sommes pas attardés sur les problèmes techniques d'application qui ne peuvent être résolus qu'au stade de l'application pratique.

Il est plutôt centré sur l'applicabilité des diverses méthodes, eu égard aux ressources actuelles de notre pays en matière d'information, de personnel et d'équipement, et sur l'adéquation de chaque modèle aux objectifs fixés.

Le présent rapport sera divisé en sections consacrées aux divers aspects du problème, en respectant les subdivisions du rapport établi par la commission d'experts au cours de la première phase.

I. - Modèles de prévision au niveau élémentaire basés sur des calculs de tendance.

En ce qui concerne les méthodes de prévision de l'offre, le rapport des experts de la première phase distingue trois formes :

A) L'extrapolation statistique et le trend.

Il s'agit d'extrapolations qui sont effectuées en première approximation sur l'agrégat considéré dans son ensemble.

En résumé, la méthode présente les caractéristiques suivantes :

- 1) Elle n'est utilisable que pour les prévisions à court terme, tant pour la production que pour la consommation.
- 2) Elle ne peut être utilisée seule, mais elle doit être éventuellement utilisée en même temps que des modèles plus raffinés.
- 3) Les applications qui ont été faites de cette méthode en Italie sont nombreuses, mais limitées à certains secteurs, et il semble que les utilisateurs soient conscients des limites de cette méthode.
- 4) Les ressources statistiques sont suffisantes et récentes.
- 5) Les moyens actuels et le personnel qualifié pour appliquer cette méthode sont suffisants.
- 6) Autres observations : en général, la méthode est utilisée lorsqu'il n'est pas possible de recourir à des méthodes plus raffinées.

B) L'extrapolation dans le cadre d'une structure simple.

Il s'agit d'extrapolations qui, à la différence du cas précédent où l'agrégat est considéré dans son ensemble, sont effectuées d'une façon plus analytique, puisqu'elles portent sur les éléments qui composent l'agrégat.

Il est évident que cette dernière méthode doit être préférée à la précédente, puisque chaque élément de l'agrégat peut présenter des trends particuliers. A cet égard, dans l'arboriculture, les statistiques officielles italiennes permettent de distinguer entre les cultures spécialisées et celles qui sont mixtes, et, pour les premières, entre celles qui sont en production et celles qui ne le sont pas. De même, les statistiques de l'élevage des bovins sont subdivisées selon les catégories principales. En outre, pour la majeure partie des produits agricoles,

il est possible de séparer le trend des superficies cultivées de celui des rendements unitaires. Les statistiques officielles permettent d'arriver à une analyse assez détaillée sur le plan géographique, puisqu'elles descendent jusqu'au niveau des diverses provinces.

L'inconvénient de cette méthode est, comme pour la précédente, dû au fait que dans tous les cas la seule variable indépendante prise en considération est le temps, tandis que l'on suppose constante l'influence des autres variables exogènes, non explicitées, mais prises dans leur ensemble. Cependant, du fait que la variable "temps" entre en jeu, non pas en tant que telle, mais seulement parce que les autres variables explicatives se modifient pendant la période considérée, les modèles où ces variables, ou du moins les principales d'entre elles, sont introduites sous une forme explicite, semblent plus rationnels.

En résumé :

- 1) Champ d'application : prévisions de l'offre à court et à moyen termes de produits agricoles.
- 2) La méthode peut être utilisée seule, faute d'autres informations, et uniquement pour des prévisions à court terme. Pour les prévisions à plus long terme, la méthode doit être utilisée en même temps qu'une autre, pour des motifs évidents de contrôle des résultats.
- 3) La méthode est couramment appliquée, tant à l'échelon national que régional (1).
- 4) Les ressources statistiques sont suffisantes et récentes.
- 5) Moyens actuels et personnes qualifiées pour appliquer la méthode : suffisants.
- 6) Autres observations : en général, la méthode est utilisée lorsqu'il n'est pas possible de recourir à des méthodes plus raffinées.

#### C) L'utilisation des chaînes de Markov.

L'utilisation des chaînes de Markov, employées d'abord dans le domaine biologique et physique, puis étendues au domaine socio-économique,

---

(1) Elle a été en particulier appliquée pour certains produits par G. Orlando dans "Previsioni delle produzioni agricole italiane 1965-70 - 75" Ed. Giuffré, Milano 1962.

ne semble pas la plus indiquée pour effectuer les projections de l'offre de produits spécifiques, du fait, surtout, que la structure de l'offre dépend d'un ensemble de variables qu'il est difficile d'adapter aux hypothèses sur lesquelles se fonde le modèle markovien (indépendance stochastique et constance dans le temps des variables exogènes).

En résumé :

- 1) Champ d'application : prévisions de l'évolution des structures foncières et agricoles.
- 2) La méthode peut être utilisée seule, dans la mesure où elle ne présente pas d'analogies avec les autres modèles.
- 3) En Italie, elle a été appliquée à l'étude de l'évolution de la propriété foncière par classes de taille.
- 4) Ressources statistiques : tout à fait insuffisantes (si la méthode doit être utilisée pour des prévisions de l'offre de produits agricoles).
- 5) Ressources actuelles en personnel qualifié : limitées en ce qui concerne les chercheurs pour les données de base, mais l'équipement électronique est suffisant.
- 6) Nous rappelons ce qui a été dit à propos des chaînes Markov dans la première partie de l'étude : elles ne conviennent pas pour des analyses prévisionnelles au niveau de la Communauté.

---

(1) M. Prestamburgo : Il modello di Markov e le sue applicazioni in economia agraria, in "Riviste di Economia Agraria", Anno XXIV n. 1 - 2, 1969.

II.- L'estimation des données du secteur agricole : modèles de prévisions macroéconomiques.

Les modèles examinés dans le rapport des experts de la première phase sont en général utilisés pour l'analyse de grands agrégats.

Nous faisons allusion aux modèles prix-offre au niveau sectoriel (II p. 38) (1), au modèle de Solow (II, p. 47), aux fonctions de production Cobb-Douglas et de type CES, au sens indiqué dans le rapport, aux fonctions d'investissement (II, p. 51) et aux modèles de développement agricole reproduits dans la section 4. Ces modèles sont utilisés pour résoudre des problèmes autres que celui qui est exposé, qui concerne des prévisions pour des produits spécifiques, aussi est-il superflu de s'appesantir là-dessus.

Pour tous les modèles de ce type, on peut donner, en résumé, les conclusions suivantes :

- 1) Champ d'application : étude des rapports entre le secteur agricole et les autres secteurs économiques, et analyses structurelles en général au niveau des grands agrégats.
- 2) Ces méthodes sont utilisées séparément lorsque l'analyse est limitée aux grands agrégats, ou conjointement avec des modèles analytiques de prévision de l'offre lorsqu'il s'agit, en revanche, de les utiliser pour vérifier la validité des résultats obtenus. Cette vérification a toutefois une valeur très discutable.
- 3) Utilisations déjà faites. Il s'agit d'applications valables, mais particulières (2).

---

(1) Ces renvois se réfèrent au premier volume de l'étude (Informations Internes n° 48).

(2) E. Di Cocco - Evoluzione strutturale dell'agricoltura in una economia in sviluppo e linee per una politica delle strutture aziendali e fondiarie, Giuffré editore, Milano 1964.

F. Lechi - L'analisi quantitativa dello sviluppo economico in relazione all'agricoltura - Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali. Anno XIII, settembre 1966 n° 9.

G. De Meo - Produttività e distribuzione del reddito in Italia nel periodo 1951-63, Annali di Statistica Serie VIII - vol 15 Roma 1965.

A. Depollo - Misure del progresso tecnico in Italia negli anni '50 - Del Bianco Editore, 1966.

M. Arcelli - Variazioni qualitative dei fattori e progresso tecnico, Giuffré ed., Milano 1967.

- 4) Ressources statistiques disponibles : suffisantes au niveau national, limitées au niveau régional.
- 5) Moyens actuels : personnel qualifié limité, mais facile à trouver à brève échéance, équipement électronique suffisant.
- 6) Autres observations : il ressort de ce qui a été dit que ces modèles ne conviennent pas au type d'analyses prévisionnelles au niveau de la Communauté. De même, pour ce qui est de les utiliser éventuellement pour vérifier les résultats obtenus autrement, il y a lieu d'émettre des réserves motivées tant par la fragilité des informations de base que par le caractère encore relativement expérimental desdits modèles.

III. - L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles.

A) Consommation humaine.

Pour ce qui est de trouver les données de base, le rapport préparé par les experts de la première phase fait état de deux sources possibles : les enquêtes sur les budgets des ménages (recherches de type spatial) et les séries chronologiques de données statistiques officielles (recherches de type temporel). En ce qui concerne l'Italie, l'enquête la plus récente sur les budgets des ménages a été effectuée par l'ISTAT en 1963-64 sur un échantillon de 13.235 familles représentant 1 pour 1.000 du total des familles italiennes (1)

La consommation alimentaire est divisée en 12 catégories : pain, céréales et dérivés ; viande ; poisson ; matières grasses ; lait, fromage et oeufs ; légumes secs et légumes verts ; fruits ; sucre et confitures ; autres sortes d'aliments ; nervins ; boissons ; tabacs, qui sont exprimées en termes de prix. En outre, la consommation alimentaire est aussi exprimée en termes réels (grammes par personne et par an) pour 26 produits alimentaires (2). Les familles sont classées selon le nombre de membres, la condition sociale du chef de famille, la classe de dépenses mensuelles, et par zone géographique. A cet égard, les zones géographiques considérées sont au nombre de 4, à savoir : Italie du Nord-Ouest, Italie du Nord-Est, Italie centrale, Italie méridionale et insulaire.

---

(1) ISTA - Indagine statistica sui bilanci delle famiglie italiane - anni 1963-64; Annali di Statistica, Anno 97 Serie VIII vol. 21.

(2) A savoir : pain, farine de céréales, potages, viande bovine, volaille, charcuterie, autres viandes, poisson frais, poisson en conserve, huile, beurre et margarine, autres graisses animales et végétales, lait, fromage et laitages, oeufs, légumes secs, pommes de terre, légumes frais et désséchés, fruits frais et secs, sucre, confitures, autres types d'aliments, nervins, vin, autres boissons.

Les recherches basées sur des séries chronologiques se prêtent en général mieux aux projections du fait que les fonctions interpolatrices à partir desquelles sont déterminés les paramètres sont fondées, non sur les intervalles souvent très grands qui existent entre les diverses classes de revenu, mais sur les variations, toujours assez modestes, qui interviennent chaque année dans les revenus et dans la consommation par tête.

A cet égard, en ce qui concerne l'Italie, on peut se référer aux statistiques officielles de la consommation alimentaire publiées par l'ISTAT (1). Dans ces données, la structure du bilan alimentaire est rattachée au schéma sur lequel est fondée la table des interdépendances structurelles de l'économie italienne. La consommation alimentaire  $C_i$  d'un bien générique  $i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) est exprimée comme suit :

$$C_i = \left[ P_i + (I_i - E_i) \right] - V_i + (G_{1i} - G_{2i}) \quad (1)$$

dans lequel  $P_i$  est la production nationale du bien considéré,  $I_i$  et  $E_i$  sont respectivement les quantités importées et exportées,  $V_i$  représente la quantité destinée à des usages non alimentaires et les pertes,  $G_{1i}$  et  $G_{2i}$  représentent respectivement les stocks au début et à la fin de la période considérée.

La quantité entre crochets indique donc les disponibilités totales (2).

- 
- (1) ISTAT - I consumi alimentari in Italia nel periodo 1951-1966.  
Notes et relations, n° 32 juillet 1967 ainsi que les mises à jour ultérieures.  
Voir en outre : G. Somogyi - La bilancia alimentare dell'Italia  
Società editrice il Mulino - Bologna.
- (2) Soulignons que pour l'application de (1) on se heurte à des problèmes d'une importance particulière tels que l'évaluation des stocks qui pour certains produits (vin, blé) jouent un rôle important, et la nécessité de rapporter à l'année civile la période de la récolte, même pour les produits qui se récoltent au-delà du 31 décembre. Le calcul de la quantité consommée est donc dans de nombreux cas très laborieux, eu égard, notamment, aux processus de transformations auxquels sont soumis presque tous les produits agricoles.

Il s'agit du reste d'une consommation dite apparente qui, dans certains cas, peut être différente de la consommation effective, notamment pour les produits où les variations de stocks et les pertes dans la commercialisation jouent un rôle important.

Dans l'enquête susmentionnée de l'ISTAT, la distinction a été faite entre la consommation des producteurs (auto-consommation) et celle des non-producteurs, afin d'évaluer la première aux prix à la production et la seconde aux prix au consommateur.

Une fois calculée la quantité consommée  $C_i$  du bien  $i$ , l'important est le calcul de la dépense pour ce bien, c'est-à-dire la fixation du prix par lequel multiplier la quantité  $C_i$ . En effet, la dépense pour un bien donné varie d'année en année, tant du fait de variations dans la quantité consommée que du fait des oscillations du prix du produit. C'est pourquoi, afin de permettre des comparaisons homogènes dans le temps, il est nécessaire d'éliminer l'influence des variations de prix en transformant les valeurs exprimées en prix courants en valeurs correspondantes en prix constants.

En Italie, l'ISTAT a choisi comme base les prix moyens de l'année 1963, en reconstruisant les séries précédentes de la comptabilité nationale qui étaient fondées sur l'année de référence 1954 (1). En conséquence, le calcul aux prix de 1963 de la dépense pour la consommation d'un bien générique a été effectué par la méthode directe, en multipliant la quantité consommée en une année donnée par les prix unitaires moyens de 1963.

Les données disponibles concernent la dépense par tête en prix courants et en prix de 1963 pour 32 catégories ou types d'aliments (2), la consommation en termes réels de 56 produits, tandis qu'en terme de prix la dépense a été subdivisée en 26 catégories.

---

(1) Ce changement est dû, tant à des motifs de caractère technique (plus grande représentativité des indices économiques construits sur la base de nouvelles séries), que pour permettre des comparaisons plus homogènes avec les données des autres pays.

(2) Pain et farineux; viande; poisson; lait, fromage et oeufs; huile et matières grasses; fruits; pommes de terre et légumes; sucre, cacao et confiture; autres aliments; boissons alcooliques, boissons non alcooliques.

Comme variables indépendantes, les séries chronologiques de l'ISTAT permettent d'utiliser soit la dépense par tête totale pour la consommation privée, soit le revenu net par habitant, étant donné que les séries chronologiques ont été récemment reconstruites, à la fois en liras courantes et en prix 1963 pour la période 1951-66.

Visiblement, entre la dépense totale pour la consommation privée et le revenu, il semble préférable dans les fonctions de consommation, de donner la préférence au premier élément, puisqu'il permet d'éliminer les effets dûs à l'épargne.

Parmi les fonctions les mieux appropriées pour lier la variable dépendante consommation par tête à la variable indépendante dépense totale pour consommation privée (ou revenu consommé par tête), on donne la préférence aux équations à une seule variable exogène du type :

$$\text{linéaire} \quad q = a + by \quad \text{avec } \eta = \frac{by}{a + by} \quad [2]$$

$$\text{semi-logarithmique} \quad q = a + b \log y \quad \text{avec } \eta = \frac{b}{a + b \log y} \quad [3]$$

$$\text{logarithmique double} \quad \log q = a + b \log y \quad \text{avec } \eta = b \quad [4]$$

$$\text{sigmoïde} \quad \log q = a - \frac{b}{y} \quad \text{avec } \eta = \frac{b}{y} \quad [5]$$

$$\text{hyperbolique} \quad q = a - \frac{b}{y} \quad \text{avec } \eta = \frac{b}{ay - b} \quad [6]$$

où  $q$  indique la quantité demandée ou la dépense pour ce type donné de consommation,  $y$  le revenu consommé,  $a$  et  $b$  les paramètres des équations interpolatrices,  $\eta$  l'élasticité en fonction des revenus.

Le choix de ces fonctions est motivé par le fait que, dans les applications qui ont été faites jusqu'ici à l'intérieur comme à l'extérieur de notre pays, on a constaté qu'elles étaient capables d'exprimer les rapports revenu-consommation et qu'elles simplifiaient notablement l'estimation des paramètres. Evidemment

dans une gamme aussi vaste de fonctions, il est facile de choisir celles qui, selon le cas, s'adaptent le mieux à l'interpolation des valeurs observées (1).

Toutefois, notre préférence personnelle, étayée notamment par nos expériences, va aux fonctions qui permettent de déterminer pour  $y \rightarrow \infty$  un niveau de saturation de la consommation, ce qui revêt une importance particulière pour les produits agricoles.

Nous ne voyons pas, en revanche, l'opportunité d'appliquer la fonction :

$$\log q = a - \frac{b}{y} - c \log y \quad [7]$$

appliquée dans l'étude de la FAO (2), dans la mesure où il semble plus intéressant de connaître, non pas le niveau de revenu qui entraîne une consommation maximale, mais le niveau de saturation de la demande.

Il ne semble pas non plus qu'il vaille la peine d'utiliser les fonctions de Törnqvist. Tout en reconnaissant qu'elles sont propres à exprimer le rythme de la consommation de divers biens, nous sommes contre les formes de classification à priori, car nous sommes convaincus que la classification entre biens usuels, produits de semi-luxe et produits de luxe n'est pas rigide, mais varie en fonction du niveau de vie du consommateur. Nous estimons, en outre, que les modèles à une équation du type de ceux indiqués ci-dessus peuvent répondre aussi bien sur le plan pratique au but fixé, notamment en ce qui concerne le problème spécifique qui se pose.

---

(1) Ainsi l'équation [5] peut être modifiée comme suit, afin d'être mieux ajustée éventuellement aux données de base :

$$\log q = a - \frac{b}{\sqrt{y}} \quad \text{ou :}$$
$$\log q = a - \frac{b}{2y}$$

(2) Cité à la page 82 du rapport.

Les équations linéaires ou qu'il est possible de ramener à la forme linéaire peuvent naturellement être constituées de plusieurs variables exogènes, en introduisant aussi, dans le cas qui nous intéresse, la variable prix avec une plus grande cohérence avec la nature de la fonction de demande individuelle (systèmes complets d'équations de demande) (1). Du point de vue théorique, elles auraient l'avantage de tenir compte des variations dans les prix relatifs, en éliminant le risque d'attribuer exclusivement au revenu ce qui peut être au contraire déterminé par un changement de prix. Du point de vue pratique, cependant, on ne peut exclure la non-indépendance entre elles des deux variables explicatives, c'est-à-dire la naissance d'autocorrélations avec la possibilité d'estimations indéterminées, comme cela est apparu dans la majeure partie des applications sur des séries chronologiques.

Pour surmonter ces difficultés, on peut alors recourir à l'analyse de régression dite "conditionnée" (2) dans laquelle l'élasticité-revenu est estimée à priori à l'aide d'enquêtes sur les budgets familiaux et l'élasticité-prix est estimée à partir de séries chronologiques, selon la méthode des moindres carrés, une fois la première élasticité connue. Ce type d'analyse est applicable particulièrement à la situation italienne, étant donné que l'on peut disposer des résultats de ladite enquête ISTAT sur les budgets familiaux en 1963-64. De cette manière, on pourrait utiliser à la fois les résultats des séries chronologiques et ceux des enquêtes sur les budgets familiaux, ce qui permettrait de parvenir à un système plus structuré des prévisions de la demande, étant donné que l'une comme l'autre source d'information présentent des inconvénients particuliers

---

(1) Une application dans ce domaine a été faite par F. BRAMBILLA qui a utilisé l'analyse confluente. Voir :

F. BRAMBILLA - Curve di domanda della farina di frumento in Italia dal 1925 al 1942. Roma Ist. Poligrafico dello Stato 1949.

(2) H. Wold e L. Jureen - Demand Analysis - A study in econometrics. John Wiley and Sons, New York 1953, pagg. 46-48.

qui en conditionnent l'utilisation aux fins prévues (1).

Les modèles qui font intervenir simultanément la demande et l'offre, considérées comme fonction linéaire d'un système structural, du type de ceux suggérés par GIRSHICK et HAAVELMO (2) pourraient être éventuellement utilisés comme perfectionnements ultérieurs des résultats obtenus selon les méthodes examinées plus haut.

Une fois déterminée l'élasticité  $\eta$  de la demande du bien  $i$  en fonction du revenu consommé par tête, selon l'une des méthodes exposées plus haut, il sera possible d'effectuer des projections de la consommation totale  $D_t$  pour 1975 et 1980 sur la base de :

$$D_t = D_0 (1 + \eta r)^t \quad P_0 (1 + s)^t \quad (8)$$

où :

$r$  = le taux annuel d'accroissement du revenu consommé par tête ;

$s$  = le taux d'accroissement démographique ;

$t$  = le nombre d'années qui séparent le moment actuel et le moment auquel se réfèrent les projections ;

$D_0$  = la demande individuelle actuelle ;

$P_0$  = la population totale actuelle (3).

---

(1) Sur ce problème voir notamment : V. Cao-Pinna - Le prospettive dei consumi alimentari in Italia 1965-70-75. Ed. Giuffrè, Milano 1962.

(2) M.A. Girschick e T. Haavelmo - Statistical Analysis of the Demand for Food in "Studies in econometric method". John Wiley and Sons, New York 1953, monografia n. 14 della Cowles Commission.

(3) Si  $\eta$  est constant comme on peut le déduire de l'équation logarithmique double (4). En revanche, si  $\eta$  diminue en même temps que le revenu, comme il est plus orthodoxe de le supposer selon la théorie de la demande et comme on peut le déduire si l'on adopte par exemple les équations (3) et (5), alors  $\eta$  sera déterminé, selon les cas, en fonction du niveau de revenu supposé pour 1975 et 1980.

A cet égard, il conviendra d'effectuer des projections sur la base de deux hypothèses (une faible et une forte) relatives tant à l'accroissement du revenu qu'à l'accroissement démographique, et comparer les résultats des quatre combinaisons.

En conséquence, il nous semble possible de conclure l'examen de l'analyse prévisionnelle de la consommation humaine de la façon suivante.

a. - Modèles faisant intervenir simultanément l'offre et la demande :

- 1) Champ d'application : la méthode se prête aux prévisions à court et à moyen termes relatives aux divers produits.
- 2) La méthode peut être utilisée seule, toutefois il est utile de l'appliquer aussi après des méthodes basées sur des équations de demande indépendantes pour contrôler la cohérence des résultats.
- 3) Il n'y a pas eu dans notre pays d'application de cette méthode.
- 4) Ressources statistiques. Pour la plus grande partie des produits, les informations statistiques sont assez limitées et ne peuvent guère être trouvées à brève échéance. En effet, la mise au point de ces modèles demande que l'on dispose de séries chronologiques relatives à des variables exogènes beaucoup plus nombreuses que celles normalement prises en considération, étant donné qu'elles se réfèrent tant aux aspects productifs qu'aux aspects de marché du bien étudié.
- 5) Moyens actuels : personnel qualifié assez limité, étant donné que pour chaque type de produit un modèle particulier doit être mis au point ; équipement électronique disponible.
- 6) Autres observations : il s'agit de modèles qui représentent du point de vue méthodologique un perfectionnement notable par rapport aux méthodes traditionnelles d'analyse. Toutefois, la rareté des informations statistiques nécessaires et le temps requis pour la préparation de ces modèles constituent un obstacle important à leur utilisation.

b. - Equations de demande indépendantes basées sur des séries chronologiques :

- 1) Champ d'application : prévisions à court et à moyen termes relatives à la demande de divers produits.
- 2) La méthode est utilisée en même temps que celle des enquêtes sur les budgets familiaux.
- 3) Utilisations déjà faites : nombreuses (1).
- 4) Ressources statistiques : suffisantes et assez récentes.
- 5) Moyens actuels : personnel qualifié suffisant et équipement électronique suffisant.
- 6) Autres observations : pour d'éventuelles applications à l'Italie, la période de référence pourrait être limitée aux douze années 1957-1968, étant donné qu'elles sont caractérisées par une phase plus rapide de développement économique. Pour éviter les inconvénients dus à la multicollinéarité, il est suggéré de prendre des modèles à une seule variable indépendante (dépense complète en biens de consommation), ce qui implique l'hypothèse de l'invariabilité dans le temps des prix relatifs.

c. - Equations de demande indépendantes basées sur des enquêtes portant sur des budgets familiaux.

- 1) Champ d'application : prévisions à court et moyen termes relatives à la demande de divers produits.

---

(1) V. Cao-Pinna - Le prospettive dei consumi alimentari in Italia - 1965-70-75, Giuffré, Milano 1962

O. Ferro - La domanda dei beni di consumo in Italia, Edagricole Bologna 1962.

F. De Stefano-L. Pieraccini : Stima della domanda di prodotti ortofrutticoli. Edizioni Scientifiche, Napoli 1965.

G. Gaetani d'Aragona - Produzione e distribuzione delle carni nel Mezzogiorno. Arti grafiche della Torre - Portici (Napoli 1962).

- 2) La méthode doit être utilisée en même temps que celle des enquêtes sur les budgets familiaux.
- 3) Utilisations déjà faites. Les enquêtes effectuées dans notre pays sont nombreuses (1), mais elles n'avaient pas un but prévisionnel.
- 4) Ressources statistiques : suffisantes et récentes.
- 5) Moyens actuels : personnel qualifié suffisant ; équipement électronique disponible.
- 6) Autres observations : les valeurs de l'élasticité-revenu, déterminées sur la base des enquêtes sur les budgets familiaux, peuvent être utilisées pour une analyse de régression conditionnée qui permettra d'estimer, à partir de séries chronologiques, les valeurs de l'élasticité-prix.

d. - Systèmes complets d'équations de demande.

- 1) Champ d'application : prévisions à court et à moyen termes relatives à la demande de divers produits.
- 2) La méthode est utilisée en même temps que d'autres, parce qu'elle ne résoud pas les problèmes d'application que posent aussi les autres méthodes.
- 3) Les utilisations déjà effectuées dans notre pays sont très limitées.
- 4) Ressources statistiques : important travail de recherche des données.
- 5) Moyens actuels : limités en personnel qualifié, suffisants en équipement électronique.
- 6) Autres observations. Plus rationnel du point de vue théorique, dans la mesure où il se rapproche le plus de la structure réelle de la fonction de demande, ce modèle présente d'un point de vue pratique des difficultés d'application non négligeables.

---

(1) ISTAT - Indagine statistica sui bilanci di famiglie non agricole negli anni 1953-54. Annali di Statistica, Serie VIII, vol. 11, Roma 1960.

ISTAT - I consumi alimentari in Italia nel periodo 1951-1966.  
Note e relazioni, n° 32 luglio 1967.

En conséquence, si l'on juge utile d'avoir recours à des modèles raffinés, il est sans conteste préférable de choisir des modèles qui font intervenir simultanément l'offre et la demande, en revanche, si l'on juge suffisants des modèles plus simples, on peut recourir aux méthodes traditionnelles.

B) Consommation animale.

Cette dénomination regroupe trois types de produits intermédiaires qui sont transformés en produits finis :

- 1) les céréales fourragères.
- 2) les productions fourragères.
- 3) les jeunes animaux échangés entre exploitations en vue de leur engraissement.

A cet égard, les statistiques italiennes présentent quelques lacunes, notamment en ce qui concerne les produits visés au point 3).

En Italie, l'Institut Central de Statistique (ISTAT) estime l'intra-consommation dans l'alimentation du bétail pour chaque produit et pour chaque province. Les estimations (1) sont effectuées d'une manière analogue à celle des cultures herbacées et des plantations ligneuses pour lesquelles on n'effectue pas d'enquêtes par sondage. Il est tenu compte du nombre de têtes élevées et du besoin moyen alimentaire (exprimé en fourrage normal) de chaque tête.

---

(1) Comme on le sait, ces estimations sont fondées sur les informations qui arrivent en permanence aux inspections provinciales de l'agriculture grâce aux contacts entre fonctionnaires et agriculteurs, et sont complétées par des enquêtes effectuées dans des exploitations agricoles représentatives (cf. ISTAT - Nuovi metodi per il calcolo del prodotto lordo provinciale dell'agricoltura. X Corso Nazionale di Aggiornamento Statistico per il Personale Tecnico degli uffici Provinciali di Statistica, Roma 13 - 18 nov. 1967).

On déduit ensuite de ce montant les quantités d'aliments achetées par les agriculteurs dans le commerce.

Pour les quantités de céréales fourragères utilisées pour les diverses productions animales, il existe une estimation de Lechi, mise à jour pour 1964-66 (1).

En ce qui concerne les modèles où ces consommations sont analysées sous forme cohérente avec d'autres variables exogènes, il n'y a pas, à notre connaissance, dans notre pays, d'applications utilisables sur le plan de la Communauté.

Il convient de souligner la difficulté et le caractère aléatoire des prévisions relatives à la consommation de produits destinés à l'alimentation des animaux, en raison tant de la rapidité du progrès technologique, qui permet d'utiliser sans cesse de nouveaux succédanés (dérivés des sous-produits de la transformation industrielle) qu'en raison de l'extrême substituabilité des divers produits fourragers, ce qui explique que la composition de la ration alimentaire est extrêmement sensible aux variations dans les prix relatifs des divers produits.

Il ne faut pas non plus négliger cet autre fait que les unités fourragères contenues dans un même produit varient en fonction de la zone de production.

---

(1) F. Lechi - Stima degli impieghi dei cereali foraggeri, in "Rivista di Economia Agraria", Anno XXII - n. 6, 1968.

IV. - Modèles analytiques pour la prévision de l'offre de produits agricoles faisant intervenir les prix et les autres facteurs.

Le rapport classe ces modèles en trois groupes.

A. - Le premier groupe est celui des modèles d'offre normatifs qui peuvent être fondés, soit sur la théorie néo-classique de la production (courbe des coûts), soit sur des modèles de programmation linéaire statiques ou dynamiques. L'obstacle majeur à l'emploi de ces modèles est constitué par l'absence des données d'exploitation nécessaires pour le relevé des coûts de production. En effet, leur emploi est conditionné par la possibilité de relever les données de base pour la quantification des principales variables qui influent sur la production agricole (fumure, mécanisation, main-d'oeuvre, indice climatique, investissements etc.).

Evidemment, une enquête étendue à toute l'Italie en vue de trouver les données relatives aux produits agricoles principaux, représenterait un tel travail qu'il faudrait bien ensuite se demander, une fois trouvées les données nécessaires, s'il ne serait pas plus opportun d'utiliser des modèles plus raffinés. Il faut en outre exprimer quelques réserves sur l'opportunité d'adopter des modèles de ce type où, lorsqu'on veut entrer dans le détail, les variables exogènes sont toujours exprimées sous forme d'agrégats, c'est-à-dire avec tous les problèmes et les incertitudes qu'entraîne leur utilisation.

En ce qui concerne plus spécialement les modèles qui partent de l'emploi de fonctions de production, il faut souligner qu'ils ne permettent pas de saisir et de quantifier l'interdépendance qui existe entre diverses productions, chose qui est, en revanche, possible avec des modèles de programmation linéaire. En résumé :

- 1) Champ d'application : prévisions de l'offre pour divers produits à court et à moyen termes.
- 2) La méthode est bonne lorsqu'elle est utilisée conjointement avec d'autres.
- 3) En Italie, les applications fondées tant sur des fonctions de production que

sur des modèles de programmation linéaire sont assez nombreuses, mais limitées à un petit nombre de zones et rarement utilisées à des fins prévisionnelles (1).

4) Ressources statistiques actuelles ; tout à fait insuffisantes pour une analyse étendue au pays tout entier. Le travail de collecte des données de base est très long et onéreux.

5) Moyens actuels : personnel qualifié suffisant et équipement électronique suffisant.

B. - Le second groupe est constitué par les modèles d'offre combinant les résultats d'analyse normative aux résultats d'analyse empirique. Avec ces derniers, il est possible de tenir compte, soit de l'hypothèse que les variations dans le temps de la structure de production tendent progressivement vers l'optimum, soit de l'existence de difficultés d'adaptation qui empêchent l'entrepreneur de pouvoir adopter le plus rapidement possible le schéma de production optimal.

1) Le champ d'application de ces modèles est celui des prévisions de l'offre à court et à moyen termes.

---

(1) Voir notamment pour les applications de fonctions de production :  
S. Nacamuli - La produttività marginale dei mezzi di produzione in aziende agrarie. Rivista di Economia Agraria n. 4, 1958.  
G. Barbero - Riforma agraria italiana : Risultati e prospettive Feltrinelli, 1960.  
M. De Benedictis - L. Pieraccini - Funzioni di fertilizzazione della patata in Campania. Rivista di Economia Agraria n. 2, 1967.

Pour les applications de programmation linéaire :  
G. Franco - La programmazione lineare per un modello di sviluppo regionale dell'agricoltura. Ed. Giuffré Milano, 1962.

M. De Benedictis - G. W. Dean - M. Bartolelli - Irrigazione ed ordinamenti culturali - Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli 1965.

G. Orlando - Programma di sviluppo a lungo termine dell'agricoltura - CEDAM, Padova 1967.

O. Ferro - F. Lechi - M. Prestamburgo - Scelte economiche ed impiego della ricerca operativa in agricoltura, CEDAM, Padova 1969.

- 2) L'utilisation de ces modèles est évidemment liée à celle des modèles de programmation linéaire.
- 3) Dans notre pays, les applications de cette méthode sont très limitées (1).
- 4) Ressources statistiques disponibles : insuffisantes dans la mesure où il n'y a pas dans les entreprises au niveau national de relevé systématique susceptible de fournir les coefficients technico-économiques nécessaires pour la préparation de la matrice de P.L. Le travail de relevé des données de base serait très long et onéreux.
- 5) Moyens actuels: personnel qualifié limité, équipement électronique suffisant.
- 6) Autres observations. Il s'agit de modèles particulièrement intéressants qui pourraient être utilisés si l'on disposait de données de base.

C. - Le troisième groupe de modèles analytiques d'offre est constitué par les "analyses d'offre empiriques".

Parmi celles-ci, le rapport fait la distinction entre celles où la détermination des fonctions d'offre est faite par agrégation de fonctions d'offre d'entreprises individuelles, et celles qui sont basées sur des modèles statistiques au niveau macroéconomique.

Pour les premières, nous renvoyons à ce qui a été dit sur la difficulté qu'il y a à trouver les données de base nécessaires pour déterminer les paramètres des fonctions d'offre et sur le problème posé par l'agrégation, mais pour les secondes, nous jugeons opportun de souligner la possibilité de les appliquer facilement et rapidement.

Ces dernières, appelées fonctions prix-offre empiriques au niveau macroéconomique, se prêtent tout particulièrement à l'étude des productions agricoles, mais leur application semble discutable en ce qui concerne les produits animaux. Pour les productions agricoles, la variable dépendante doit être constituée non par la production globale, mais par la superficie couverte par des cultures déterminées.

---

(1) Voir la deuxième partie de la note (1), page

Il pourrait, en outre, être opportun de déterminer le retard existant entre la variation de prix et son effet sur les décisions de l'entrepreneur, en mettant en relation la superficie cultivée pendant l'année  $t$  avec le prix pendant l'année  $t-n$  (où  $n$  est le nombre d'années nécessaires pour maximiser l'effet prix).

Toutefois, il est douteux que les fonctions empiriques prix-offre au niveau macroéconomique puissent être appliquées lorsque les variations de prix sont peu sensibles, ou lorsqu'une adaptation rapide présente des difficultés pour des raisons techniques diverses (eu égard à la rotation, à la longueur du cycle végétatif).

Evidemment, l'utilisation de fonctions prix-offre à des fins prévisionnelles implique la nécessité d'effectuer des prévisions sur les prix futurs, ou mieux, sur les rapports entre les prix des divers produits. Cela représente une notable difficulté, et chaque cas commandera le choix entre les trois méthodes mentionnées à cet égard dans le rapport (IV, page 139). Il faudrait à ce propos connaître les intentions des organes responsables de la CEE relativement à la politique de soutien des prix au cours des prochaines années. En tout cas, si ces fonctions doivent être plus tard utilisées au niveau prévisionnel, il semble opportun d'effectuer les projections sur la base de diverses hypothèses de prix relatifs.

Les séries chronologiques des statistiques officielles italiennes fournissent les éléments de base nécessaires pour ces applications. Il conviendra seulement de vérifier pour chaque culture les fonctions les plus indiquées pour exprimer la relation prix-superficie cultivée et déterminer le nombre d'années maximisant cet effet.

En résumé, en ce qui concerne l'emploi de fonctions offre-prix au niveau macroéconomique, il semble possible de conclure comme suit:

1) Champ d'application : la méthode est sans conteste valable pour des projections à court terme, ou plutôt pour une période pour laquelle il est possible de considérer comme constants du point de vue technique et du point de vue des disponibilités, les facteurs de production, notamment le travail.

- 2) La méthode est bonne lorsqu'elle est utilisée conjointement avec d'autres en vue de vérifier la cohérence des résultats obtenus grâce à ces dernières.
- 3) La méthode a déjà été appliquée dans notre pays (1).
- 4) Informations statistiques disponibles : suffisantes et récentes.
- 5) Moyens actuels : personnel qualifié suffisant et équipement électronique suffisant.
- 6) Autres observations. La méthode implique la réversibilité dans les rapports offre-prix, ce qui peut ne pas se rencontrer dans la réalité.

---

(1) G. Proni - La canapicoltura italiana nell'economia corpo - relativa - INEA Roma 1938.

G. Orlando - Previsioni delle produzioni agricole italiane op. cit.

V. - Les modèles d'équilibre standard.

Comme on le sait, les modèles d'équilibre standard ont été appliqués pour déterminer les flux interrégionaux de transport de produits agricoles, ce qui permet d'obtenir les prix d'équilibre entre les diverses régions pour les principaux produits considérés. A ce propos, il convient de souligner qu'en général ces modèles ont des possibilités d'application limitées, dans la mesure où ils impliquent la détermination de fonctions de demande et d'offre au niveau régional. Il convient en outre de rappeler qu'à la suite de l'application des règlements communautaires, les prix des produits agricoles dans les diverses régions de chaque pays de la Communauté tendent à se niveler. Si l'on considère ensuite qu'en Italie, le coût du transport a, par rapport à la valeur des produits transportés, une incidence relativement faible, étant donné que les marchés les plus représentatifs sont bien reliés entre eux, on comprend qu'en Italie les modèles d'équilibre standard n'aient pas encore été appliqués.

En résumé :

- 1) Champ d'application : problèmes relatifs aux échanges interrégionaux et à la localisation optimale d'industries ou de points de récolte.
- 2) La méthode est utilisée seule et uniquement pour des problèmes particuliers tels que ceux des industries de transformation de produits agricoles.
- 3) Pour le secteur agricole, aucune application n'a été constatée dans notre pays.
- 4) Informations statistiques : tout à fait insuffisantes.
- 5) Moyens actuels : limités quant au personnel qualifié, suffisants pour l'équipement électronique.

VI. - Modèles d'équilibre spatial basés sur les méthodes d'analyse par activités.

En général, les modèles d'équilibre spatial se rapportent à la méthode de la programmation linéaire. En effet, cette méthode semble particulièrement indiquée pour des analyses où il s'agit de mettre en évidence les interdépendances qui existent entre des processus de production différents, et il semble tout à fait valable de l'adopter pour le problème spécifique qui nous intéresse.

Pour ce qui est des modèles à prendre, nous estimons qu'il convient plutôt d'utiliser ceux qui sont connus comme modèles de production, car, comme nous l'avons déjà fait remarquer, la variable coûts du transport semble avoir dans notre pays une influence réelle beaucoup moins grande qu'il n'y paraît en théorie, étant donné l'intégration poussée dans l'espace entre production et consommation (à l'exception des Iles). En conséquence, le modèle de production choisi devrait être du type :

$$\text{min..}Z = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^n C_{ij} x_{ij}$$

sous les contraintes suivantes :

$$\sum_{j=1}^n a_{zij} x_{ij} \leq A_{zi}$$

relatives aux disponibilités de ressources z entre la région i pour tout le processus j.

$$\sum_{i=1}^r a_{tij} x_{ij} \geq A_{tj}$$

relatives à l'ampleur admissible pour le produit j dans les régions r.

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^n a_{vij} x_{ij} \geq A_v$$

relatives aux ressources disponibles en quantité limitée, mais douées d'une certaine mobilité de région à région.

ou :

- $x_{ij}$  = dimension inconnue du processus  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) dans la région  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, r$ ).
- $C_{ij}$  = coût unitaire du processus  $j$  dans la région  $i$ .
- $A_{zi}$  = disponibilités totales de la ressource  $z$  ( $z = 1, 2, \dots, Z_i$ ) dans la région  $i$ .
- $A_{tj}$  = ampleur de la contrainte  $t$  ( $t = 1, 2, \dots, T_j$ ) intéressant les processus de production d'un bien  $j$  dans plusieurs régions différentes.
- $A_v$  = ampleur d'une contrainte  $v$  ( $v = 1, 2, \dots, V$ ) intéressant simultanément plusieurs processus et plusieurs régions.
- $a_{zij}, a_{tij}, a_{vij}$  sont les coefficients techniques de production relatifs aux ressources et aux contraintes spécifiées ci-dessus.

Les deux derniers groupes de contraintes permettent de tenir compte de la concurrence interrégionale, dans la mesure où il est certain que les décisions de production d'une région influencent le schéma de production des autres.

Le même modèle peut être présenté sous la forme d'un problème de maximum :

$$\max Z = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^n K_{ij} x_{ij}$$

sous les contraintes :

$$\sum_{j=1}^n a_{zij} x_{ij} \leq A_{zi}$$

$$\sum_{i=1}^r a_{tij} x_{ij} \leq A_{tj}$$

$$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^n a_{vij} x_{ij} \leq A_v$$

où  $K_{ij}$  signifie le bénéfice unitaire du processus  $j$  dans la région  $i$ , tandis que les autres symboles ont le même sens que précédemment.

Il est encore possible, une fois que l'on a fait des hypothèses adéquates sur l'évolution de l'exploitation dans un proche avenir, de tenir compte de leurs

dimensions différentes et des contraintes spécifiques qu'elles impliquent.

En outre, l'emploi de fonctions de demande (même si elles sont réduites avec les méthodes usuelles d'approximation) assurera la cohérence des résultats obtenus, permettant ainsi de tenir compte des effets des diminutions de prix provoquées par les augmentations de l'offre au-delà de niveaux déterminés.

Evidemment, dans de tels problèmes, cette solution permet d'obtenir d'autres informations d'une extrême importance, notamment celles qui sont relatives aux prix d'ombre (shadow prices). Dans notre cas, les prix d'ombre peuvent être interprétés, s'il s'agit d'une ressource, comme le coût marginal de cette ressource à l'intérieur de l'exploitation ou de la région, ce qui permet de déduire les rendements dus à la localisation des ressources. S'il s'agit d'un produit, le prix d'ombre représente le prix d'équilibre ou, mieux, le coût marginal de production entre certaines structures de production définies par la solution du problème direct.

L'importance des prix d'ombre ne se limite pas toutefois à ce que nous avons dit ci-dessus. En effet, lorsque les dimensions du problème dépassent les possibilités de solution offertes par les calculatrices électroniques les plus modernes, il peut être opportun de faire appel aux techniques de décomposition des programmes linéaires qui permet de décomposer le problème principal en sous-problèmes grâce à l'emploi de prix d'ombre (1).

---

(1) Comme l'indique le rapport p. II 191, lorsque les interrelations entre processus de production et régions sont très nombreuses, la convergence vers la solution optimale, grâce à la décomposition de la matrice, peut s'avérer très lente et onéreuse.

En résumé :

- 1) Champ d'application : prévisions à moyen terme de l'offre des principaux produits agricoles, localisée par zones homogènes et par types d'exploitation homogènes.
- 2) La méthode est utilisée conjointement avec d'autres pour déterminer les variations de la demande en fonction du prix et les variations de la disponibilité de certains facteurs de production. Evidemment, les projections pour 1975 et 1980 de certaines des contraintes du modèle relatives au marché et de certains moyens de production peuvent être établies suivant la méthodologie des contraintes de comportement typiques de la programmation linéaire récurrente.
- 3) Il n'existe pas en Italie d'application de cette méthodologie à des problèmes d'équilibre spatial.
- 4) Ressources statistiques actuelles : absolument insuffisantes. Le travail de relevé des données nécessaires est long et onéreux. En effet, pour relever les données élémentaires, on estime qu'il est indispensable de procéder :
  - a) à 3000 enquêtes environ dans les exploitations (soit 1<sup>o</sup>/°° des exploitations de plus d'1 ha) afin de déterminer le coefficient technique, les contraintes au niveau de l'exploitation, les produits et les coûts des divers processus, avec tous les problèmes d'organisation et les problèmes financiers que comporte une telle enquête (1).

---

(1) Il convient de remarquer qu'il est impossible d'utiliser pour la présente enquête les enquêtes effectuées dans les exploitations pour le réseau comptable de la CEE en ce qui concerne l'Italie. En effet, ces enquêtes devraient être complétées par de nombreux éléments techniques qui n'ont pas été relevés. En outre, il est permis de douter de la représentativité statistique des données relevées, par rapport à la population des exploitations italiennes, même s'il ne s'agit que de certaines classes de taille. En effet, du moins pour l'Italie, le choix des exploitations du réseau comptable de la CEE n'a pas été effectué selon la méthode statistique de l'échantillonnage au hasard, mais plutôt dans le but de mettre en évidence certaines situations et des types particuliers d'entreprises agricoles.

- b) à des enquêtes de marché exactes pour déterminer les flux actuels interrégionaux des principaux produits agricoles ;
  - c) à la détermination de fonctions appropriées de demande et d'offre pour lesquelles il est nécessaire d'utiliser les résultats des modèles à une équation mentionnés dans la section relative à la consommation et les résultats des fonctions offre-prix.
- 5) Moyens actuels : personnel qualifié suffisant, équipement électronique suffisant.
- 6) Autres observations : le temps nécessaire à l'élaboration des données de base et à la mise au point des matrices est important.

VII. - Analyse prospective du commerce international.

Le chapitre VII du rapport des experts de la première phase fait état de trois types de méthodologie :

- a) la technique des soldes ;
  - b) les modèles spatiaux d'équilibre des prix ;
  - c) les projections des tableaux d'échanges internationaux.
- 1) Champ d'application. Il n'y a pas lieu de s'étendre sur les méthodes proposées. Il suffit de rappeler que la technique des soldes ne représente pas un modèle spécifique, mais qu'elle tend seulement à déterminer les flux nets d'importation et d'exportation comme différences positives ou négatives entre les prévisions de demande et les prévisions d'offre. Elle doit être prise en considération en raison de la simplicité, mais elle n'est toutefois pas en mesure de fournir des indications sur la cohérence des résultats par rapport à la politique économique nationale et aux variations dans les systèmes d'échanges internationaux.
- 2) Il n'est pas possible de dire à priori s'il convient ou non d'utiliser simultanément des méthodes différentes ou s'il faut n'en utiliser qu'une seule. L'utilisation de ces modèles dépend avant tout du but fixé et de la manière dont les projections de l'offre et de la demande ont été effectuées. C'est ainsi, par exemple, que si les prévisions de l'offre et de la demande ont été faites pour chaque produit à l'aide des méthodes traditionnelles, il n'y a plus qu'à adopter pour le commerce international la technique des soldes. En revanche, si l'on veut adopter pour les prévisions de l'offre des modèles d'équilibre spatial basés sur l'analyse par activités, les flux entre les pays et le reste du monde devront ressortir de la solution du modèle, une fois qu'auront été déterminés les facteurs (prix nationaux et internationaux) qui les conditionnent. En pareil cas, pour certains produits, on peut se servir de modèles spatiaux d'équilibre des prix qui mettent en relief le rôle essentiel joué par les différences de prix d'un même produit dans les divers pays. A cet égard, toutefois, il convient de rappeler que pour de nombreux produits agricoles, le prix est souvent le résultat de politiques de soutien susceptibles d'altérer les lois du marché et que les prévisions en longue période sont difficiles.

- 3) Applications déjà faites. Pour ce qui est de l'application des modèles d'équilibre spatial au commerce international et des méthodes basées sur la construction de tableaux des échanges internationaux, nous n'avons pas connaissance que des études aient été effectuées par produits agricoles en Italie.
- 4) Ressources statistiques. Il existe en Italie une abondante documentation statistique sur le commerce extérieur. Aussi, nombre des informations requises pour l'application de ces modèles sont-elles facilement disponibles, même au niveau d'un produit agricole déterminé.
- 5) Moyens actuels : personnel qualifié suffisant ; équipement électronique suffisant.
- 6) Autres observations : Le caractère de dépendance toujours plus marquée du secteur agricole par rapport aux autres secteurs de l'économie se manifeste aussi dans le domaine du commerce international des produits agricoles. D'ailleurs, cette dépendance est destinée à s'accroître de plus en plus, comme on peut le voir dans les économies avancées et dans tous les pays de la CEE. Il sera donc difficile dans un modèle de pouvoir tenir compte des implications qu'ont dans le secteur spécifique du commerce international des produits agricoles les orientations de la politique générale, notamment parce que ces orientations sont souvent dues à des phénomènes de nature politico-sociale de considérations économiques (par exemple, équilibre des revenus agricoles, nécessité de soutenir les produits d'intérêt national, politique en faveur des zones défavorisées, etc.)  
En conséquence, si l'on veut examiner l'effet de variables déterminées sur le commerce de certains produits, on peut recourir aux modèles spatiaux d'équilibre; en revanche, si on veut étendre l'analyse au secteur tout entier, il est suffisant de recourir à la technique des soldes; notamment parce que les autres modèles ne garantissent pas des résultats plus fiables.

CONCLUSIONS.

Après examen du document présenté par les experts de la première phase de l'étude et en référence à la situation italienne, voici ce qu'il est possible de conclure :

- 1) Il faut insister sur la nécessité d'effectuer des enquêtes séparées pour la prévision de la demande et pour celle de l'offre.
- 2) Tant pour la demande que pour l'offre, il convient que les prévisions soient effectuées à l'aide de plusieurs modèles, en adoptant des sources statistiques différentes. Ainsi, pour la demande, il y a lieu d'utiliser conjointement des enquêtes sur les budgets familiaux et des données statistiques relatives à des séries chronologiques ainsi que des fonctions de consommation différentes. Pour l'offre, à côté de modèles de programmation interrégionale, il n'est pas interdit d'utiliser des modèles simples d'extrapolation de trend ou d'employer des fonctions prix-offre.
- 3) Evidemment, l'emploi de modèles plus raffinés s'impose dans la mesure où l'on peut trouver les principales informations de base que les modèles permettent de contrôler. Un manque de fiabilité des données de départ rend inutile à priori l'utilisation du modèle à des fins prévisionnelles, en limitant la recherche à une application purement académique.
- 4) En tout état de cause, il convient d'effectuer la recherche en adoptant des hypothèses de rechange pour l'accroissement démographique, l'exode rural, l'accroissement du revenu, les variations des prix relatives.

Cela vaut dans la mesure où, du fait qu'il dépend de facteurs qui ne sont pas toujours quantifiables, il est bon que le jugement final sur des projections de ce genre s'appuie sur des données obtenues sur la base d'hypothèses qu'il est raisonnable de supposer différentes. A cet égard, nous sommes convaincus que la validité de ces projections ne vient pas tant de l'élégance ou du plus grand raffinement des modèles adoptés que de la fiabilité des données de base et de la constance des facteurs externes, dans la mesure où aucun modèle ne pourra jamais tenir compte de la réalité économique dans son entier avec toutes ses inconnues et toutes ses interdépendances.

On trouvera ci-après une vue d'ensemble pour chaque modèle des possibilités et limites d'application étudiées dans les pages précédentes.

TABLEAUX SYNOPTIQUES SUR L'APPLICABILITE DES MODELES DE  
PROJECTION A LA SITUATION ITALIENNE

**METHODE** : Modèles de prévision au niveau élémentaire basés sur des calculs de tendance :

I) L'extrapolation statistique et le trend

Champ d'application : prévisions à court terme.

La méthode doit être utilisée en même temps que des modèles plus raffinés.

Utilisations déjà faites : fréquentes et nombreuses.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes et récentes.

Moyens actuels : personnel qualifié suffisant, équipement suffisant.

Autres observations : la méthode n'est utilisée que lorsqu'il n'est pas possible de recourir à des méthodes plus raffinées.

**METHODE** : Modèles de prévision au niveau élémentaire basés sur des calculs de tendance :

II) L'extrapolation dans le cadre d'une structure simple.

Champ d'application : prévisions de l'offre à court et à moyen terme.

La méthode peut être utilisée seule pour des prévisions à court terme. Pour les prévisions à long terme, la méthode est utilisée en même temps que d'autres, pour des motifs de contrôle.

Utilisations déjà faites : nombreuses et fréquentes à l'échelon national et régional.

Ressources en informations disponible en 1970 : suffisantes et récentes.

Moyens actuels : suffisants tant pour le personnel que pour l'équipement.

Autres observations : la méthode n'est utilisée que lorsqu'il n'est pas possible de se servir de modèles plus raffinés.

METHODE : Modèles de prévision au niveau élémentaire basés sur des calculs de tendance :

III) L'utilisation des chaînes de Markov.

Champ d'application : prévisions sur la dynamique des structures foncières et agricoles et de nature sociologique.

La méthode peut être utilisée seule (elle ne présente pas d'analogie avec d'autres modèles).

Utilisations déjà faites : au stade de la recherche.

Ressources en informations disponibles en 1970 : tout à fait insuffisantes.

Moyens actuels : personnel qualifié limité, équipement électronique suffisant.

Autres observations : le modèle ne se prête pas aux prévisions du type de celles que se propose le projet.

METHODE : L'estimation des données du secteur agricole : modèles de prévision macroéconomique :

Modèles : 1.1 trend de la production agricole brute.

1.2 fonctions prix-offre.

2.1 fonctions de production à coefficients fixes.

Champ d'application : analyses structurelles au niveau sectoriel à caractère très empirique pour une brève période prévisionnelle.

La méthode doit être utilisée seule, étant donné la faible signification des résultats.

Utilisations déjà faites : fréquentes pour les modèles de trend, rares pour les fonctions prix-offre.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes au niveau national, limitées au niveau régional.

Moyens actuels : suffisants tant en personnel qu'en équipement.

Autres observations : ne se prêtent pas au type d'analyse prévisionnelle que se propose le projet.

METHODE : L'estimation des données du secteur agricole : modèles de prévision macroéconomique :

2.2. fonctions de production agrégées à coefficients variables.

Champ d'application : analyses structurelles au niveau sectoriel.

La méthode doit être utilisée seule si l'analyse est limitée au niveau sectoriel; si l'analyse prévisionnelle est, en revanche, analytique, la méthode peut être adoptée pour une vérification - d'une valeur par ailleurs discutable - de la cohérence des résultats obtenus.

Utilisations déjà faites : assez nombreuses.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes au niveau national, plus limitées au niveau régional.

Moyens actuels : personnel qualifié limité, mais facile à trouver, équipement électronique suffisant.

Autres observations : c'est seulement au stade de l'application qu'il sera possible de choisir entre les types de fonction de production agrégés répondant le mieux au problème étudié. On sait par ailleurs qu'il est douteux que les fonctions de production agrégées soient en mesure d'interpréter le processus tout entier de production d'un secteur.

METHODE : L'estimation des données du secteur agricole : modèles de prévision macroéconomique :

3) fonctions d'investissement.

Champ d'application : analyse de la formation des investissements dans le secteur agricole.

La méthode doit être utilisée seule, car ses objectifs diffèrent de ceux de tous les autres modèles.

Utilisations déjà faites : aucune, à notre connaissance.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes, mais d'une précision douteuse pour certaines.

Moyens actuels : personnel qualifié, suffisant, équipement électronique suffisant.

Autres observations : un doute subsiste aussi quant à l'aptitude du modèle à rendre compte de tout l'ensemble des problèmes posés par les investissements.

**METHODE : Estimation des données du secteur agricole : modèles de prévision macroéconomique :**

4) Modèles de développement.

**Champ d'application :** analyses structurelles au niveau sectoriel centrées sur les rapports entre les divers secteurs de production.

**La méthode** doit être utilisée seule si l'analyse se limite aux grands agrégats. La valeur de son application en même temps que des modèles analytiques de prévision de l'offre pour vérifier la validité des résultats déterminés grâce à ces modèles est douteuse.

**Utilisations déjà faites** : au stade de la recherche théorique.

**Ressources en informations disponibles en 1970** : suffisantes au niveau national, plus limitées au niveau régional.

**Moyens actuels** : personnel qualifié suffisant, équipement suffisant.

**Autres observations** : il est douteux qu'ils répondent aux objectifs que se fixe le projet.

METHODE : L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles :

A) Consommation humaine :

I) Modèles faisant intervenir simultanément l'offre et la demande.

Champ d'application : prévisions à court et à moyen terme pour différents produits.

La méthode : peut être utilisée seule; toutefois, il est utile de l'appliquer aussi avec les méthodes basées sur les équations de demandes indépendantes pour contrôler la cohérence des résultats.

Utilisations déjà faites : aucune à notre connaissance.

Ressources en informations disponibles en 1970 : pour la plus grande partie des produits, les informations statistiques sont plutôt limitées et difficiles à trouver à brève échéance.

Moyens actuels : personnel qualifié assez limité, dans la mesure où pour chaque type de produits il faut mettre au point un modèle particulier; équipement électronique disponible.

Autres observations : il s'agit de modèles qui représentent du point de vue méthodologique une notable amélioration par rapport aux méthodes d'analyse traditionnelles. Toutefois, la rareté des informations statistiques nécessaires et le temps demandé par la préparation de ces modèles constituent un important obstacle à leur utilisation.

METHODE : L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles :

A) Consommation humaine :

II) Equations de demande indépendantes basées sur des séries chronologiques.

Champ d'application : prévisions à court et à moyen terme relatives à la demande de divers produits.

La méthode doit être utilisée en même temps que celle de l'enquête sur les budgets familiaux.

Utilisations déjà faites : nombreuses.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes et assez récentes.

Moyens actuels : personnel qualifié suffisant, équipement électronique suffisant.

Autres observations : afin d'éviter les inconvénients dus à la multicollinéarité, il est suggéré d'adopter des modèles à une seule variable indépendante et, partant, des séries chronologiques assez brèves où il est possible de supposer l'invariance dans le temps des prix relatifs.

METHODE : L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles :

A) Consommation humaine :

III) Equations de demande indépendantes basées sur les enquêtes sur les budgets familiaux.

Champ d'application : prévisions à court et à moyen terme relatives à la demande de divers produits.

La méthode doit être utilisée en même temps que celle des enquêtes sur les budgets familiaux.

Utilisations déjà faites : les enquêtes effectuées dans notre pays sont nombreuses, mais ne se fixent pas un but prévisionnel.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes et récentes.

Moyens actuels : personnel qualifié suffisant, équipement électronique disponible.

Autres observations : les valeurs de l'élasticité en fonction du revenu - déterminées sur la base des budgets familiaux - peuvent être utilisées pour une analyse de régression conditionnée qui permettra d'estimer, à partir des séries chronologiques, les valeurs de l'élasticité en fonction du prix.

METHODE : L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles :

A) Consommation humaine :

IV) Systèmes complets d'équations de demande.

Champ d'application : prévisions à court et à moyen terme relatives à la demande de divers produits.

La méthode doit être utilisée en même temps que d'autres, parce qu'elle ne résoud pas les problèmes d'application que présentent aussi les autres méthodes.

Utilisations déjà faites : assez limitées dans notre pays.

Ressources en informations disponibles en 1970 : important travail de relevé des données.

Moyens actuels : limités en personnel qualifié, suffisants en équipement électronique.

Autres observations : ce modèle qui, du point de vue théorique, est le plus rationnel dans la mesure où il est celui qui se rapproche le plus de la structure réelle de la fonction de demande présente, toutefois, d'un point de vue pratique des difficultés d'application non négligeables. C'est pourquoi si l'on estime utile de se servir des modèles raffinés, il est indiscutablement préférable d'adopter les modèles faisant intervenir simultanément l'offre et la demande; en revanche, si l'on juge que des modèles plus simples sont suffisants, on peut recourir aux méthodes traditionnelles.

METHODE : L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles :

B) Consommation animale :

Champ d'application : étude des produits intermédiaires.

La méthode doit être utilisée en même temps que l'analyse de l'offre des produits finis.

Utilisations déjà faites : aucune, à notre connaissance.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes et récentes en ce qui concerne les aliments du bétail et les céréales fourragères; inexistantes en ce qui concerne les échanges internationaux de jeunes animaux.

Moyens actuels : personnel qualifié et équipements suffisants.

**METHODE : Modèles analytiques pour la prévision de l'offre de produits agricoles.**

**A. Modèles d'offre normatifs.**

Champs d'application : prévisions de l'offre par produits, à court et à moyen terme.

La méthode doit, pour bien faire, être utilisée en même temps que d'autres.

Utilisations déjà faites : les applications en Italie, basées tant sur les fonctions de production que sur des modèles de programmation linéaires, sont assez nombreuses, mais limitées à un petit nombre de zones et rarement utilisables à des fins prévisionnelles.

Ressources en informations disponibles en 1970 : tout à fait insuffisantes pour une analyse étendue à l'ensemble du pays. La collecte des données de base est un travail très long et très onéreux.

Moyens actuels : personnel qualifié et équipement électronique suffisants.

Autres observations : le problème fondamental à résoudre concerne l'agrégation. En ce qui concerne le choix entre le modèle de programmation linéaire et les fonctions de production de type néo-classique, la préférence va au premier, dans la mesure où il permet de quantifier les interdépendances entre les divers processus de production. C'est seulement au stade de l'application que l'on peut décider de l'ampleur et du raffinement du modèle de programmation linéaire et pallier, grâce aux techniques connues, les inconvénients de la linéarité et de la staticité.

METHODE : Modèles analytiques pour la prévision de l'offre de produits agricoles.

B. Modèles d'offre combinant les résultats de l'analyse normative et les résultats de l'analyse empirique.

Champ d'application : celui des prévisions de l'offre à court et à moyen terme.

La méthode : l'utilisation de ces modèles peut être évidemment liée à celle des modèles de programmation linéaire.

Utilisations déjà faites : les applications dans notre pays sont très limitées.

Ressources en informations disponibles en 1970 : insuffisantes, dans la mesure où il n'y a pas au niveau national dans les exploitations une enquête systématique susceptible de fournir les coefficients technico-économiques nécessaires pour la préparation de la matrice de P.L. Le relevé des données de base constituerait un travail très long et onéreux.

Moyens actuels : personnel qualifié limité, équipement électronique limité.

Autres observations : il s'agit de modèles d'un intérêt particulier qui pourraient être utilisés si l'on disposait des données de base.

METHODE : Modèles analytiques pour la prévision de l'offre de produits agricoles.

C. Analyse empirique d'offre (fonctions offre-prix).

Champ d'application : la méthode est tout à fait valable pour les projections à court terme, ou mieux, pour une période où il est possible de supposer constants, du point de vue technique et du point de vue de la disponibilité, les facteurs de production, notamment le travail.

La méthode doit être utilisée conjointement avec d'autres, afin de vérifier la cohérence des résultats obtenus avec ses autres méthodes.

Utilisations déjà faites : la méthode a déjà été appliquée dans notre pays.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes et récentes.

Moyens actuels : personnel qualifié et équipement électronique suffisants.

Autres observations : la méthode implique l'hypothèse de la réversibilité des relations offre-prix, ce qui peut ne pas se rencontrer dans la réalité.

METHODE : Les modèles d'équilibre standard.

Champ d'application : problèmes relatifs aux échanges interrégionaux et à la localisation optimale d'industries ou de points de récolte.

La méthode est utilisée seule parce qu'elle traite de problèmes particuliers.

Utilisations déjà faites : pour le secteur agricole, il n'apparaît pas que ces modèles aient été appliqués dans notre pays.

Ressources en informations disponibles en 1970 : tout à fait insuffisantes.

Moyens actuels : personnel qualifié limité, équipement électronique suffisant.

Autres observations : la méthode semble préférable à d'autres pour des études sur la localisation optimale des industries transformatrices. Elle ne semble donc pas très indiquée pour les objectifs que se fixe le projet,

METHODE : modèles d'équilibre spatial basé sur des méthodes d'analyse par activités.

Champ d'application : prévisions à moyen terme de l'offre des principaux produits agricoles, localisée par zones homogènes et par types d'exploitations homogènes.

La méthode doit être utilisée conjointement avec d'autres pour déterminer les variations de la demande sur la base du prix et les variations de la disponibilité de certains facteurs de production.

Utilisations déjà faites : il n'existe pas en Italie d'applications de cette méthodologie à des problèmes d'équilibre spatial.

Ressources en informations disponibles en 1970 : tout à fait insuffisantes.

Le relevé des données nécessaires est un travail long et onéreux.

Moyens actuels : personnel qualifié et équipement électronique suffisants.

Autres observations : il faut beaucoup de temps pour l'élaboration des données de base et pour la mise au point des matrices.

L'analyse prospective du commerce international.

METHODE I : la technique des soldes.

Champ d'application : détermination des flux nets d'importations et d'exportations.

La méthode peut être utilisée seule; toutefois, si l'on peut disposer des informations nécessaires, il est conseillé, en vue d'effectuer des comparaisons utiles des résultats obtenus, d'utiliser la méthode en même temps que celle des projections des tables d'échanges internationaux.

Utilisations déjà faites : fréquentes et nombreuses.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes et récentes.

Moyens actuels : personnel qualifié suffisant; équipement suffisant.

Autres observations : la technique des soldes, très utilisée en raison de sa simplicité, n'est pas en mesure de fournir des indications sur la cohérence des résultats par rapport à la politique économique nationale et des variations dans le système des échanges internationaux.

L'analyse prospective du commerce international.

METHODE II : modèles spatiaux d'équilibre des prix.

Champ d'application : analyse des échanges internationaux relatifs à un seul secteur et visant à mettre en évidence les interrelations existant dans le commerce entre pays différents au niveau de chaque produit.

La méthode doit être appliquée seule, en raison de sa nature particulière.

Utilisations déjà faites : aucune, à notre connaissance.

Ressources en informations disponibles en 1970 : tout à fait insuffisantes.

Moyens actuels : limités en personnel qualifié, suffisants en équipement électronique.

Autres observations : ces types de modèles ont l'avantage de permettre une analyse très particularisée des échanges entre divers pays, même compte tenu de certaines politiques nationales qui altèrent le système de concurrence parfaite des marchés. Toutefois, il faut observer que certaines variables endogènes (investissements, revenu, balance des paiements) ne peuvent être insérées dans ce modèle.

Il en découle que l'analyse ne peut être effectuée qu'au niveau sectoriel. En outre, les modèles d'équilibre spatial des prix présentent les mêmes limitations que les modèles d'équilibre standard.

L'analyse prospective du commerce international.

METHODE III : projections des tableaux d'échanges internationaux.

Champ d'application : détermination des flux d'importations et d'exportations entre des zones ou des pays divers.

La méthode, qui possède la caractéristique de fournir des résultats cohérents aux hypothèses de base, peut être utilisée seule.

Utilisations déjà faites : aucune, à notre connaissance.

Ressources en informations disponibles en 1970 : suffisantes et récentes.

Moyens actuels : personnel qualifié suffisant, équipement électronique suffisant.

Autres observations : les projections du commerce international par l'intermédiaire des tableaux d'échanges, présentent la caractéristique quelque peu discutable d'être obtenues par l'extrapolation d'une structure passée.

En effet, on sait que le commerce international est caractérisé par des mobiles d'une nature politico-sociale et que les situations passées se répètent rarement dans l'avenir.

ITALIE

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
Introduction	144
I. Modèles de pré vision au niveau élémentaire basés sur des calculs de tendance	145
A. L'extrapolation statistique et le trend	145
B. L'extrapolation dans le cadre d'une structure simple	145
C. L'utilisation des chaînes de Markov	146
II. L'estimation des données du secteur agricole : modèles de prévisions macroéconomiques	148
III. L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles	150
A. Consommation humaine	150
B. Consommation animale	160
IV. Modèles analytiques pour la prévision de l'offre de produits agricoles faisant intervenir les prix et les autres facteurs	162
V. Les modèles d'équilibre standard	167
VI. Modèles d'équilibre spatial basés sur les méthodes d'analyse par activités	168
VII. Analyse prospective du commerce international	173
Conclusions	175
Tableaux synoptiques sur l'applicabilité des modèles de projection à la situation italienne	176

PARTIE IV : PAYS-BAS

---

LANDBOUW ECONOMISCH INSTITUUT

(C. BOS)

#### A. Conception générale des projections

Des méthodes très différentes ont été décrites dans le rapport (1) relatif à la première phase de l'étude. Ces méthodes allaient de l'analyse simultanée de l'offre et de la demande de produits agricoles dans l'ensemble des régions à des techniques très particulières; considérées sous un autre angle, elles étaient tantôt tout à fait empiriques, tantôt strictement normatives. Enfin, certaines méthodes exigeaient que les différents produits, secteurs et régions agricoles (élevage de bétail laitier sur la base de fourrages verts ou d'autres aliments, engraissement des veaux, élevage des porcs, poulets de consommation, poules pondeuses et oeufs, agriculture, horticulture sous verre, cultures fruitières, culture des bulbes et oignons à fleurs, pépinières) soient traités de façon très uniforme, tandis que pour d'autres méthodes, il était plus simple de tenir compte de la nature propre de la région, des produits et des secteurs agricoles.

Pour apprécier l'applicabilité des différentes méthodes exposées dans l'étude théorique, il convient de se faire une idée de la conception générale des prévisions envisagées dans le secteur agricole de la Communauté. On peut songer à une conception avancée ou à des méthodes plus traditionnelles. La différence réside d'une part dans l'application de modèles d'équilibre interrégionaux et intersectoriels à l'agriculture et/ou l'incorporation de projections agricoles détaillées dans les projections économiques générales et d'autre part, dans l'établissement de projections séparées par secteurs ou par produits - sur la base d'un grand nombre d'hypothèses - de l'offre régionale et de la demande régionale de produits agricoles, le défaut éventuel de consistance interne ou externe des résultats ne pouvant alors être observé ou éventuellement corrigé qu'après coup. Le rapport relatif à la première phase de l'étude indique déjà clairement que l'on ne peut songer dès à présent à utiliser le premier type de modèle, dont la mise au point n'est pas terminée, en vue d'une application générale immédiate.

C'est la raison pour laquelle nous laissons provisoirement de côté les modèles d'équilibre et considérons les projections économiques générales comme une source de données exogènes (évolution démographique, évolution des revenus, offre de capital, etc). Nous considérons, en outre, que l'on demande en premier lieu un modèle permettant de déterminer quelles seront les conséquences en 1975 et 1980 sur la demande et l'offre de produits agricoles et éventuellement sur les revenus et les besoins de capitaux de certaines mesures

---

(1) Prévisions agricoles - I. Méthodes, techniques et modèles (Informations internes sur l'agriculture n° 48/1969).

concernant les prix ainsi que de l'évolution structurelle prévisible due à une certaine politique des revenus et des structures, et non un modèle servant à prévoir une certaine formation des prix ou une certaine évolution structurelle (intensité du capital, offre de main-d'oeuvre, structure des dimensions des exploitations) en tant que telle à partir des mesures qui les déterminent, par exemple les dispositions concernant l'exode rural, le développement de l'emploi de remplacement, la rééducation professionnelle etc.

Etant donné cette conception simple, l'analyse de la demande doit être en mesure de déterminer la demande de produits finals et de là, la demande dérivée de produits agricoles incorporés dans les produits finals. Ceci peut être fait en partant des prix donnés pour les produits agricoles au départ de l'exploitation et en tenant compte de l'accroissement démographique, des dépenses de consommation totales et, sur la base de l'évolution estimée, des marges de distribution, de transformation et de transport ainsi que d'hypothèses concernant l'évolution des produits et des habitudes des consommateurs. Pour certains produits, cela est nécessaire pour avoir une idée des élasticités de substitution (viande bovine, viande porcine, poulets de consommation ou beurre et margarine).

L'analyse de l'offre doit permettre de calculer l'offre attendue sur la base des prix et de l'évolution structurelle supposés (investissements, offre de main-d'oeuvre, dimensions des exploitations) et en tenant compte de l'évolution technique probable (c'est-à-dire l'évolution des rendements par ha ou par animal, ainsi que les possibilités de mécanisation). Deux aspects doivent être distingués à cet égard : l'évolution de l'offre à long terme qui se manifeste par des investissements dans certains secteurs agricoles (par exemple étables, serres, herbages et dans une moindre mesure cheptel, machines spéciales, etc.) et les fluctuations de l'offre dues à des différences d'intensité de l'utilisation de ces biens d'investissements (étables, serres, cheptel de truies etc.), ou aux variations encore possibles à l'intérieur du secteur considéré en ce qui concerne le choix des produits (par exemple, agriculture). Par ailleurs, la prévision des superficies consacrées respectivement aux terres arables et aux herbages est difficile, car il faut prendre en considération non seulement les facteurs économiques propres à l'exploitation, mais aussi la suppression ou la récupération, par exemple par défrichement, de terres agricoles.

Lorsqu'on évalue l'applicabilité des méthodes - éventuellement par secteurs agricoles -, il convient donc de tenir compte des exigences manifestes mentionnées ci-dessus.

## B. Considérations qui s'imposent lors du choix des méthodes à appliquer

Pour fixer les idées, nous comparons ci-après les diverses techniques en tenant compte de la disparité des données à analyser et en insistant sur les difficultés que nous avons personnellement éprouvées. Les problèmes mentionnés ont été traités sous l'angle de leurs aspects fondamentaux dans le rapport consacré à la première phase de l'étude.

### 1. Analyse des séries chronologiques

Lorsqu'on pense avoir décrit en principe les relations recherchées au sein d'une ou plusieurs fonctions, on peut encore se heurter à de nombreuses difficultés lors de leur quantification et de leur vérification, en raison par exemple :

- de séries chronologiques trop courtes, avec comme conséquence - surtout en cas de multicollinéarité des variables explicatives - un nombre de degrés de liberté trop faible pour aboutir à des valeurs suffisamment précises des paramètres et à une explication suffisamment complète des relations (à moins que le modèle ne soit simplifié au point d'être inutilisable.

Lorsqu'un modèle est établi sur la base du matériel même servant à la vérification, chaque nouvel essai consomme en fait un ou plusieurs degrés de liberté jusqu'au moment où le but visé est atteint par hasard. Cela n'apparaît que rarement dans le rapport fourni.

- de la faible variabilité de certaines variables, par exemple une évolution structurelle trop peu marquée conduisant à des extrapolations douteuses lorsqu'on l'applique aux projections. La variabilité souvent faible des prix réels due à la réglementation des prix agricoles peut constituer un obstacle sérieux.

### 2. Analyse horizontale (Cross-section)

En partant de cette base, on se prive évidemment de la variabilité des facteurs explicatifs qui évoluent principalement avec le temps, par exemple les prix. En revanche, on bénéficie de la variabilité d'autres facteurs : revenus, dimensions et types d'exploitation, etc. On espère d'autre part, peut-être souvent à juste titre, que les relations recherchées se succédant dans le temps sont similaires aux relations simultanées que l'on observe.

### 3. Base normative

Les méthodes comme la programmation linéaire partent de normes pour déterminer un comportement optimal (par exemple des cultivateurs). Ce comportement peut apparaître en principe dans des circonstances qui ne sont jamais réalisées dans le passé. L'analyse des séries chronologiques n'offre pas cette possibilité, tandis que l'analyse horizontale l'offre éventuellement, dans une mesure bien moindre. Etant donné le caractère normatif de ces méthodes, il est nécessaire de confronter le modèle à la réalité en ce qui concerne les circonstances historiques, afin de se faire une idée de la rapidité avec laquelle les résultats sont réalisés ou approchés en pratique. Dans ce cas également, on ne peut que fonder les estimations concernant la rapidité d'adaptation dans le futur sur des observations relatives à un passé qui exclut peut-être toute comparaison. La valeur de la méthode est par conséquent bien supérieure lorsque la situation réelle suit rapidement les prévisions, y compris dans le passé. On se heurte cependant aux difficultés suivantes :

- en cas de programmation, il convient de tenir compte du fait que les résultats - pour des produits similaires quant aux rendements et aux contraintes - sont très sensibles à de faibles variations des données de base, et peuvent donc revêtir un caractère aléatoire;
- les programmations sont possibles parce que les moyens de production disponibles, limités, peuvent se substituer l'un à l'autre dans une certaine mesure. La subjectivité entre cependant en jeu lorsqu'il s'agit de savoir quelles sont les possibilités de substitution qui répondent à la réalité dans un cas donné, compte tenu des conditions du marché ainsi que des connaissances, de la compréhension et d'autres caractéristiques personnelles des exploitants. En particulier, toute décision quant à une solution possible dans un cas particulier est assez arbitraire lorsqu'il s'agit de l'obtention de produits encore peu courants dans un type d'exploitation donné (par exemple, poulets de consommation, ou oignons à fleurs dans des exploitations de cultures de plein champ).

Il existe des moyens de combattre ces difficultés. En combinant les analyses horizontales et les séries chronologiques, on augmente les possibilités de ces deux méthodes. On peut économiser des degrés de liberté et réduire la multicollinéarité en combinant les variables sur la base de leurs liens logiques. Par exemple, l'estimation de l'offre de porcs

doit tenir compte des prix de la viande, des prix des aliments, de la conversion alimentaire et des autres revenus. En diminuant le prix de la viande du produit de la conversion alimentaire et du prix des aliments, on obtient un montant qui sert principalement à la rémunération des facteurs et à la couverture des amortissements. Si l'on tient compte des autres revenus, l'attraction relative pour l'élevage porcin s'exprime en fonction d'une au lieu de quatre variables. Des possibilités analogues existent pour l'analyse de la demande en ce qui concerne les revenus et les prix. En cas de programmation, il conviendra peut-être de ne pas utiliser directement les résultats relatifs aux chiffres de production en tant que variables explicatives pour l'analyse par régression des séries chronologiques, mais bien les coûts "d'ombre", par exemple en établissant la différence entre les rendements et les coûts variables directs ainsi que les coûts "d'ombre". Il est possible ainsi d'exprimer les glissements structurels qui sont intégrés dans la programmation, même s'ils ne se sont pas encore manifestés.

Dans la pratique, le choix des méthodes est souvent expérimental. Les difficultés peuvent varier de produit à produit et de région à région. En cas de modification importante des structures, il est souvent nécessaire de recourir en partie aux méthodes normatives; en l'absence de tels changements, les méthodes empiriques sont probablement plus précises. Pour éviter que des différences systématiques n'apparaissent et ne passent inaperçues, il est préférable de limiter la gamme des méthodes utilisées dans les différents pays. Une bonne solution consiste peut-être à utiliser chaque fois que possible deux méthodes (une méthode plus empirique et une plus normative), de manière que l'une puisse vérifier l'autre, fournir des informations complémentaires ou même la remplacer totalement. On peut préférer cette solution au choix d'une seule méthode et par conséquent à l'ignorance, au demeurant rassurante, des résultats d'autres méthodes.

Compte tenu du caractère limité de notre mission, nous avons laissé de côté toute considération relative à des méthodes qui, comme le fait ressortir le rapport relatif à la première phase de l'étude, sont insatisfaisantes ou n'ont pas donné de résultats suffisamment positifs dans la pratique. Il va de soi que la préférence doit être donnée à la technique de résolution simultanée des paramètres lorsqu'on applique des systèmes d'équations qui présentent les mêmes variables explicatives.

C. Observations générales relatives aux données disponibles

Aussi longtemps que les produits agricoles faisant l'objet de l'analyse restent inconnus, il n'est guère aisé de préciser dans quelle mesure les données nécessaires sont disponibles. C'est seulement lorsque les données serviront à construire des modèles empiriques qu'elles se révéleront utilisables à cette fin (c'est-à-dire qu'elles manifesteront ou non des variations suffisamment importantes).

Aux Pays-Bas, le recensement annuel des exploitations agricoles qui y sont obligatoirement soumises (1) (actuellement au nombre de 240.000), effectué en mai par le CBS (Bureau central de statistique), constitue la pierre angulaire des statistiques agricoles. Ce recensement fournit un instantané des superficies consacrées aux différentes cultures, du nombre, de l'espèce et de l'âge des animaux élevés, etc. Il est complété, en ce qui concerne les espèces animales, par des enquêtes effectuées toutes les six semaines sur un échantillon aléatoire de 12.000 exploitations agricoles soumises au recensement. Les résultats des recensements de mai servent principalement à obtenir les chiffres totaux par région (agricole) relatifs aux plantes cultivées ou aux espèces animales. Ils constituent évidemment un réservoir abondant de données concernant la structure des dimensions des exploitations et les types d'exploitation, ainsi qu'en principe les mutations qui s'y opèrent. Ces données, ainsi que d'autres données structurelles, ne sont cependant disponibles que dans une mesure limitée. Par exemple, les données suivantes sont publiées périodiquement (tous les trois ou cinq ans) : nombre d'exploitations par classe de superficie et profession principale (agriculteur/éleveur, horticulteur, travailleur agricole occupé principalement dans l'agriculture), composition quantitative des différents cheptels par exploitation, etc. Jusqu'ici, on n'a guère prêté attention au passage d'une classe de superficie à l'autre lors du traitement des données. Cette information présente toutefois beaucoup d'intérêt et nous pouvons espérer qu'au cours des prochaines années, le traitement d'un échantillon plus maniable, c'est-à-dire comportant 10.000 exploitations environ, permettra d'extraire du recensement toutes les données souhaitées et de les rendre ainsi disponibles. Les recensements portant sur l'offre de main-d'oeuvre pendant une année entière et comportant une subdivision utilisable par types d'exploitation (agriculture, horticulture, etc.) sont rares (1965, 1970), de même que ceux relatifs aux instruments agricoles (1950, 1960, 1965, 1970).

- (1) Sont visés ici tous ceux qui tirent la totalité ou une partie de leurs revenus de l'agriculture, à condition
- qu'ils exploitent 1 ha au moins de terres de culture
  - ou bien qu'ils exercent la profession d'horticulteur (quelle que soit la dimension de l'exploitation)
  - ou bien qu'ils élèvent au moins 1 veau, 1 porc reproducteur, 3 porcs à l'engrais, 3 moutons ou bien 5<sup>1</sup> poules ou canards.

On peut se demander si le temps et les dépenses consacrés aux recensements de mai ne seraient pas mieux utilisés si le recensement complet se limitait aux principales données par exploitation. D'autre part, on pourrait étudier sur une partie des exploitations des sujets particuliers et demander des renseignements plus détaillés. La technique des sondages ne pose pas de problème à cet égard et il est possible de réunir des statistiques agricoles meilleures et bien plus complètes sans que cela constitue une charge supplémentaire pour les agriculteurs en cause.

Les informations examinées ci-dessus ont surtout le caractère d'"instantanés". En ce qui concerne les données dynamiques, les circonstances ont souvent amené à choisir une méthode de travail différente selon les produits, ce qui a eu une incidence sur la précision des résultats. La production des cultures de plein champ est obtenue en multipliant les superficies par les estimations des rendements à l'ha relatives à chaque région. La production de lait et d'oeufs est actuellement déterminée sur la base des données recueillies lors des sondages effectués toutes les six semaines. Les livraisons de lait aux laiteries sont connues par les relevés de ces dernières. La production de viande par espèce animale est calculée à partir des données fournies par les abattoirs au sujet du nombre d'animaux des différentes catégories et des poids moyens à l'abattage (pour la viande de volaille, on estime le poids moyen par animal). La production horticole est évaluée sur la base du chiffre d'affaires des criées horticoles, de sorte que l'estimation de la production ne passant pas par ces dernières est assez imprécise. La production obtenue en dehors des exploitations - importante en ce qui concerne les oeufs et les légumes - est estimée.

Un indice aussi important pour la production de lait et de viande bovine que le nombre de veaux viables nés annuellement (ou mensuellement) doit être déduit des résultats de deux recensements de mai successifs et du nombre d'abattages et de destructions, ainsi que du nombre d'animaux importés ou exportés vivants. Même si les recensements de mai devaient perdre dans une certaine mesure le caractère d'instantanéité que l'on souhaite maintenir, le fait de compléter ces recensements (ou les sondages effectués toutes les six semaines) par deux données dynamiques importantes, à savoir le nombre de veaux nés pendant la période écoulée (viables et détruits) et le nombre de porcelets nés chez les éleveurs de truies, représenterait un gain important. Les données concernant la production d'aliments grossiers et la productivité des herbages - quantitative et qualitative - sont très fragmentaires. Toute amélioration dans ce domaine pourrait être utile pour l'analyse de l'offre.

Les prix des produits agricoles (départ exploitation) sont généralement calculés par le Landbouw Economisch Instituut (LEI) à partir des données mensuelles fournies par un grand nombre d'informateurs qui opèrent dans le secteur du commerce et de la transformation. Ils concernent des qualités déterminées étroitement spécifiées (par exemple, céréales contenant 17 % (ou 16 %) d'humidité et répondant aux critères d'usage, légumineuses et semences de qualité moyenne contenant 20 % au maximum de substances ajoutées). En ce qui concerne les betteraves sucrières, on connaît le prix moyen réel et la teneur en sucre réelle correspondante; les prix de la viande sont relatifs aux animaux vivants.

Les prix des pommes de terre sont communiqués par le P.v.A. (Produktschap pour les pommes de terre), et ceux du lait par le P.v.Z. (Produktschap pour les produits laitiers). Les prix des moyens de production (aliments des animaux, engrais artificiels, machines et instruments agricoles, etc.) sont rassemblés de façon très détaillée par le LEI et le ILR (Instituut voor Landbouwtechniek en rationalisatie). Une statistique des salaires payés, basée sur un échantillon d'exploitations agricoles, est tenue à jour par le Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

Les prix au consommateur sont relevés mensuellement auprès des détaillants par les enquêteurs du CBS opérant par sondage. La consommation intérieure, tirée de la balance des produits, est calculée à partir de la production nette, des importations et des exportations (produits non transformés ou transformés selon des estimations). Aux fins de l'analyse de la demande des produits finals résultant de la transformation des produits agricoles, nous disposons des données des enquêtes budgétaires complètes de 1957 et de 1963/65, ainsi que de celles de l'enquête budgétaire effectuée annuellement auprès des familles de travailleurs se composant de quatre personnes et disposant d'un revenu de 10.500 fl par an au maximum.

Les données concernant l'économie des exploitations peuvent être tirées du tableau synoptique établi à partir d'un grand nombre de comptabilités.

Il y a encore peu de temps, le Landbouw Economisch Instituut ne choisissait pas les exploitations au hasard, mais retenait uniquement les exploitations "bien gérées sur le plan socio-économique". Il existait en outre des statistiques des résultats d'exploitation basées sur les comptabilités tenues par les bureaux spécialisés des organisations agricoles et, depuis quelques années seulement, des données suffisamment complètes et représentatives, empruntées à des comptabilités fiscales et relatives à la situation financière et aux investissements des exploitations agricoles.

Les données tirées des comptabilités et nécessaires aux projections, bien que n'étant peut-être pas tout à fait représentatives, sont disponibles pour une période de 10 à 15 ans.

Une étape importante a été franchie depuis que le millier de comptabilités tenues actuellement par le Landbouw Economisch Instituut (notamment pour les besoins du réseau d'information de la CEE) est désormais basé sur un échantillon choisi au hasard et présentant de bonnes possibilités d'agrégation. On peut donc en tirer des données représentatives concernant les coûts et les rendements, ainsi que la situation financière des exploitations et les mutations qui s'y opèrent. L'offre de main-d'oeuvre et les investissements sont connus de façon précise. Les exploitations qui seront abandonnées dans un proche avenir sont exclues de l'échantillon, de sorte que les problèmes posés par la cessation des exploitations et la succession, avec leurs conséquences pour la structure des dimensions des exploitations, l'approvisionnement en capitaux, etc. ne peuvent être abordés de cette façon. Il importe donc, à cet égard, de passer de l'enquête régionale à une enquête régulière s'étendant à l'échelon national.

Jusqu'à présent, on ne disposait pas aux Pays-Bas de données chiffrées suffisantes concernant la structure de la commercialisation. Le Landbouw Economisch Instituut a entrepris cette année une vaste enquête portant sur la canalisation de la vente et de la transformation des produits agricoles jusqu'au consommateur, ou jusqu'à la frontière, et sur la formation des prix depuis le producteur jusqu'au consommateur. Les prix départ exploitation étaient déjà suffisamment connus.

Pour l'établissement des programmations, il est notamment nécessaire de disposer de données sur les besoins de main-d'oeuvre et de capitaux pour les différents produits et secteurs de production. Les comptabilités du Landbouw Economisch Instituut ne fournissent plus de données sur la répartition de la durée du travail bien qu'il existe, pour un certain nombre de produits et de types de production, certains renseignements tirés d'une analyse de la main-d'oeuvre (1) (le Landbouw Economisch Instituut établit régulièrement sur cette base des programmations linéaires). Il importe que ces renseignements soient tenus à jour par des enquêtes régulières. En ce qui concerne les produits horticoles, on peut trouver des données relatives à la main-d'oeuvre dans le "Bedrijfseconomisch Vademecum voor de Tuinbouw" publié par le Landbouw Economisch Instituut.

---

(1) "Arbeidsbegroting met behulp van taaktijden" (Estimation de la main-d'oeuvre d'après les temps nécessaires pour les différentes tâches) par Postma et Van Elderen, publication n° 70, mai 1963. Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, Wageningen.

D. Analyse de la demande

Il est heureux, compte tenu du grand nombre de facteurs relativement importants qui expliquent la demande (prix des produits agricoles, évolution des marges dans les secteurs de la commercialisation, de la transformation et du transport, développement des produits, évolution des habitudes des consommateurs et action sur les habitudes d'achat, possibilités de substitution, croissance démographique, accroissement des revenus, etc...), que la demande de la plupart des produits agricoles finals évolue de façon assez lente et assez régulière, de sorte que les incertitudes accompagnant les projections sont relativement moins gênantes qu'on ne pourrait le craindre.

Cependant, le traitement normatif (programmation) de la consommation est (encore) impossible, de sorte que les fonctions de la demande doivent être déduites de données empiriques (séries chronologiques et budgets familiaux). Or l'expérience montre que l'analyse des séries chronologiques conduit, lorsqu'il existe des divergences en ce qui concerne la méthodologie et la longueur des séries, les substituts incorporés dans le modèle, les analystes, etc..., à des résultats tellement différents (1) quant aux élasticités par rapport au revenu ou au prix, ou à l'élasticité croisée, qu'ils ne constituent rien de plus que des suppositions.

Les fonctions élaborées par le Centraal Plan Bureau (C.P.B.) sur la base de séries chronologiques, ont fourni des résultats très peu satisfaisants lorsqu'elles ont été appliquées après quelques années. Les tentatives effectuées par le Landbouw Economisch Instituut (pain, beurre) n'ont guère été plus heureuses.

Le rapport relatif à la première phase de l'étude met donc à juste titre l'accent sur l'utilisation de données tirées d'enquêtes budgétaires ainsi que de relations logiques entre les différentes élasticités. Même si cette possibilité s'offre pour des (catégories de) marchandises pouvant être considérées comme non complémentaires ou non substituables dans le cadre de la simple enquête budgétaire, elle est cependant très limitée.

Des méthodes plus élaborées sont donc nécessaires pour estimer les élasticités-prix et surtout les élasticités croisées. Or les élasticités de substitution (viande bovine/viande porcine/viande de volaille; beurre/margarine) peuvent avoir une grande importance pour expliquer l'évolution de la demande en agriculture. Il paraît donc logique de combiner l'analyse horizontale de l'enquête budgétaire avec celle des séries temporelles, autant que possible sous la forme d'une série d'enquêtes budgétaires.

(1) Le Dr. M.T.G. v.d. Meulenberg fournit à cet égard des indications très intéressantes pour un certain nombre de produits agricoles dans "Vraaganalyse voor Landbouwprodukten uit Tijdreeksen" (Analyse de la demande de produits agricoles sur la base de séries chronologiques) - Wageningen 1962.

On peut douter peut-être des avantages pratiques de l'application d'un modèle de répartition lorsqu'on est certain à l'avance que l'addition des dépenses par produit conduit au total exact. Un tel modèle limite singulièrement la possibilité de tenir compte des aspects particuliers de certains produits (forme de la courbe d'Engel, choix des substituts, etc ...) et exige un traitement complet de la consommation, y compris des produits non agricoles.

Les provisions des ménages ne jouent un rôle, du reste assez faible, et limité à une saison, que pour certains produits agricoles (comme les pommes de terre). Il n'est probablement pas nécessaire d'en tenir compte dans l'analyse de la consommation. En ce qui concerne les aliments produits par les consommateurs eux-mêmes (oeufs, pommes de terre et légumes), il n'est peut-être pas nécessaire d'en faire état dans l'explication de la consommation par tête de la population, quitte à envisager une diminution correspondante du nombre d'unités de consommation.

Toute analyse de l'évolution des marges du commerce, de l'industrie et du transport des produits agricoles (secteurs d'activité présentant dans l'ensemble une diversité au moins aussi élevée que l'agriculture elle-même) doit naturellement être globale. La seule possibilité est d'extrapoler les tendances observées dans les différences entre les prix au consommateur d'un article avec la valeur départ-exploitation des produits agricoles qui y sont incorporés et d'effectuer des comparaisons avec les pays où l'appareil de distribution est plus ou moins développé. En l'occurrence, il convient de tenir compte dans toute la mesure du possible de l'évolution éventuellement plus rapide des salaires dans le commerce, l'industrie et le secteur des transports, ainsi que de la présentation des produits (davantage de conserves ou d'aliments surgelés).

Pour lier les projections de la demande à celles de l'offre, il est nécessaire de retourner des produits finals aux produits agricoles eux-mêmes (des produits de la boulangerie, des produits laitiers, des boissons, etc..., au blé, au sucre, à la matière grasse du lait, au lait écrémé, aux fruits, etc..), ce qui ne présente généralement pas de difficultés particulières.

#### E. Analyse de l'offre

Comme on l'a déjà indiqué précédemment, l'application de modèles d'équilibre qui considèrent le prix des produits agricoles comme une variable endogène n'a pas été envisagée pour l'instant. Le fait que ce soit précisément en

agriculture qu'un prix réalisant l'équilibre de l'offre et de la demande est souvent inacceptable, conduit à une politique des prix acceptant la constitution d'excédents (sauf pour les produits transformés comme la viande porcine, les oeufs et la volaille de consommation).

Il s'ensuit que les prix des produits agricoles constituent souvent un facteur exogène.

Il en est sensiblement de même de l'évolution structurelle. Les propositions Mansholt, par exemple, partent du point de vue que la politique agricole peut être déterminante dans ce domaine également. Toutes les méthodes de prévision de l'offre ont donc en commun le fait que les prix (sauf pour l'agriculture de transformation) et l'évolution des structures ne peuvent être considérés comme des variables endogènes. En raison des nombreuses possibilités de fixation des prix (que ce soit ou non au moyen de subventions), plusieurs hypothèses concernant les prix devront être confrontées lors de l'établissement des projections. Il en est de même en ce qui concerne l'évolution structurelle.

Les méthodes normatives basées sur les fonctions de production se heurtent, lors de la détermination de ces dernières, à des difficultés d'ordre statistique au moins égales à celles que présentent les méthodes qui consistent à effectuer une analyse empirique de l'offre. Les difficultés sont moindres dans le cas des techniques de programmation. C'est donc à ces dernières qu'on doit songer en premier lieu en tant que méthodes normatives se substituant à l'analyse purement empirique de l'offre.

Dans le cadre de la programmation, les évolutions structurelles supposées (offre de travail, évolution mécanique et technique, formation et disparition du patrimoine, superficie des exploitations, rapport entre les terres arables et les herbages, etc...) s'expriment par des contraintes. En cas d'analyse empirique de l'offre, une ou plusieurs variables structurelles devront être introduites. En principe, ces variables devront également pouvoir suivre l'extension de l'agriculture envisagée par le plan Mansholt, caractérisée par de plus grandes unités et une offre de main-d'oeuvre plus faible. Nous pouvons songer ici au rapport homme/terre (offre de main-d'oeuvre) et à la productivité du travail (après élimination des facteurs biologiques et techniques) ou à une combinaison de ces deux éléments.

Le rapport entre les terres arables et les herbages d'une part et la superficie totale de terres agricoles d'autre part sont notamment déterminés, en dehors de la création et de la disparition de terres agricoles, par les revenus

de l'agriculture et de l'élevage laitier. Dans ce cas également, il est possible de faire appel en principe à l'analyse empirique aussi bien qu'à la programmation (dynamique ?). Il est très difficile et très compliqué d'incorporer de façon sûre l'évolution des superficies totales de terres de culture et d'herbages dans les différentes fonctions d'offre ou les modèles de programmation, si bien qu'il est souvent préférable d'effectuer une analyse et une projection séparées de cette évolution.

Comme on l'a déjà mentionné précédemment, l'évolution des prix devra s'exprimer, dans le cas des fonctions d'offre, tout comme dans celui des programmations, par le rendement monétaire par unité de produit diminué des coûts variables directs. Ce solde représente immédiatement l'évolution biologique et technique (rendements en produit par ha et par animal, conversion alimentaire; etc ...).

Outre une variable structurelle, les fonctions d'offre empiriques devront généralement contenir une variable représentant l'évolution à long terme des prix (immobilisation de fonds dans les étables, les machines spéciales, le cheptel bovin, etc ...) ainsi qu'une variable pour l'incidence à court terme des prix (intensité ou différences d'utilisation des moyens de production durables correspondants). A cet égard, seule la programmation dynamique offre un équivalent normatif.

En ce qui concerne la confrontation nécessaire des résultats des analyses empiriques et des méthodes de programmation, on doit surtout songer, parmi les méthodes citées dans le rapport relatif à la première phase de l'étude, à celle dans laquelle la différence de profit par unité entre la production programmée du produit en cause et la production réelle pendant la période précédente est utilisée comme variable explicative. Cette différence est en effet celle qui est la moins influencée par les résultats parfois instables de la programmation et l'arbitraire qui caractérise le choix des alternatives. Il peut être intéressant de recourir aux coûts d'ombre, comme on l'a déjà indiqué ci-dessus.

#### Analyse de l'offre des produits agricoles

Lorsqu'on a déterminé par l'analyse ou des hypothèses préalables la proportion entre les terres de culture et les herbages, ainsi que la superficie agricole totale, il reste encore à estimer les rapports entre les superficies consacrées aux différents produits agricoles.

Lorsque la variabilité des prix des produits agricoles est faible, il paraît exclu d'établir des fonctions d'offre séparées pour chaque culture. La seule possibilité est peut-être d'utiliser la même fonction d'offre pour l'ensemble des cultures et de tenir compte des caractéristiques particulières de chacune d'elles par une variable 0-1.

Lors de la répartition des terres de culture entre les différentes plantes, l'évolution structurelle (dont l'incidence est surtout marquée sur la superficie totale de l'exploitation) et l'incidence à long terme des prix au sens visé ci-dessus jouent un rôle minime, de sorte que la (les) fonction(s) d'offre peuvent être plus simples. Bien entendu, la forme de ces fonctions doit tenir compte des limites imposées par la rotation des cultures. La programmation éventuelle de la répartition des terres de culture doit également tenir compte du fait que ces conditions ne représentent pas des contraintes absolues. Il est donc nécessaire de recourir à des modèles de programmation comportant des fonctions d'objectifs non linéaires. Lorsqu'il existe des différences en ce qui concerne les types de sols et l'infrastructure (clients), il est souhaitable de "régionaliser" les fonctions d'offre et les modèles de programmation.

#### Analyse de l'offre dans le secteur de l'élevage bovin

La plupart des observations de caractère général faites précédemment s'appliquent également aux analyses totalement empiriques de l'offre dans le secteur de l'élevage bovin (fonctions d'offre comportant des variables de structure, des variables à long terme et des variables à court terme). Une grande difficulté résulte cependant du fait que l'élevage bovin est possible, non seulement sur la base de fourrages verts, mais également à l'aide de concentrés du commerce (éventuellement pour un même cheptel et surtout pour la production de lait en hiver), caractérisés par des fonctions de production et d'offre particulières. En règle générale, les séries chronologiques sont trop courtes et la variabilité - dans la mesure où elle n'est pas fonction du trend - trop faible pour mettre en évidence les relations, d'autant plus que le rapport entre les prix de la viande bovine et le prix du lait a des incidences sur le développement du cheptel bovin. Cela signifie probablement que l'incidence sur l'effectif bovin, indépendante de la consommation d'aliments concentrés, doit rester exclue des fonctions d'offre.

La production des veaux occupe une position centrale dans le problème de l'offre de lait et de viande bovine. La lactation est nécessairement liée à la naissance des veaux et chacun de ceux-ci sera abattu tôt ou tard. Le nombre des naissances (diminué du nombre des destructions) détermine donc aussi le

nombre des animaux de boucherie. Deux fonctions d'offre liées sont donc nécessaires, l'une étant relative au nombre (par ha) de veaux nés chaque année, et l'autre au poids qui détermine le moment auquel le veau est engraisé ou éliminé de l'effectif de vaches laitières en vue de l'abattage. Ici, également, le fait que le système repose en partie sur l'exploitation des pâturages et en partie sur l'achat d'aliments (notamment du lait artificiel) ou de l'utilisation de sous-produits des cultures de plein champ suscite des difficultés. Aux Pays-Bas, une autre complication résulte du développement au cours des dernières années de l'engraissement de veaux importés.

En cas de programmation de l'offre; il est en principe plus facile de résoudre les problèmes précités; on peut aussi espérer que la comparaison des résultats "normatifs" avec l'évolution réelle suscite moins de difficultés.

#### Analyse de l'offre dans le secteur de l'agriculture de transformation

En ce qui concerne l'élevage porcin, les fonctions empiriques de l'offre devront viser en premier lieu à expliquer l'importance du cheptel de truies qui, en tant que producteur des porcelets, détermine dans une large mesure le nombre des porcs d'engraissement. En outre, une explication de la variation annuelle (semestrielle), due à des facteurs tenant à l'économie des exploitations, du nombre de porcelets produits par truie est indispensable. L'explication de la production d'oeufs peut éventuellement être axée en premier lieu sur l'explication de la quantité d'oeufs à couvrir mise en oeuvre ou de l'importance de l'effectif de poules pondeuses qui y est liée. Les fonctions d'offre devront tenir compte du fait que dans l'agriculture de transformation, les résultats d'un secteur exerceront sur l'importance des autres secteurs une influence directe plus importante que dans les autres branches de l'agriculture. L'explication et la prévision de l'offre de poulets de consommation sont particulièrement difficiles. Par suite de l'existence de liaisons verticales puissantes (avec les fabriques d'aliments et les abattoirs), la décision sur l'importance de cette production échappe en fait à l'agriculture. A cela s'ajoute que les données relatives aux années précédentes sont totalement déterminées par l'évolution explosive d'une production auparavant inusitée, de sorte qu'on ne dispose guère d'indices quant à la stabilisation plus ou moins poussée de cette situation à l'avenir.

Tout bien considéré, le meilleur système consiste en une programmation linéaire, aussi dynamique et "régionalisée" que possible en ce qui concerne la

superficie agricole totale (y compris les herbages), l'élevage bovin et les divers secteurs de l'agriculture de transformation, et en une programmation non linéaire relative à la répartition des terres arables selon les différentes cultures, les indices empruntés à ces programmations étant utilisés pour l'analyse des séries chronologiques.

En outre, il conviendrait d'appliquer les méthodes purement empiriques, qui exigent moins de temps, à titre de comparaison et peut-être aussi pour avoir plus de chances d'obtenir rapidement des résultats.

**F. Relation entre les projections agricoles et les modèles de prévision macro-économiques - Modèles d'équilibre spatiaux**

Lorsqu'on effectue une analyse spéciale, étendue et différenciée de la demande et de l'offre des différents produits agricoles, il est peut-être possible d'améliorer les prévisions macro-économiques générales en y intégrant ces prévisions agricoles spéciales. Dans le cadre des prévisions économiques générales, on se contente habituellement pour le secteur agricole d'une approche globale qui est incorporée à la projection générale, ou bien l'agriculture est partie intégrante du modèle, ce qui signifie qu'elle est traitée de façon encore plus globale. Dans le premier système, appliqué aux Pays-Bas, il suffit probablement de faire subir à la prévision agricole un traitement simple pour vérifier sa consistance avec la prévision économique générale et pour pouvoir l'y intégrer.

Pour qu'il y ait consistance, il convient qu'un nombre aussi élevé que possible de facteurs exogènes de la projection agricole soient empruntés aux macro-projections, et que la consistance interne de la projection agricole soit contrôlée chaque fois qu'il est nécessaire en ce qui concerne ces facteurs. Lorsque le modèle économique général est tel que l'agriculture y est intégrée à l'avance, ce seraient la nature et l'importance des différences qui détermineraient la possibilité d'y associer certaines conséquences. Aucune solution n'a encore été trouvée quant à l'intégration à l'avance d'une prévision agricole détaillée dans le modèle macro-économique.

Comme on l'a indiqué précédemment, on s'est refusé à priori à considérer l'application immédiate des modèles d'équilibre spatiaux.

Il ressort clairement du rapport relatif à la première phase que ces méthodes se trouvent encore au stade expérimental. Si les mécanismes du marché jouent

un rôle plus important à l'avenir, le besoin de ce type de modèles se fera sentir davantage; en fait, il est déjà sensible pour les produits transformés. Cela signifie bien qu'il paraît prématuré de vouloir appliquer systématiquement des modèles spatiaux dans un proche avenir et que l'étude doit être conçue de manière à ce que cette application soit possible à long terme. A cet égard, il est heureux qu'une telle étude ne demande généralement pas d'autres données que celles nécessaires pour les méthodes plus conventionnelles et que l'exactitude des données recueillies ait augmenté ces dernières années.

## CONSIDERATIONS FINALES

On trouvera ci-après quelques observations concernant l'applicabilité de certaines techniques et de certaines méthodes. Ces observations sont présentées dans l'ordre des subdivisions du rapport sur les méthodes, techniques et modèles pour les prévisions agricoles. (Informations Internes n° 48).

### Chapitre I : Méthodes d'estimation élémentaires basées sur l'évaluation des tendances

#### 1. Extrapolation statistique et trend

Ces méthodes doivent être utilisées lorsque toute explication causale de l'évolution de la variable considérée est impossible, par exemple en cas d'estimation de l'évolution prévisible de variables exogènes (éventuellement les variables instrumentales), comme l'évolution technologique (productivité du sol, des animaux et du travail) ou les marges de commercialisation et de transformation des produits agricoles, l'évolution structurelle, etc.

#### 2. Extrapolation dans le cadre d'une structure simple

Cette technique ne doit être utilisée seule que pour l'estimation de l'évolution à court terme de variables surtout déterminées par des facteurs techniques ou biologiques, par exemple les rendements en fruits, l'offre de porcs de boucherie, le nombre d'exploitants à partir de la pyramide des âges, le gain et la perte de terres agricoles en fonction de l'état d'avancement des projets, la consommation d'aliments pour animaux en relation avec la structure des cheptels, etc... Il convient naturellement de mettre à profit, y compris lors des prévisions à long terme, la part de certitude relative qui se trouve dans les facteurs techniques, par exemple pour aboutir, à travers les effectifs de truies, à l'offre de porcelets et de là, à l'offre ultérieure de porcs de boucherie.

#### 3. Technique des chaînes de Markov

Au cas où, par exemple, la structure des superficies des exploitations devrait être incorporée explicitement dans le modèle de prévision de l'offre, et n'apparaîtrait donc pas implicitement dans l'évolution estimée de la productivité, il conviendrait normalement d'appliquer dans la mesure du possible la technique des chaînes de Markov pour obtenir une estimation consistante de l'évolution de cette structure; à cette fin, il est toutefois nécessaire de procéder à une analyse assez difficile des relations existant entre la structure des dimensions des exploitations et l'offre.

### Chapitre III : Analyse de la consommation et de la demande de produits agricoles

#### 1. Equations indépendantes de la demande basées sur des séries chronologiques

Cette méthode s'applique à l'analyse de la consommation finale de produits

agricoles (y compris les produits dans lesquels les produits agricoles ont été incorporés). Pour réduire les difficultés dues à des variations insuffisantes à l'intérieur des séries chronologiques, il est conseillé d'inclure également les données provenant d'enquêtes budgétaires.

La consommation non finale de produits agricoles par les animaux exprimée sur la base de la valeur fourragère, peut être déterminée à partir de la structure du cheptel et de l'évolution des conversions alimentaires. La composition de la masse alimentaire selon les espèces d'aliments pourrait éventuellement être estimée en comparant la composition optimale aux prix donnés (par la technique de la programmation linéaire) et les aliments disponibles déterminés par l'analyse de l'offre et celle de la consommation finale.

## 2. Equations indépendantes de la demande basées sur des budgets familiaux

Cette méthode peut être utilisée pour l'analyse de la consommation finale des produits agricoles (y compris les produits agricoles incorporés). Comme elle ne fournit pas d'informations utilisables en ce qui concerne la réaction sur les prix de la consommation finale, elle ne doit être utilisée qu'en combinaison avec l'analyse des séries chronologiques.

## 3. Systèmes complets d'équations de la demande

Comme les possibilités d'adapter les fonctions de la demande aux caractéristiques des différents produits (forme des fonctions, calcul des élasticités croisées) sont limitées, cette méthode fournit des résultats incomplets ou peu réalistes pour certains produits agricoles. Dans d'autres cas - lorsque les équations indépendantes ne donnent pas de bons résultats - elle peut éventuellement être appliquée.

## 4. Modèles de marché

Ils se prêtent à l'analyse à court terme de certains produits agricoles lorsque l'influence des produits de substitution peut être négligée. Ils sont moins appropriés lorsque le produit en cause est combiné à d'autres produits avant d'aboutir au consommateur ou lorsqu'il s'agit de produits exportés dont le prix peut être considéré comme une variable endogène. Une autre difficulté surgit lorsque l'offre réagit aux prix avec un retard considérable.

# Chapitre IV : Modèles de l'offre tenant compte de l'évolution des prix

## 1. Modèles normatifs

Ils peuvent être utilisés pour déterminer les conséquences de modifications structurelles hypothétiques ne se manifestant pas ou se manifestant insuffisamment

dans le matériel empirique, lorsqu'il apparaît que l'accord entre les résultats du modèle normatif et les faits observés dans le passé est satisfaisant. La plupart du temps, ce ne sera pas le cas directement; si l'accord a été obtenu par des manipulations comportant des restrictions et le choix de certaines activités, les perspectives d'applicabilité du modèle peuvent ne pas être des plus favorables en ce qui concerne l'avenir.

## 2. Combinaison entre l'analyse empirique et les modèles de programmation

Cette combinaison est particulièrement intéressante pour limiter certains des inconvénients, tant de l'approche empirique fondée sur des données historiques que de l'approche purement normative.

L'inconvénient du choix relativement arbitraire des activités subsiste néanmoins (à moins qu'il ne soit possible de n'utiliser, par exemple dans l'analyse empirique, que les coûts d'ombre obtenus par la programmation linéaire).

## 3. Analyse empirique de l'offre à l'aide de modèles statistiques

Cette méthode est utilisable en principe pour l'analyse de l'offre de produits traditionnels obtenus de façon également traditionnelle. De grandes difficultés doivent toutefois être surmontées en raison de la faible variance associée à la longueur nécessairement faible des séries chronologiques.

## Chapitres V et VI : Modèles d'équilibre standards - Modèles d'équilibre spatiaux basés sur l'analyse par activités

Ces modèles ne sont pas applicables s'il n'est pas envisagé de réaliser un équilibre inter-régional par une formation libre des prix. Ils sont trop simplistes (modèles d'équilibre standard) lorsqu'il n'est pas tenu compte de la structure existante de la commercialisation et du transport et de l'influence de ces facteurs sur la formation du prix dans le secteur des services du commerce et des aliments pour animaux (coûts de transport). Par ailleurs, ils se trouvent encore au stade expérimental (analyse des activités), en ce sens que la possibilité d'utiliser les programmes optimaux obtenus pour prévoir l'évolution effective future doit encore être démontrée.

PAYS-BAS

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
A. Conception générale des projections	193
B. Considérations qui s'imposent lors du choix des méthodes à appliquer	195
1. Analyse des séries chronologiques	195
2. Analyse horizontale	195
3. Base normative	196
C. Observations générales relatives aux données disponibles	198
D. Analyse de la demande	203
E. Analyse de l'offre	208
F. Relation entre les projections agricoles et les modèles de prévision macroéconomiques - Modèles d'équilibre spatiaux	208
CONSIDERATIONS FINALES	210

PARTIE V : BELGIQUE

## CHAPITRE I. - METHODES DE PREVISION AU NIVEAU ELEMENTAIRE BASEES SUR DES CALCULS DE TENDANCE

### A. PROBLEMES D'APPLICATION

La méthode du trend est bien connue. Elle a fait l'objet de nombreuses applications notamment dans le domaine des projections de l'offre et de la demande des produits agricoles. On a souvent pu observer qu'elle donnait, compte tenu des statistiques disponibles et nonobstant sa simplicité relative, des résultats aussi bons que des méthodes plus élaborées.

L'extrapolation dans le cadre d'une structure simple a été utilisée pour prévoir l'évolution de la production de fruits (1) des cultures agricoles et de la viande bovine (2). Elle est utilisée au stade de la recherche en vue de déterminer les perspectives de remplacement des chefs d'exploitation agricole. Il s'agit d'une méthode sûre puisque l'avenir que l'on cherche à déterminer est déjà, dans une certaine mesure, inscrit dans la structure observée.

L'utilisation des chaînes de Markov en est à ses débuts. On les emploie actuellement en vue de projeter le nombre des exploitations agricoles par classe de grandeur ainsi que le nombre de chefs d'exploitation par classe d'âge. On songe à les utiliser pour prévoir les changements dans le nombre de vaches laitières par exploitation.

### B. PROBLEMES DE COLLECTE DES INFORMATIONS

Il y a des cas où les informations sont suffisantes mais inexactes et d'autres où elles sont exactes mais insuffisantes.

Un exemple d'informations suffisantes mais inexactes est fourni par les données relatives à la production et à la consommation dont le niveau absolu est généralement sous-estimé. Ainsi, la production fruitière estimée à partir des superficies recensées a du être corrigée car les superficies planimétrées sur les photographies aériennes étaient supérieures de 47 % à celles résultant des déclarations au recensement. Ainsi encore, la consommation de raisins qui était de 9.421 tonnes en 1963 d'après la statistique officielle, s'est révélée être de 10.668 tonnes d'après les résultats d'enquêtes budgétaires. L'analyse critique des informations disponibles est donc toujours indispensable.

---

(1) J. JANSEN, Composition du verger intensif belge en 1964, Cahiers de l'I.E.A., n° 42/R-16, décembre 1965.

(2) J.M. VAN HAEPEREN sous la direction de G. BODDEZ, Estimation de la production agricole, de sa structure et des besoins en aliments pour bétail 1970-1975, Cahiers de l'I.E.A., n° 63/R-31, mars 1967.

Un exemple d'informations exactes mais insuffisantes est fourni par les données nécessaires à l'utilisation des chaînes de Markov en vue de prévoir l'évolution du nombre d'exploitations agricoles par classe de grandeur. On ne dispose de chiffres que pour les années 1950, 1959 et 1967; pour les années intermédiaires, on devra se contenter d'échantillons.

### C. MOYENS TECHNIQUES D'APPLICATION

Les moyens techniques d'application existent tant en chercheurs qu'en équipement électronique.

CHAPITRE II.- L'ESTIMATION DES DONNEES DU SECTEUR AGRICOLE POUR DES  
MODELES DE PREVISIONS MACRO-ECONOMIQUES

A. PROBLEMES D'APPLICATION DES METHODES

1. Dans le cadre des travaux de prévisions

Jusqu'à maintenant, on s'est servi, en Belgique, pour estimer les productions du secteur agricole, de modèles très simplifiés (fonctions de régression simple ou multiple). On peut estimer les productions individuellement et ensuite, par agrégation de ces diverses estimations, fixer l'ordre de grandeur de la prévision globale qui en résulte. Le cheminement des travaux peut également aller de la prévision globale aux estimations pour chacun des produits. L'approche produit par produit révèle beaucoup d'enseignements, mais risque d'aboutir à des incohérences, arrivé au stade de la synthèse. L'approche globale du problème de l'estimation de la production, souvent basée sur de simples hypothèses de croissance, ne permet pas la réalisation des objectifs atteints par les prévisions individuelles. Où se situe alors le compromis? Dans l'analyse input-output, affirment certains. Cependant, cette analyse repose sur tant d'estimations préalables (coefficients techniques) aux estimations proprement dites, que finalement le meilleur choix ne s'indique plus aussi clairement. Il est apparu, en Belgique, que les prévisions de la production faites au départ de l'analyse input-output conduisaient à des incohérences du point de vue purement technico-agronomique. (1)

---

(1) Long-term development of supply and demand for agricultural products in Belgium 1970-1975, by W. DESAEYERE, H. STUYCK, E. VAN BROEKHOVEN, J.M. VAN HAEPEREN, under the direction of Prof. P.H. VIRENQUE, Studiecentrum voor Economisch en Sociaal Onderzoek (SES0) Universitaire Faculteiten St. Ignatius, Antwerpen, 1967

Les dernières tentatives de prévisions au départ de modèles plus élaborés (équations simultanées, notamment) ne fournissent pas davantage des résultats applicables (1).

Quand il emploie la technique simple des équations de régression, le chercheur bute constamment contre le phénomène de l'auto-corrélation dans les séries chronologiques, qu'il s'agisse de régressions simples ou multiples. Dans ces dernières, les difficultés se trouvent accrues du fait de la présence de multicollinéarité. La présentation des données sous d'autres formes (premières différences, etc.) permet toutefois de faire, au départ des nouvelles relations qui en résultent, des constatations plus logiques et conformes à la réalité économique.

L'estimation de la production n'est dès lors plus que le résultat de la multiplication de l'estimation de la superficie par celle des rendements. Ces deux dernières estimations ne reposent bien souvent que sur des relations dans lesquelles la seule variable explicative est le facteur temps. Les causes d'erreurs sont multiples et entâchent l'estimation de la production. Ces erreurs s'enchaînent. Le chercheur hésite d'abord quant à la forme à donner à la fonction au départ de laquelle il va extrapoler les superficies et les rendements. Au terme de la prévision, ces derniers se situent dans des intervalles d'autant plus larges que le degré de certitude qu'il veut atteindre est grand. Il sait que la variable temps n'explique pas, à elle seule, la variabilité des superficies et des rendements. Il sait aussi que cette variable englobe des phénomènes qu'il perçoit ou qu'il pressent et qu'il ne peut quantifier (progrès techniques). Finalement, il craint que la valeur exceptionnelle

---

(1) Voir notamment "Un modèle prévisionnel de l'Agriculture Belge", par R. WERY, dans Cahiers Economiques de Bruxelles, N° 34, 2e trimestre 1967, Département d'Economie appliquée de l'Université Libre de Bruxelles

d'une ou de plusieurs observations soit un sujet de dérèglement des résultats de l'ajustement.

## 2. Dans le cadre des travaux micro-économiques

Un des soucis de la micro-économie a toujours été de pouvoir expliquer au mieux la variabilité des phénomènes de la production observés entre les exploitations agricoles. On s'est servi des fonctions de production du type classique, linéaire ou double-logarithmique (Cobb-Douglas). Dans les premiers temps de la recherche dans ce domaine, on recherchait la combinaison des variables disponibles dans les comptabilités agricoles, qui conduisait à l'obtention du meilleur coefficient de détermination multiple. On s'aperçut que, ce faisant, la logique du système de production agricole était à peine respectée. La variable dépendante représentant bien l'output, les variables indépendantes représentaient-elles bien et entièrement les inputs?

Citons deux exemples de fonctions de production dans lesquelles les inputs constituent l'entièreté des dépenses de l'exploitation, l'output représentant, lui, la somme des recettes.

a) Pour un échantillon de 71 comptabilités agricoles d'exploitations situées dans une région homogène, on trouve :

$$X_1 = 0,96 X_2^{0,26} X_3^{0,23} X_4^{0,61}$$

b) pour un échantillon de 34 exploitations horticoles s'adonnant à la culture de légumes sous verre, on trouve :

$$X_1 = 3,79 X_2^{0,43} X_3^{0,02} X_4^{0,56}$$

- c) dans l'une et l'autre fonction,
- $X_1$  = total des produits de l'exploitation (en FB)
  - $X_2$  = coût du capital foncier (en FB)
  - $X_3$  = coût des travaux (en FB)
  - $X_4$  = coût des fournitures (en FB)
- d) dans l'un et l'autre cas, le coefficient de détermination multiple est élevé, soit respectivement 0,95 et 0,89 ;
- e) dans l'un et l'autre cas, les effets conjugués des trois variables indépendantes ( $X_2$ ,  $X_3$  et  $X_4$ ) s'élèvent respectivement à 0,82 et 0,80(1). Les effets indépendants des variables s'élèvent respectivement à 0,13 et 0,09 (2), c.à.d. à peu de chose, en regard des effets conjugués ;
- f) les solutions optimales (profits maxima) conduisent à l'adoption de combinaisons des facteurs  $X_2$ ,  $X_3$  et  $X_4$  résolument très différentes des situations observées. Dans l'un et l'autre cas, une des solutions optimales prévoit un coût du capital foncier 4 à 5 fois plus élevé pour un  $X_1$  moins que doublé ;
- g) la multicollinéarité constitue la difficulté majeure à l'heure présente dans le calcul et l'estimation des fonctions de production appliquées aux données "Cross-section".

## B. PROBLEMES DE COLLECTE DES INFORMATIONS NECESSAIRES

Les principaux problèmes inhérents à la collecte des informations nécessaires peuvent être scindés, selon la nature de ces informations et leur destination à des travaux bien particuliers. On traitera donc succes-

---

(1) Effets conjugués =  $R^2 - \sum \text{marginal } R^2$

(2) Effets indépendants =  $\sum \text{marginal } R^2$

sivement des problèmes ayant trait aux informations destinées aux calculs de prévision, à la micro-économie et à la méthode input-output.

En matière de prévision, il faut attacher une grande importance à l'actualité des données. De graves mécomptes ont pu arriver à ceux qui n'avaient pas pu appuyer leurs travaux de prévision sur les plus récentes observations. Cette constatation vaut surtout pour les produits dont l'adaptation de la production est rapide. Ne pas avoir pu tenir compte de bouleversements récents, ni des causes qui les ont produits, surtout si la méthode de prévision est simple, conduit fatalement à de grosses erreurs. C'est sans doute la raison pour laquelle peu d'experts se sont livrés à des prévisions à long terme de la production de viande porcine, par exemple. On se contente, dans ce cas, d'estimer la production en fonction de la demande. Cette façon de procéder conduit aussi à des marges d'erreurs importantes surtout si l'on est dans l'ignorance, au moment des travaux, des perspectives qui pourraient s'offrir aux producteurs en matière de débouchés extérieurs. Pour la plupart des produits animaux, les statistiques adéquates font défaut (ou ont fait défaut). Pour ces produits, des statistiques annuelles ne peuvent suffire. Se pose alors la question de la fréquence des recensements et des sondages et, pour ces derniers, de la représentativité des échantillons. La forme sous laquelle les statistiques sont livrables n'est pas moins importante. On constate parfois dans les séries, des ruptures souvent dues à des procédés d'appréciation ou de présentation différents. On a déjà pu faire l'amère expérience de constatations erronées, tirées de séries chronologiques, portant sur des grandeurs macro-économiques, ayant subi des modifications importantes à partir d'une certaine année, suite à une méthodologie nouvelle ou à un changement du statisticien responsable. En définitive, il faut réclamer des séries statistiques utilisées aux fins de prévisions, une grande

continuité, l'actualité la plus récente, l'absence d'ambiguïté en ce qui concerne la définition des termes utilisés, la connaissance parfaite de la nature, de la composition et des unités dans lesquelles les données statistiques sont exprimées.

Le manque de précision ou d'informations complètes dans les comptabilités d'exploitation peut aussi être source de variabilité supplémentaire des grandeurs observées, nuisible à leur introduction dans des fonctions de production.

Pour l'application de l'analyse Input-Output, le plus grand soin doit être apporté à la confection des bilans alimentaires. La difficulté qui préside à leur exécution ressort surtout de la méconnaissance que le statisticien a des pertes, de l'importance des stocks et de la situation exacte en matière de commerce extérieur. Ainsi, en ce qui concerne ce dernier point, le statisticien belge a toujours dû se livrer à des exercices d'approximation très discutables. Le commerce extérieur n'est en effet établi que pour l'ensemble de l'Union Economique Belgo-Luxembourgeoise. Il ressort clairement de ceci que l'évaluation des coefficients techniques dépend de la qualité des bilans établis tant par le spécialiste de la consommation que par le spécialiste de la production. Le cheminement de leurs travaux, partant de points opposés, devrait, quelque part, les amener au même point. Il n'en est jamais ainsi.

#### C. MOYENS TECHNIQUES D'APPLICATION

Pour effectuer les calculs de régression simple ou multiple, on utilise outre les machines à calculer électriques, les ordinateurs électroniques de diverses capacités.

Pour des travaux nombreux et répétés d'ajustement simple (tendance, etc.) ou de régression multiple à deux variables indépendantes et pour un nombre d'observations raisonnable, l'ordinateur de table est employé. Pour les calculs de plus grande ampleur, on recourt à des ordinateurs de plus grande capacité.

CHAPITRE III.- L'ANALYSE PREVISIONNELLE DE LA CONSOMMATION ET DE LA  
DEMANDE DE PRODUITS AGRICOLES

A. PROBLEMES D'APPLICATION

La plupart des projections pour la demande de produits agricoles sont faites par produit et se basent sur des équations ajustées, sur des séries chronologiques ou sur des données de budgets familiaux. Cette approche a l'avantage d'être souple en ce qui concerne le nombre de variables prises en considération et la forme de l'équation, tandis que les modèles complets de demande impliquent souvent des hypothèses astreignantes. La confrontation des résultats des deux approches s'avère toutefois enrichissante.

1. Analyse de la demande au départ de séries chronologiques

En général, des fonctions du type suivant ont été calculées :

$$C = f(R, P, P', P'', t, u)$$

C = consommation par tête

R = revenu réel par tête

P = prix réel du produit

P' et P'' = prix réels de produits complémentaires ou de substitution

t = temps

Le calcul des coefficients de régression pose cependant des problèmes d'estimation. Vu l'évolution tendancielle du revenu, les variables revenu et temps sont corrélées. En plus, les variables revenu et prix peuvent être corrélées suite respectivement à une hausse ou à une baisse tendancielle de certains prix.

Exemples :

a. Consommation de viande bovine (C) au cours de la période 1955-1965

$$C = 34,95 + 0,000125 R - 0,152 P^{\#} - 0,472 P' + 0,543 t^{\#} \quad R^2 = 0,90$$

avec C = consommation de viande bovine (kg/tête)

R = revenu réel (1) par tête en FB

P = prix réel (1) de l'"Entrecôte au filet" (FB/kg)

P' = prix réel (1) de la côte de porc (FB/kg)

t = temps en années, 1955 = 1

# = significatif au seuil de risque de 5 pct.

Coefficients de corrélation

	R	P	P'	t	C
R	1	<u>0,91</u>	0,74	<u>0,95</u>	0,76
P		1	0,62	<u>0,85</u>	0,52
P'			1	0,69	0,53
t				1	<u>0,86</u>
C					1

b. Consommation de beurre (C) au cours de la période 1955-1965

$$C = 12,37 + 0,000265 R - 0,043 P - 0,332 P' - 0,687 t^{\#} \quad R^2 = 0,89$$

avec C = consommation de beurre (kg/tête)

R = revenu réel (1) par tête en FB

P = prix réel (1) du beurre de laiterie (FB/kg)

P' = prix réel (1) de la margarine (FB/kg)

t = temps en années, 1955 = 1

# = significatif au seuil de risque de 5 pct.

Coefficients de corrélation

	R	P	P'	t	C
R	1	0,17	<u>0,91</u>	<u>0,95</u>	0,69
P		1	0,05	0,11	0,42
P'			1	<u>0,94</u>	0,72
t				1	<u>0,84</u>
C					1

(1) Désindexé à l'aide de l'indice des prix de détail (1953 = 100)

Cet exemple a l'avantage de nous fournir l'occasion de signaler les difficultés de l'estimation de la consommation du beurre de ferme qui occupe encore une place relativement importante en Belgique.

L'estimation de la fonction de consommation d'après la méthode des moindres carrés donnera des coefficients de régression, qui ne fourniront qu'une information biaisée des influences séparées du revenu, du prix et du temps suite à la multicollinéarité.

La corrélation des séries chronologiques avec elles-mêmes décalées d'une ou de plusieurs années est toujours à prévoir.

Il est également difficile d'obtenir des résultats statistiquement significatifs en partant d'un nombre réduit de degrés de liberté. Le nombre élevé de variables dans l'équation ainsi que le nombre réduit d'observation dont on dispose pour certaines denrées alimentaires en sont la cause.

Comme les prix et la consommation varient d'une façon saisonnière, des analyses basées sur des chiffres annuels n'aboutissent pas toujours au résultat souhaité (produits horticoles).

La détermination de la demande future pour un produit déterminé n'est pas une tâche aisée. On déduit la consommation de l'évolution attendue des variables explicatives. Cette détermination repose sur les hypothèses (a) que les liens entre les variables resteront les mêmes que pendant la période de base, (b) que les variables qui n'ont pas été retenues n'auront aucun effet sur l'évolution future et (c) que d'importants changements de structure ne se produiront pas. La validité de la période de base est donc de la plus grande importance. Les prévisions sont donc conditionnées par ces hypothèses de travail.

Dans chaque projection, il y a l'incertitude due aux facteurs exogène (tribulations politiques, changements de structure socio-économique ...) et aux facteurs endogènes non retenus.

## 2. Analyse de la demande à partir d'enquêtes budgétaires

On associe ici les variations de consommation à celles du revenu et cela pour un court laps de temps.

### Exemples :

#### a) pommes (1963)

ouvriers :  $\log C = 0,315 + 0,563 \log U^x$  (  $n = 17$ ,  $r^2 = 0,42$ )

employés :  $\log C = 0,058 + 0,667 \log U^{xx}$  (  $n = 8$ ,  $r^2 = 0,74$ )

#### b) agrumes (1963)

ouvriers :  $\log C = 0,156 + 0,638 \log U^{xx}$  (  $n = 17$ ,  $r^2 = 0,77$ )

employés :  $\log C = 0,553 + 0,404 \log U^{xx}$  (  $n = 8$ ,  $r^2 = 0,74$ )

avec : C = consommation en kg par unité de consommation (U.C.)

U = dépenses totales de consommation (1.000 FB/U.C.)

n = nombre d'observations

x et xx = respectivement significatif et hautement significatif  
d'après le seuil de risque de 5 pct. et de 1 pct.

L'hypothèse ceteris paribus n'est qu'exceptionnellement réalisée, puisqu'à part le revenu, d'autres facteurs influencent la consommation.

Les projections qui se basent sur ces analyses statistiques supposent qu'à l'exclusion du revenu, les variables indépendantes restent constantes et qu'il n'y a donc, à part l'élément revenu, aucun autre facteur qui changera la consommation.

## 3. Le problème de la demande intermédiaire

Ce problème a été, dans la pratique, approché à l'aide de plusieurs méthodes.

Dans l'étude déjà citée (1), les besoins en aliments pour bétail en 1970 et 1975 ont été déterminés en deux étapes. En premier lieu, on a estimé la quantité totale d'aliments nécessaires par deux voies différentes : (1) à partir de la quantité projetée de fourrages grossiers et du rapport projeté entre fourrages grossiers et aliments concentrés (2) à partir de la production animale prévue et de l'indice projeté de la consommation d'aliments. Une fois cette quantité totale déterminée, on l'a répartie entre les différents types d'aliments en se servant des résultats de la projection de leur structure de consommation.

---

(1) J.M. VAN HAEPEREN, op. cit., p.2

Dans une autre étude (1), c'est la projection de la consommation de céréales fourragères pour 1970 qui a été réalisée. La méthode retenue consiste à projeter les différents composants de la consommation de céréales, à savoir l'évolution des effectifs du cheptel, de la ration et de la vitesse de rotation de chaque production animale.

Enfin, on notera une tentative isolée de projection de la demande intermédiaire des produits agricoles par la méthode input-output, tentative qui a fait prendre conscience de la somme de travail nécessaire à l'élaboration des coefficients techniques.

## B. PROBLEMES DE COLLECTE DES INFORMATIONS

En général, et pour les principaux produits agricoles, des séries chronologiques sont disponibles. Comme mentionné dans les notes concernant le chapitre I, leur valeur doit toutefois faire l'objet d'un examen critique.

En Belgique, on ne dispose que de quelques enquêtes budgétaires qui ne couvrent pas toutes les classes sociales et dont la ventilation par produit n'est pas toujours comparable.

Une nette amélioration des résultats pourrait probablement être obtenue si l'on disposait de statistiques se référant à des périodes d'observation plus courtes (semaines, mois) ainsi qu'à des unités régionales plus homogènes.

En ce qui concerne la demande intermédiaire, les données nécessaires sont suffisantes mais, pour l'application de la technique input-output, l'élaboration des coefficients techniques s'avère laborieuse.

## C. MOYENS TECHNIQUES D'APPLICATION

Les moyens techniques d'application tant en personnel qualifié qu'en équipement électronique existent déjà dans une certaine mesure et peuvent, en principe, être étendus d'après les besoins.

La tentative d'application de la technique input-output ne peut toutefois être répétée, le personnel et les moyens nécessaires n'étant plus réunis.

---

(1) V. COSSE sous la direction de G. BODDEZ, La rationalisation du réseau des centres de stockage des céréales - Partie II. - Analyse de la consommation de céréales fourragères en Belgique, Cahiers de l'I.E.A., n° 97/R-56, février 1969.

CHAPITRE IV.- PROBLEMES ANALYTIQUES DE L'OFFRE FAISANT INTERVENIR LES  
PRIX ET AUTRES FACTEURS

A. PROBLEMES D'APPLICATION

Les modèles d'offre normatifs et les modèles d'offre combinant les résultats d'analyses normatives aux résultats d'analyses empiriques, ne sont pas appliqués jusqu'à présent, par manque de données statistiques valables. L'application de modèles de programmation statiques peut être envisagée, l'information nécessaire devenant disponible. Par contre, les analyses d'offre empiriques sont souvent appliquées pour les projections de l'offre, et plus spécialement, pour la détermination de fonctions prix-offre macro-économiques par le biais d'analyses de régression. La valeur des résultats dépend non seulement de l'exactitude des données mais également, des problèmes statistiques comme la multicollinéarité, l'auto-corrélation et de la nécessité de trouver des variations de prix dans la période d'analyse.

En ce qui concerne l'analyse isolée de l'offre, il y a lieu de mentionner l'application des modèles d'offre empiriques faisant intervenir des variables décalées ou des prix anticipés.

Exemples :

a. Céréales

Soit :  $S_t$  = superficie (ha) pour l'année t

t = temps en années (la première année de la période considérée)

$P$  = prix au producteur du produit  
prix au producteur de l'ensemble des céréales

$P_e$  = prix anticipé ("expected price")

$$= \beta P_{t-1} + \beta(1-\beta) P_{t-2} + \beta(1-\beta)^2 P_{t-3} \dots + \beta(1-\beta)^m P_{t-(n+1)}$$

dans laquelle  $\beta$  est le coefficient de l'anticipation

(  $0 \leq \beta \leq 1$  ) et détermine le nombre d'années (n) à prendre en considération

t-test : \* et \*\* respectivement significatif et hautement significatif

d'après le seuil de risque de 5 pct. et de 1 pct.

Durbin-Watson test : (\*\*) hautement significatif

Alors :

Froment (1946-1966):  $S_t = 18,284 + 3,334 t^{**} + 35,376 P_e^*$   $R^2 = 0,75$

(1952-1966):  $S_t = 225,368 + 2,117 t - 224 P_{t-1} + 0,26S_{t-1}$   $R^2 = 0,65$

Orge d'été

(1946-1966):  $S_t = 124,912 + 7,120 t^{**} + 43,268 P_e^*$   $R^2 = 0,94$

(1952-1966):  $S_t = 27,456 + 4,203 t^{(*)} + 86 P_{t-1} + 0,23S_{t-1}$   $R^2 = 0,91$

Seigle (1946-1966):  $S_t = 98,140 - 4,218 t^{**} - 2,886 P_e^*$   $R^2 = 0,94$

(1952-1966):  $S_t = 96,444 - 3,419 t^{(*)} - 2,23 P_{t-1} + 0,18S_{t-1}$   $R^2 = 0,94$

Avoine (1946-1966):  $S_t = 313,955 - 5,566 t^{**} - 42,403 P_e^*$   $R^2 = 0,93$

(1952-1966):  $S_t = 38,132 - 1,524 t + 22 P_{t-1} + 0,79S_{t-1}$   $R^2 = 0,96$

b. Fraises de plein air (1951-1968)

Soit :  $S_t$  = superficie (ha) pour l'année t

t = temps en années (1951 = 1)

$P$  = prix réel (l) en FB/kg

$E$  = élasticité par rapport au prix  $P_{t-1}$

Alors,  $S_t = 691,08 + 7,91 P_{t-1}$  avec  $r^2 = 0,08$  et  $E = 0,16$

Cependant, comme le montre la figure 1, il y a lieu de distinguer trois périodes différentes ( $S_I$ :1951à1956,  $S_{II}$ :1957à1962 et  $S_{III}$ :1963à1968).

---

(1) désindexé par l'indice des prix de gros (1953 = 100)

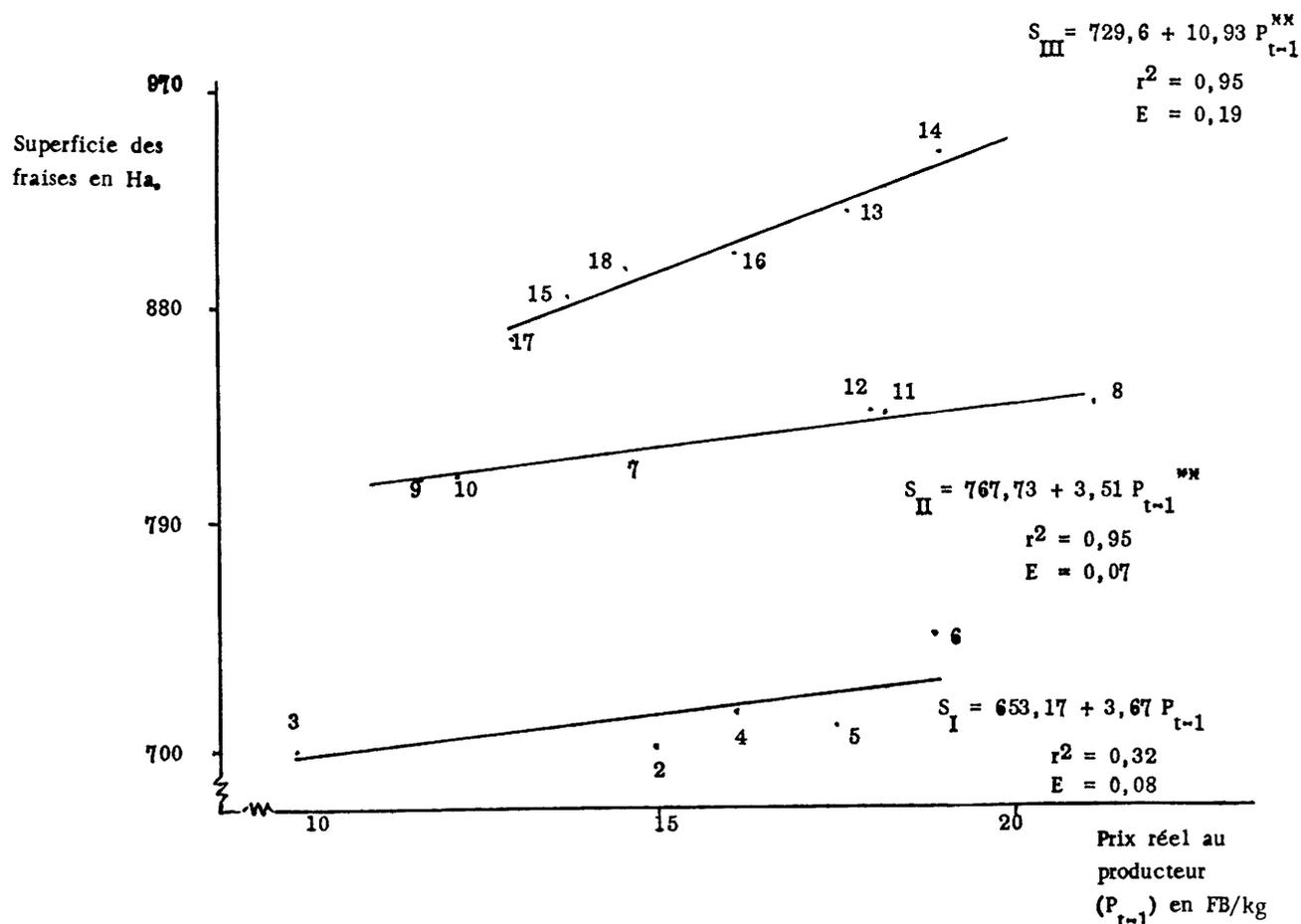


Figure 1.

Relation entre la superficie ( $S_t$ ) et le prix réel au producteur ( $P_{t-1}$ ) pour les fraises, 1951 - 1968 (1951 = 1)

On obtient ainsi :

- 1) pour chaque période considérée, les résultats tels qu'ils sont introduite dans la fig. 1 ;
- 2) pour la période 1951-1968 :
 
$$S_t = 632,09 + 5,02 P_{t-1}^{***} + 111,21 X_1^{***} + 190,48 X_2^{***} \quad R^2 = 0,97$$
 avec :  $X_1$  et  $X_2$  : pseudo-variables  
 $X_1 = 0$  et  $X_2 = 0$  pour la période 1951-1956  
 $X_1 = 1$  et  $X_2 = 0$  pour la période 1957-1962  
 $X_1 = 0$  et  $X_2 = 1$  pour la période 1963-1968

Les deux sauts de la courbe d'offre semblent pouvoir être expliqués par l'introduction d'abord, de la variété Régina en 1957 ensuite de la variété Red Gauntlet en 1963

En général, on a pu constater que ces modèles donnent des résultats satisfaisants dans la mesure où :

- 1) les prix varient ;
- 2) l'adaptation de l'offre peut se réaliser à brève échéance ;
- 3) le produit en question n'occupe qu'une part relativement faible dans l'ensemble des spéculations.

Comme pour les principaux produits agricoles (produits soumis à une réglementation communautaire), les prix fluctuent peu et qu'en général, la possibilité d'adaptation à court terme de l'offre aux prix est faible en agriculture (rotation, cycle biologique, amortissement des investissements ...), il y a lieu de se demander quelle méthode préconiser pour l'estimation de l'offre de ces produits.

Par ailleurs, si cette méthode donne satisfaction sur le plan de l'analyse, elle se prête moins à des projections à moyen et long termes en raison de la difficulté de formuler des hypothèses de prix et plus particulièrement de progrès technologique (voir exemple des fraises).

## B. PROBLEMES DE COLLECTE DES INFORMATIONS

En ce qui concerne les modèles d'offre normatifs et ceux qui combinent les résultats d'analyses normatives aux résultats d'analyses empiriques, les données nécessaires ne sont pas disponibles.

Pour ce qui est de l'analyse isolée de l'offre, les données sont généralement disponibles.

## C. MOYENS TECHNIQUES D'APPLICATION

Ici également, les moyens tant en personnel qu'en équipement électronique existent.

CHAPITRE V.- ANALYSE SIMULTANEE DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE DANS UN  
CADRE INTERREGIONAL : LES MODELES D'EQUILIBRE STANDARD

A. PROBLEMES D'APPLICATION

Le modèle décrit sous ce chapitre dans le rapport de la première phase permet de calculer les flux interrégionaux de transport de produits agricoles ainsi que les prix d'équilibre régionaux.

Le modèle comme tel n'a pas encore été appliqué en Belgique jusqu'à présent en l'absence de fonctions de demande et d'offre régionales. D'ailleurs, les principaux produits agricoles (les produits laitiers, les céréales, les betteraves sucrières ...) sont soumis aux règlements communautaires. Il en résulte un prix uniforme au producteur dans l'ensemble du pays.

Les variations des coûts de production résultent davantage de différences dans la structure d'exploitation (grandeur de l'exploitation, spéculations non liées au sol ...) que de différences régionales de sol ou de rente de situation.

Des modèles du même genre ont cependant été appliqués par l'Institut Economique Agricole en vue de l'implantation optimale des industries de transformation telles que l'industrie laitière, les abattoirs et les centres de stockage de céréales.

Comme exemple, on peut citer le calcul de l'implantation optimale des abattoirs de porcs à l'aide des modèles de KING and LOGAN (1) et de STOLLSTEIMER (2). Ces deux modèles peuvent être considérés comme des

---

(1) KING, G.A. and LOGAN, S.H., 1964, Optimum Location Number and Size of Processing Plants with Raw Products and Final Products Shipments, Journal of Farm Economics, 44, 94-103

(2) STOLLSTEIMER, J.P., 1963, A Working Model for Plants Numbers and Location, Journal of Farm Economics, 45, 631-645

modèles de transport modifiés. La différence essentielle avec le modèle de transport simple réside dans la prise en considération d'un nombre variable d'abattoirs et de points d'implantation, ainsi que dans l'incorporation d'effets d'échelle dans le coût de l'abattage.

Ces modèles permettent le calcul simultané d'une situation optimale quant au nombre, à la dimension et à la localisation des unités de transformation.

De l'application de ces modèles il résulte que :

- 1) d'après STOLLSTEIMER, le nombre optimal d'abattoirs est de 11, tandis que d'après KING and LOGAN, on obtient le nombre de 12 ;
- 2) à nombre d'abattoirs égal (12), l'implantation ainsi que la dimension diffèrent selon le modèle utilisé comme le montre le tableau ci-joint.

Localisation et dimension optimales des abattoirs de porcs d'après  
la méthode KING - LOGAN et STOLLSTEIMER, 1970

Localisation optimale (a)		Dimension optimale (b)	
King - Logan (c)	Stollsteimer	King - Logan	Stollsteimer
-	1	-	5
2	-	7	-
3	3	3	3
5	5	4	6
7	7	12	4
8	8	17	26
-	9	-	9
10	10	15	15
11	-	12	-
14	14	8	5
15	15	13	6
16	-	2	-
17	-	2	-
-	18	-	3
-	19	-	12
20	20	5	6

(a) Vingt localisations possibles (de 1 à 20) ont été prévues dans le modèle

(b) Pour 1970, le nombre total d'abattages est égal à 100

(c) Nombre optimal d'abattoirs = 12

En conclusion, on peut donc constater que l'application de différents modèles sur base des mêmes données fournit des résultats différents ce qui n'a cependant rien de surprenant.

En effet, l'exemple cité ci-dessus (implantation des abattoirs de porcs) nous montre que dans la mesure où l'on travaille dans la partie horizontale de la courbe de transformation, et en raison du fait que les coûts de transport (circuit vif - circuit mort) diffèrent peu, les implantations deviennent moins déterminées. Ceci permet de suivre une politique d'implantation assez souple.

Il en va tout autrement pour les laiteries produisant le lait de consommation, car les coûts de transport en aval et en amont sont très différents. L'implantation optimale en est nettement plus déterminée et la politique d'implantation doit donc être plus rigoureuse dans son application.

En général, l'application de ces modèles au problème d'implantation optimale d'industries de transformation et de centres de stockage a donné des résultats très encourageants qui n'ont pas manqué d'influencer directement la politique des investissements dans ce domaine.

## B. PROBLEMES DE COLLECTE DES INFORMATIONS NECESSAIRES

Les difficultés de récolte des statistiques de la production et de la consommation ont déjà été soulevées dans le chapitre I. Il faut toutefois noter qu'ici l'obtention de données valables concernant les coûts de transport et de transformation exige une somme de travail considérable.

CHAPITRE VI.- ANALYSE SIMULTANEE DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE DANS UN  
CADRE INTERREGIONAL : LES MODELES D'EQUILIBRE SPATIAL  
BASES SUR LES METHODES D'ANALYSES PAR ACTIVITES

A. PROBLEMES D'APPLICATION DE LA METHODE

1. Type de modèle appliqué

L'Institut Economique Agricole a testé un modèle statique de programmation interrégionale des productions agricoles.

2. But poursuivi

Le but était de comparer le plan de localisation des productions observé dans un passé récent avec celui qui aurait dû être réalisé selon les résultats du modèle.

3. Description du modèle

Il s'agit de répartir les demandes nationales, supposées connues, des huit principaux produits agricoles liés au sol, entre neuf régions de production dont on connaît les superficies disponibles, de manière telle que l'ensemble des coûts directement imputables à ces produits soit réduit au minimum.

Un tel programme aurait dû comporter 72 activités et 17 contraintes. En fait, comme certains produits ne sont pas réalisables dans toutes les régions et que, par ailleurs, le lait et la viande bovine ont été considérés comme des produits joints obtenus à partir des prairies et cultures fourragères, le programme ne comporte que 55 acti-

vités et 16 contraintes (7 contraintes de demande et 9 contraintes de surface).

Toutes les données (demandes, superficies, coûts et rendements) sont relatives à la période 1963-1965.

#### 4. Analyse des résultats

Ceux-ci sont résumés dans le tableau 1 et peuvent être comparés aux données correspondantes de la période 1963-1965 qui sont reprises dans le tableau 2.

L'examen de ces résultats fait apparaître :

- a) une spécialisation très poussée des régions dans un sens qui n'a cependant rien de surprenant ;
- b) une tendance à réserver les meilleures terres aux cultures et les moins bonnes à l'élevage bovin ;
- c) une économie très faible des coûts directs de production (3 %) .

En outre, l'analyse des rentes duales montre que la solution théorique est très sensible vis à vis de certains coûts et rendements.

Tableau 1

Solution théorique: coût de production : 16.975 mln FB

Légende : Les chiffres indiqués dans les cases numérotées de 1 à 55 du cadre renforcé représentent les surfaces en Ha à consacrer aux différentes cultures dans les différentes régions (moyennes de la période 1963-1965)

	Polders	Sablon- neuse	Campine	Sablo- limoneu- se	Limo- neuse	Condroz	Famenne	Ardennes	Jura	Surfaces des cultures
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
Froment				206.697						206.697
Escourgeon + avoine + seigle	10	11	12	13	14	15	16	17	18	2
Orge	19	20	21	22	23	24	25	26	27	3
					232.892					232.892
Betteraves sucrières	28	29		30	31	32				4
	44.838			13.008						57.846
Pommes de terre	33	34	35	36	37	38	39	40	41	5
			35.972	12.061						48.033
Lin	42	43		44	45	46				6
		34.707								34.707
Prairies cult. fou.	47	48	49	50	51	52	53	54	55	7
	22.849	147.860	75.585	49.803	105.047	140.119	66.778	112.509	33.113	753.663
Inculte	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Surfaces des régions	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	67.687	182.567	111.557	281.569	337.939	140.119	66.778	112.509	33.113	1.333.838

Tableau 2

Plan réel de localisation : coût de production : 17, 573 mln F

	Polders	Sablon- neuse	Campine	Sablo- limoneu- se	Limo- neuse	Condroz	Famenne	Ardennes	Jura	Surfaces des cultures
Froment	1 11.221	2 13.579	3 3.352	4 58.425	5 91.793	6 21.862	7 4.459	8 3.436	9 2.561	1 210.688
Escourgeon + avoine + seigle	10 3.877	11 38.740	12 22.193	13 36.855	14 41.084	15 9.155	16 3.190	17 10.101	18 3.651	2 274.071
Orge	19 13.766	20 12.199	21 1.611	22 19.019	23 26.695	24 14.689	25 4.719	26 11.211	27 1.316	3
Etteraves sucrières	28 2.380	29 1.924	30 167	31 16.141	32 37.601	33 3.552	34 50	35 22	36 1	4 61.847
Pommes de terre	33 2.118	34 15.786	35 2.522	36 17.728	37 7.940	38 731	39 169	40 1.417	41 759	5 49.170
Lin	42 3.696	43 1.709	44 8	45 10.739	46 13.608	47 3.339	48 143	49 45	50 13	6 33.298
Prairies c. t. fou.	47 30.629	48 98.630	49 81.706	50 122.662	51 119.218	52 86.791	53 54.039	54 86.277	55 24.812	7 704.764
Inculte	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Surfaces des régions	17 67.687	18 182.567	19 111.557	20 281.569	21 337.939	22 140.119	23 66.778	24 112.509	25 33.113	1.333.838

Légende : les chiffres indiqués dans les cases numérotées de 1 à 55 du cadre renforcé représentent les surfaces consacrées aux différentes cultures (moyennes de la période 63-65)

## 5. Valeur des résultats

Etant donné qu'il s'agit d'un modèle grossier, on pouvait s'attendre au manque de réalisme de ces résultats. Il est bien évident, par exemple, que les rendements et les coûts choisis s'inscrivent dans un contexte de polyculture et que, par conséquent, ils perdent toute valeur dans un cadre de spécialisation à outrance comme celui du plan optimal. Plus grave encore nous apparaît le fait que l'objectif choisi ne rencontre certainement pas l'intérêt des producteurs de toutes les régions et que, par conséquent, sans un bouleversement du système de prix ou une législation avec des contrôles, le plan s'avère inapplicable.

Il y a cependant deux insuffisances qu'on ne pouvait prévoir. D'une part, on s'est aperçu que la stabilité du plan est conditionnée par la confiance qu'on peut attribuer à certains rendements ou certains coûts. Or, le degré de certitude exigé à leur égard est de loin supérieur à celui qu'offrent les moyennes calculées pour ces rendements et ces coûts au départ de la comptabilité. D'autre part, l'économie de coût réalisable apparaît comme étant bien modeste alors qu'on n'a retenu que le nombre minimum de contraintes. Or, on sait que pour conférer au modèle un caractère plus réaliste, il faudrait ajouter des contraintes ce qui aurait pour conséquence de réduire encore l'économie du plan. Dès lors, on est en droit de se demander si la localisation interrégionale de nos productions agricoles vaut la peine d'être modifiée (dans la mesure où elle peut l'être) d'autant plus que l'équilibre à atteindre ne paraît pas très stable. Enfin, quel objectif devrait-on choisir si on voulait utiliser cette méthode pour faire des tentatives de prévision de la production?

## B. PROBLEMES DE COLLECTE DES INFORMATIONS NECESSAIRES

Les informations nécessaires à la résolution du modèle décrit sous le point A ont été puisées dans les comptabilités d'exploitation d'une part et dans les recensements agricoles d'autre part.

Les rendements et les coûts directs unitaires par culture et par région ont été estimés en deux temps :

- a) calcul de trois moyennes annuelles des données fournies par la comptabilité ;
- b) calcul des moyennes triennales à partir des moyennes annuelles.

La superficie retenue pour chaque région est la superficie moyenne des années 1963, 1964 et 1965, que les agriculteurs ont consacrée aux produits envisagés.

Les quantités nationales à produire sont calculées à partir des superficies précédentes et des rendements choisis, par sommation des productions régionales.

Encore qu'elle ait demandé énormément de travail, la collecte de ces données n'a pas posé de grosses difficultés dès le moment où l'on se contentait de moyennes et où l'on avait défini sans ambiguïté la nature des coûts directs à prendre en considération. Le tout est de définir le problème que l'on entend traiter en fonction des informations disponibles. A ce dernier propos, il faut noter que la définition d'un problème plus vaste prenant, par exemple, en considération différents types d'exploitation par région, poserait de sérieux problèmes au stade de la collecte des informations nécessaires.

## C. MOYENS TECHNIQUES D'APPLICATION

### 1. Equipement

Les calculs ont été effectués sur un ordinateur I.B.M., type 1620, 20 K .

La capacité de cet ordinateur est telle que  $(n + 3) (m + 2)$  doit être inférieure à 1608,  $n$  étant le nombre d'activités et  $m$  le nombre de contraintes. Dans la définition du problème, on a veillé à ne pas dépasser cette capacité afin de ne pas, dans un premier essai, devoir recourir à la technique de décomposition des programmes linéaires.

### 2. Personnel

Ce modèle a requis pendant 6 mois environ une partie du temps de trois économistes ruraux.

• • •

## CHAPITRE VII. - ANALYSE PROSPECTIVE DU COMMERCE INTERNATIONAL

### A. PROBLEMES D'APPLICATION

Pour la Belgique on peut distinguer trois types d'application.

La plus courante est la détermination des flux de commerce extérieur par la technique des soldes. Cette détermination nécessite la projection de l'offre et de la demande intérieures mais elle ne permet pas de distinguer entre les importations et les exportations. Or, beaucoup de produits agricoles sont exportés pendant une période de l'année et importés pendant l'autre partie quand ils ne le sont pas simultanément.

L'avenir des importations des produits destinés à l'industrie agricole a fait l'objet de prévisions à l'aide de la technique input-output. Cet essai isolé n'a pas donné les résultats espérés en raison de l'impossibilité de fixer avec précision certains coefficients techniques et surtout leur évolution.

Au cours de ce même essai, la régression multiple a été utilisée pour prévoir l'évolution des importations des produits agricoles quelle que soit par ailleurs leur destination (consommation directe ou transformation). Ces importations ont été mises en relation avec le revenu, les prix relatifs et la politique agricole commune (pseudo-variable !). Les difficultés rencontrées ici tiennent d'une part à la multicollinéarité et d'autre part à la fragilité des prévisions portant sur l'évolution des variables explicatives retenues qui, par ailleurs, ne sont pas les seules en cause. En outre, il ne faut pas se faire des illusions sur la possibilité de traduire dans une pseudo-variable les effets de la complexe politique agricole commune.

### B. PROBLEMES DE COLLECTE DES INFORMATIONS

En ce qui concerne l'application de la technique des soldes, la disponibilité des informations nécessaires dépend de la possibilité de pouvoir déterminer l'offre et la demande mais, à cet égard, on peut obtenir les données nécessaires.

L'application de la technique input-output est rendue très difficile par suite du manque de données précises.

Par contre, les ressources en informations disponibles paraissent suffisantes et récentes pour ce qui est de l'utilisation de l'analyse de régression.

### C. MOYENS TECHNIQUES D'APPLICATION

Ils existent en quantité suffisante tant en personnel qu'en matériel pour la technique des soldes. Les deux autres tentatives par contre, ne peuvent pas facilement être renouvelées en raison du caractère non permanent de l'équipe qui les a réalisées.

METHODES, TECHNIQUES et MODELES UTILISABLES pour l'ANALYSE PREVISIONNELLE

Résumé et Conclusions

Méthodes de prévision	Problèmes d'application	Collecte des informations	Moyens techniques d'application
Méthodes de prévision au niveau élémentaire basées sur des calculs de tendance (Chap. I)	- trend : simplicité relative nombreuses applications	- problèmes d'exactitude des données : correction du niveau absolu des données chronologiques par l'enquête budgétaire, la photographie aérienne, etc...	- existent tant en chercheurs qu'en équipement électronique
	- structure simple : confiance élevée quelques applications (fruits, cultures, viande bovine)	- données disponibles	idem
	- chaînes de Markov : au stade de la recherche	- problèmes d'insuffisance des données (périodicité insuffisante)	idem
L'estimation des données du secteur agricole pour des modèles de prévision macro-économiques (CH. II)	- tentatives qui ne fournissaient pas jusqu'à présent des résultats applicables	- problèmes d'ordre général (continuité, actualité, etc.) et d'ordre particulier (commerce extérieur pour l'ensemble de l'U.E.B.L.)	- disponibles pour les méthodes simples; pour les méthodes plus élaborées, il s'agit d'initiatives isolées
L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles (CH. III)	- au départ de séries temporelles : stabilité des prix, multicollinéarité (prix-prix, prix-revenu, prix-temps, revenu-temps), auto-corrélation	- au départ de séries temporelles : voir CH. I. pénurie de données saisonnières	- existent déjà dans une certaine mesure et peuvent en principe être étendus
	- à partir d'enquêtes budgétaires : élasticité statique, importance secondaire du facteur revenu dans certains cas	- à partir d'enquêtes budgétaires : sont insuffisamment nombreuses et récentes; ne couvrent pas toutes les classes sociales; ne réfèrent à des unités régionales insuffisamment homogènes	idem

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- en ce qui concerne la demande intermédiaire :</li> <li>- projection de la demande d'aliments et de céréales fourragères à partir des prévisions de la production bovine et de ses besoins : réalisation possible</li> <li>- application de la technique input-output ; expérience limitée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- données disponibles</li> <li>- élaboration laborieuse des coefficients techniques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moyens suffisants</li> <li>- moyens insuffisants</li> </ul>
Modèles analytiques de l'offre faisant intervenir les prix et autres facteurs (CH. IV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- expérience belge sur l'application des modèles d'offre empiriques faisant intervenir des variables décalées ou des prix anticipés : résultats satisfaisants sous certaines conditions (voir texte)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- modèles d'ordre normatif : données pas disponibles</li> <li>- analyse isolée de l'offre : données généralement disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moyens tant en personnel qu'en équipement électronique existent</li> </ul>
Analyse simultanée de l'offre et de la demande dans un cadre interrégional : les modèles d'équilibre standard (CH. V)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- expérience belge sur l'implantation optimale des industries de transformation et des centres de stockage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- production et consommation : voir CH. I.</li> <li>- coûts de transport et de transformation : travail considérable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- existent ou peuvent en principe être adaptés</li> </ul>
Analyse simultanée de l'offre et de la demande dans un cadre interrégional : les modèles d'équilibre spatial basés sur les méthodes d'analyses par activités (CH. VI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- expérience belge sur un modèle statique de programmation interrégionale de productions agricoles : économie très faible des coûts directs de production; solution très sensible vis-à-vis de certains coûts et rendements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- travail considérable; poserait de sérieux problèmes si on prenait en considération différents types d'exploitation par région</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- personnel spécialisé existe mais ne peut être libéré que partiellement</li> <li>- équipement ordinateur IBM 1620, développement des moyens de calcul électronique est à l'étude</li> </ul>
Analyse prospective du commerce international (CH. VII)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- applications limitées à la détermination des flux de commerce extérieur par la technique des soldes : réalisation possible</li> <li>- tentative isolée d'application de la technique input-output : expérience limitée et relativement infructueuse</li> <li>- utilisation de l'analyse de régression multiple : le modèle est inadéquat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- données disponibles</li> <li>- élaboration laborieuse des coefficients techniques</li> <li>- information disponible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- moyens suffisants</li> <li>- nette réserve quant à la possibilité de mobiliser les moyens nécessaires</li> <li>- moyens suffisants</li> </ul>

Remarque finale. Rappelons pour terminer quelques problèmes particuliers de collecte des informations, à savoir :

- a. balance commerciale unique pour l'U.E.B.L.;
- b. importance relative du beurre de ferme pour lequel il n'existe pas d'estimations satisfaisantes;
- c. discordance entre les données statistiques en provenance des recensements agricoles et celles déduites des enquêtes budgétaires;
- d. pénurie d'informations sur le prix des denrées alimentaires ne figurant pas à l'index des prix de détail;
- e. manque d'informations sur l'évolution saisonnière de l'économie horticole.

BELGIQUE

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
Chapitre I : Méthodes de prévision au niveau élémentaire basées sur des calculs de tendance	215
A. Problèmes d'application	215
B. Problèmes de collecte des informations	215
C. Moyens techniques d'application	216
Chapitre II : L'estimation des données du secteur agricole pour des modèles de prévisions macroéconomiques	217
A. Problèmes d'application des méthodes	217
B. Problèmes de collecte des informations nécessaires	220
C. Moyens techniques d'application	222
Chapitre III : L'analyse prévisionnelle de la consommation et de la demande de produits agricoles	224
A. Problèmes d'application	224
B. Problèmes de collecte des informations	228
C. Moyens techniques d'application	228
Chapitre IV : Problèmes analytiques de l'offre faisant intervenir les prix et autres facteurs	229
A. Problèmes d'application	229
B. Problèmes de collecte des informations	232
C. Moyens techniques d'application	232
Chapitre V : Analyse simultanée de l'offre et de la demande dans un cadre interrégional : les modèles d'équilibre standard	233
A. Problèmes d'application	
B. Problèmes de collecte des informations nécessaires	236
Chapitre VI : Analyse simultanée de l'offre et de la demande dans un cadre interrégional : les modèles d'équilibre spatial basés sur les méthodes d'analyses par activités	237
A. Problèmes d'application de la méthode	237
B. Problèmes de collecte des informations nécessaires	242
C. Moyens techniques d'application	243

Chapitre VII : Analyse prospective du commerce international	244
A. Problèmes d'application	244
B. Problèmes de collecte des informations	244
C. Moyens techniques d'application	245
Méthodes, techniques et modèles utilisables pour l'analyse prévisionnelle	246

# Informations internes sur L'AGRICULTURE

		Date	Langues
N° 1	Le boisement des terres marginales	juin 1964	F (1) D (1)
N° 2	Répercussions à court terme d'un alignement du prix des céréales dans la CEE en ce qui concerne l'évolution de la production de viande de porc, d'œufs et de viande de volaille	juillet 1964	F (1) D (1)
N° 3	Le marché de poissons frais en république fédérale d'Allemagne et aux Pays-Bas et les facteurs qui interviennent dans la formation du prix du hareng frais	mars 1965	F (1) D (1)
N° 4	Organisation de la production et de la commercialisation du poulet de chair dans les pays de la CEE	mai 1965	F (1) D (1)
N° 5	Problèmes de la stabilisation du marché du beurre à l'aide de mesures de l'Etat dans les pays de la CEE	juillet 1965	F D
N° 6	Méthode d'échantillonnage appliquée en vue de l'établissement de la statistique belge de la main-d'œuvre agricole	août 1965	F (1) D (2)
N° 7	Comparaison entre les « trends » actuels de production et de consommation et ceux prévus dans l'étude des perspectives « 1970 » 1. Produits laitiers 2. Viande bovine 3. Céréales	juin 1966	F (1) D
N° 8	Mesures et problèmes relatifs à la suppression du morcellement de la propriété rurale dans les Etats membres de la CEE	novembre 1965	F (1) D
N° 9	La limitation de l'offre des produits agricoles au moyen des mesures administratives	janvier 1966	F D
N° 10	Le marché des produits d'œufs dans la CEE	avril 1966	F (1) D (1)
N° 11	Incidence du développement de l'intégration verticale et horizontale sur les structures de production agricole – Contributions monographiques	avril 1966	F (1) D
N° 12	Problèmes méthodologiques posés par l'établissement de comparaisons en matière de productivité et de revenu entre exploitations agricoles dans les pays membres de la CEE	août 1966	F (1) D
N° 13	Les conditions de productivité et la situation des revenus d'exploitations agricoles familiales dans les Etats membres de la CEE	août 1966	F D
N° 14	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « bovins – viande bovine »	août 1966	F D
N° 15	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « sucre »	février 1967	F D (1)
N° 16	Détermination des erreurs lors des recensements du bétail au moyen de sondages	mars 1967	F (1) D (3)

(1) Epuisé.

(2) La version allemande est parue sous le n° 4/1963 de la série « Informations statistiques » de l'Office statistique des Communautés européennes.

(3) La version allemande est parue sous le n° 2/1966 de la série « Informations statistiques » de l'Office statistique des Communautés européennes.

		Date	Langues
N° 17	Les abattoirs dans la CEE I. Analyse de la situation	juin 1967	F D
N° 18	Les abattoirs dans la CEE II. Contribution à l'analyse des principales conditions de fonctionnement	octobre 1967	F D
N° 19	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « produits laitiers »	octobre 1967	F D(1)
N° 20	Les tendances d'évolution des structures des exploitations agricoles – Causes et motifs d'abandon et de restructuration	décembre 1967	F D
N° 21	Accès à l'exploitation agricole	décembre 1967	F D
N° 22	L'agrumiculture dans les pays du bassin méditerranéen – Production, commerce, débouchés	décembre 1967	F D
N° 23	La production de produits animaux dans des entreprises à grande capacité de la CEE – Partie I	février 1968	F D
N° 24	Situation et tendances des marchés mondiaux des principaux produits agricoles – « céréales »	mars 1968	F D
N° 25	Possibilités d'un service de nouvelles de marchés pour les produits horticoles non-comestibles dans la CEE	avril 1968	F D
N° 26	Données objectives concernant la composition des carcasses de porcs en vue de l'élaboration de coefficients de valeur	mai 1968	F D
N° 27	Régime fiscal des exploitations agricoles et imposition de l'exploitant agricole dans les pays de la CEE	juin 1968	F D
N° 28	Les établissements de stockage de céréales dans la CEE – Partie I	septembre 1968	F D
N° 29	Les établissements de stockage de céréales dans la CEE – Partie II	septembre 1968	F D
N° 30	Incidence du rapport des prix de l'huile de graines et de l'huile d'olive sur la consommation de ces huiles	septembre 1968	F D en prép.
N° 31	Points de départ pour une politique agricole internationale	octobre 1968	F D
N° 32	Volume et degré de l'emploi dans la pêche maritime	octobre 1968	F D
N° 33	Concepts et méthodes de comparaison du revenu de la population agricole avec celui d'autres groupes de professions comparables	octobre 1968	F D
N° 34	Structure et évolution de l'industrie de transformation du lait dans la CEE	novembre 1968	F D
N° 35	Possibilités d'introduire un système de gradation pour le blé et l'orge produits dans la CEE	décembre 1968	F D
N° 36	L'utilisation du sucre dans l'alimentation des animaux – Aspects physiologiques, technologiques et économiques	décembre 1968	F D

(1) Épuisé.

		Date	Langues
N° 37	La production de produits animaux dans des entreprises à grande capacité de la CEE – Partie II	février 1969	F D
N° 38	Examen des possibilités de simplification et d'accélération de certaines opérations administratives de remembrement	mars 1969	F D
N° 39	Evolution régionale de la population active agricole – I : Synthèse	mars 1969	F D
N° 40	Evolution régionale de la population active agricole – II : R.F. d'Allemagne	mars 1969	F en prép. D
N° 41	Evolution régionale de la population active agricole – III : Bénélux	avril 1969	F D
N° 42	Evolution régionale de la population active agricole – IV : France	mai 1969	F D en prép.
N° 43	Evolution régionale de la population active agricole – V : Italie	mai 1969	F D
N° 44	Evolution de la productivité de l'agriculture dans la CEE	juin 1969	F D en prép.
N° 45	Situation socio-économique et perspectives de développement d'une région agricole déshéritée et à déficiences structurelles – Etude méthodologique de trois localités siciliennes de montagne	juin 1969	F I(4)
N° 46	La consommation du vin et les facteurs qui la déterminent – RF d'Allemagne	juin 1969	F D
N° 47	La formation de prix du hareng frais dans la Communauté économique européenne	août 1969	F D en prép.
N° 48	Prévisions agricoles I Méthodes, techniques et modèles	septembre 1969	F D
N° 49	L'industrie de conservation et de transformation de fruits et légumes dans la CEE	octobre 1969	F D
N° 50	Le lin textile dans la CEE	novembre 1969	F D
N° 51	Conditions de commercialisation et de formation des prix des vins de consommation courante au niveau de la première vente – Synthèse, R.F. d'Allemagne, G.D. de Luxembourg	décembre 1969	F en prép. D
N° 52	Conditions de commercialisation et de formation des prix des vins de consommation courante au niveau de la première vente – France, Italie	décembre 1969	F D en prép.
N° 53	Incidences économiques de certains types d'investissements structurels en agriculture – Remembrement, irrigation	décembre 1969	F D en prép.
N° 54	Les équipements pour la commercialisation des fruits et légumes frais dans la CEE – Synthèse, Belgique et G.D. de Luxembourg, Pays-Bas, France	janvier 1970	F D en prép.
N° 55	Les équipements pour la commercialisation des fruits et légumes frais dans la CEE – R.F. d'Allemagne, Italie	janvier 1970	F D en prép.

(4) Cette étude n'est pas disponible en langue allemande.

		Date	Langues
N° 56	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale I. Autriche	mars 1970	F en prép. D
N° 57	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale II. Danemark	avril 1970	F en prép. D
N° 58	Agriculture et politique agricole de quelques pays de l'Europe occidentale III. Norvège	avril 1970	F en prép. D
N° 59	Constatation des cours des vins de table à la production I. France et R F d'Allemagne	mai 1970	F D en prép.
N° 60	Orientation de la production communautaire de viande bovine	juin 1970	F D en prép.
N° 61	Evolution et prévisions de la population active agricole	septembre 1970	F D en prép.
N° 62	Enseignements à tirer en agriculture d'expérience des « Revolving funds »	octobre 1970	F en prép. D
N° 63	Prévisions agricoles II. Possibilités d'utilisations de certains modèles, méthodes et techniques dans la Communauté	octobre 1970	F D en prép.

