



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Un modèle économétrique de l'agriculture française (MAGALI)

C. Albecker, Claire Lefebvre

Citer ce document / Cite this document :

Albecker C., Lefebvre Claire. Un modèle économétrique de l'agriculture française (MAGALI). In: Économie rurale. N°165, 1985. pp. 27-33;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1985.3123>

https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1985_num_165_1_3123

Fichier pdf généré le 08/05/2018

Abstract

MAGALI is an econometric model for French agriculture designed for mid-term agricultural policy analysis. It provides explanation for supply of 27 agricultural products, their corresponding inputs and farm accounts, in order to determine farm income level. It also describes structural change of the agricultural sector through demography and investment.

The main characteristics of the French farm sector evolution are well-known. The sluggish growth of the seventies has resulted in low investment, slow growth of individual income, and even decrease of total farm sector income, since 1977. Several explanations can be put forward : general economic conditions, worsened by weather accidents, or structural unfitness of French agriculture to market et requirements. Trough dynamic simulations on the past, MAGALI can try to distinguish these various effects.

These simulations should clearly point out that MAGALI is mainly built for agricultural policy analysis (in the past or future), particularly through exogenous prices. They also confirm the high sensitivity of French agriculture to price changes and particularly to the « terms of trade » with the non-farm sector.

Résumé

MAGALI est un modèle économétrique de l'agriculture française conçu pour effectuer des projections et des variantes à moyen terme. Il explique l'offre de 27 produits agricoles, les consommations intermédiaires et les charges d'exploitation, pour aboutir au revenu agricole. Il permet aussi de représenter l'évolution structurelle du secteur à travers la population agricole et l'investissement. Les faits marquants de l'évolution à long terme du secteur agricole français sont bien connus. Les années 1 970 marquent un ralentissement considérable de la croissance : chute des investissements, ralentissement du revenu par tête, baisse du RBA global depuis 1977. Certains attribuent cet essoufflement à la crise, aggravée par une série d'accidents climatiques, d'autres à une inadaptation du modèle de développement de l'agriculture française aux nécessités du marché. En simulation dynamique sur le passé, le modèle MAGALI peut tenter de démêler ces divers effets.

Ces simulations devraient montrer que MAGALI est conçu avant tout pour éclairer les décisions de politique agricole, en particulier à travers les variables de commande que sont les prix (qui restent exogènes). Elles confirment la grande sensibilité de l'agriculture française aux prix, et plus particulièrement aux termes de l'échange avec le reste de l'économie.

UN MODÈLE ÉCONOMÉTRIQUE DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE (MAGALI)

C. ALBECKER* C. LEFEBVRE**

Résumé :

MAGALI est un modèle économétrique de l'agriculture française conçu pour effectuer des projections et des variantes à moyen terme. Il explique l'offre de 27 produits agricoles, les consommations intermédiaires et les charges d'exploitation, pour aboutir au revenu agricole. Il permet aussi de représenter l'évolution structurelle du secteur à travers la population agricole et l'investissement.

Les faits marquants de l'évolution à long terme du secteur agricole français sont bien connus. Les années 1970 marquent un ralentissement considérable de la croissance : chute des investissements, ralentissement du revenu par tête, baisse du RBA global depuis 1977. Certains attribuent cet essoufflement à la crise, aggravée par une série d'accidents climatiques, d'autres à une inadaptation du modèle de développement de l'agriculture française aux nécessités du marché. En simulation dynamique sur le passé, le modèle MAGALI peut tenter de démêler ces divers effets.

Ces simulations devraient montrer que MAGALI est conçu avant tout pour éclairer les décisions de politique agricole, en particulier à travers les variables de commande que sont les prix (qui restent exogènes). Elles confirment la grande sensibilité de l'agriculture française aux prix, et plus particulièrement aux termes de l'échange avec le reste de l'économie.

Summary :

AN ECONOMETRIC MODEL FOR FRENCH AGRICULTURE (MAGALI)

MAGALI is an econometric model for French agriculture designed for mid-term agricultural policy analysis. It provides explanation for supply of 27 agricultural products, their corresponding inputs and farm accounts, in order to determine farm income level. It also describes structural change of the agricultural sector through demography and investment.

The main characteristics of the French farm sector evolution are well-known. The sluggish growth of the seventies has resulted in low investment, slow growth of individual income, and even decrease of total farm sector income, since 1977. Several explanations can be put forward : general economic conditions, worsened by weather accidents, or structural unfitness of French agriculture to market et requirements. Through dynamic simulations on the past, MAGALI can try to distinguish these various effects.

These simulations should clearly point out that MAGALI is mainly built for agricultural policy analysis (in the past or future), particularly through exogenous prices. They also confirm the high sensitivity of French agriculture to price changes and particularly to the « terms of trade » with the non-farm sector.

MAGALI (Modèle Agricole Analysant les Liaisons Intrasectionnelles), réalisé conjointement par le Ministère de l'Agriculture, le Ministère de l'Economie et l'INRA, permet de simuler les conséquences sur l'agriculture des décisions de politique économique. Pour ce faire il décrit de manière dynamique l'évolution de la branche dans ses principales composantes : démographie, production et revenu, investissement et endettement. Il est surtout destiné à mesurer l'impact à moyen terme de modifications de prix (tant agricoles qu'industriels) sur l'orientation des productions et sur l'emploi et la rémunération des facteurs.

Cette préoccupation a conduit à considérer comme exogènes -c'est-à-dire déterminés en dehors de la branche agriculture- les différents prix agricoles et industriels. Cette hypothèse paraît correcte en ce qui concerne les consommations intermédiaires ou le capital. Elle est plus discutable pour les produits agricoles, dont les marchés ne

sont pas tous également administrés et dont les prix peuvent fluctuer largement autour des valeurs fixées à Bruxelles. Mais ces objections concernent essentiellement le court terme pour certains produits. Le modèle se place dans une perspective de moyen terme et considère que l'essentiel de la politique agricole commune continuera d'être mené à l'aide de ces instruments privilégiés que sont les prix.

LE SCHÉMA ÉCONOMIQUE DU MODÈLE MAGALI

Dans ce cadre, la volonté de représenter les substitutions entre productions et l'emploi des facteurs plaident pour une approche en termes de maximisation du profit. Bien sûr les spécifications retenues sont loin d'être conformes à la théorie microéconomique. MAGALI reste un modèle empirique. Néanmoins le choix des différentes variables résulte d'un schéma explicatif d'ensemble qui tente de

* Ministère de l'Agriculture.

** Ministère de l'Economie, des Finances et du Budget.

Ce modèle n'aurait pu voir le jour sans la collaboration constante de L.P. Mahé (INRA), les compétences informatiques de G. Rini (Ministère de l'Economie) et la participation de M.C. Chambe, J.B. Cuisinier, F. Le Jeannic et J. Ramanantsoa.

réconcilier l'idée d'un «déterminisme structurel» et la liberté de choix du producteur. Ce schéma conduit à distinguer des comportements à court terme et à long terme et à prendre en compte la diversité des technologies nécessaires à chaque production :

- A court terme, certains facteurs (dits structurels) sont très peu mobiles, en particulier le travail et la terre. Les fonctions d'offre estimées devront donc tenir compte de ces contraintes.

- A long terme, les contraintes structurelles sont moins fortes : on émet alors l'hypothèse que les demandes dérivées de facteurs fixes sont fonction de l'orientation des productions, parce que celles-ci nécessitent des technologies différentes.

On mettra ainsi en évidence, dans la résolution complète du modèle, les effets à long terme des variations de rapports de prix. Ceux-ci n'auraient guère pu être décelés par l'approche habituelle, où l'offre est estimée uniquement en fonction des prix.

LES FONCTIONS D'OFFRES CONTRAINTES OU A COURT TERME

Notre schéma peut se formaliser en considérant seulement une seule ferme, deux produits - céréales (Y_c) et bovins (Y_B) - et en négligeant pour l'instant les facteurs variables.

La ferme considérée maximise son profit :

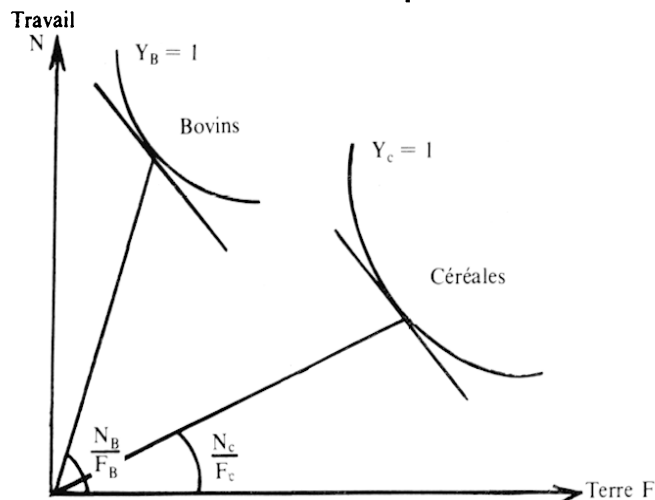
$$\pi = P_c Y_c + P_B Y_B \text{ sous les contraintes suivantes :}$$

- (1) $Y_c = f_c(N_c, F_c)$ Fonction de production des céréales.
- (2) $Y_B = f_B(N_B, F_B)$ Fonction de production bovins, prix P_B .
- (3) $N_B + N_c = N$ } Contraintes «structurelles» sur
- (4) $F_B + F_c = F$ } le travail (N) et la terre (F).

Les conditions du premier ordre fournissent alors des fonctions d'offre qui dépendent à la fois des prix des produits et des stocks de facteurs fixes disponibles.

La prise en compte des facteurs variables se traduirait seulement par la présence de leurs prix dans les équations. Les schémas 1 et 2 illustrent les problèmes de choix que se pose la ferme.

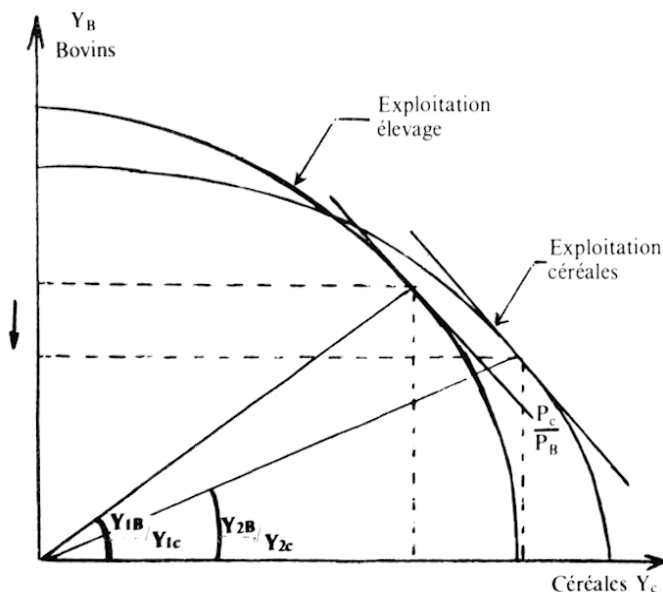
Schéma 1. - Fonctions de production



Pour un même coût relatif Travail / Terre, les différences de technologie nécessaires pour produire des céréales ou

des bovins se traduisent par une intensité relative en main-d'œuvre plus faible dans le premier cas que dans le second.

Schéma 2. - Combinaisons productives réalisables



La ferme peut faire varier la composition de son produit (Y_c, Y_B) en fonction de l'ensemble des productions possibles déterminées par le stock de facteurs fixes, et du rapport de prix des deux biens.

Pour un même rapport de prix Céréales/Bovins, l'exploitation la mieux dotée en terre se spécialisera en céréales. A rapport de prix donné, la taille des exploitations va donc exercer un effet positif sur l'offre de céréales, et négatif sur la production bovine, plus intensive en main-d'œuvre.

LES DEMANDES DÉRIVÉES DE FACTEURS «STRUCTURELS»

Lorsqu'on considère l'équilibre à long terme de l'exploitation agricole, les contraintes structurelles (3) et (4) n'ont plus lieu d'être. Les conditions marginales d'équilibre s'écrivent alors :

$$\begin{cases} P_i \cdot \frac{\partial f_i(N_i, F_i)}{\partial N} = W_N & i = c, B \\ P_i \cdot \frac{\partial f_i(N_i, F_i)}{\partial F} = W_F & i = c, B \end{cases}$$

W_N, W_F : prix du travail et de la terre.

Les niveaux désirés de facteurs fixes s'en déduisent facilement :

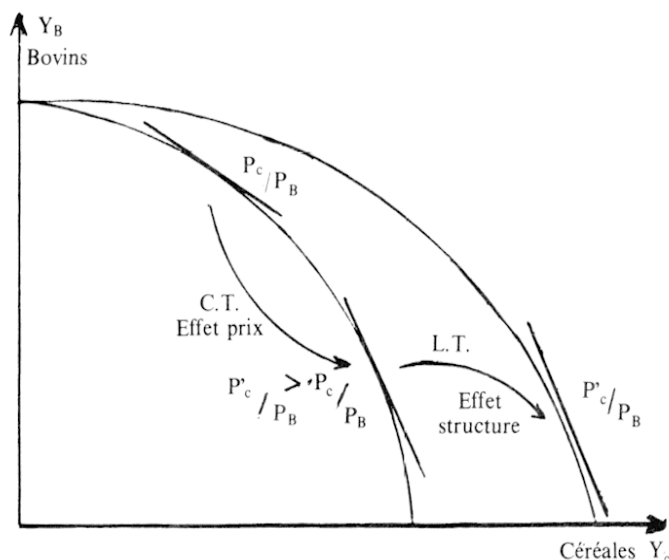
$$(7) \begin{cases} N_i^* = N_i^*(P_c, P_B, W_N, W_F) \\ F_i^* = F_i^*(P_c, P_B, W_N, W_F) \end{cases}$$

$$(8) \begin{cases} N^* = N_c^* + N_B^* = N^*(P_c, P_B, W_N, W_F) \\ F^* = F_c^* + F_B^* = F^*(P_c, P_B, W_N, W_F) \end{cases}$$

Au total, les effets de court terme et de long terme peuvent donc se renforcer l'un l'autre. Prenons l'exemple d'une augmentation du prix relatif des céréales par rapport aux bovins. A court terme, elle provoquera un léger déplacement de l'offre en faveur des céréales, ce qui accroîtra la rémunération du facteur terre et diminuera celle du travail. A plus long terme, les demandes de facteur évoluent donc dans le sens d'un accroissement de la surface moyenne des exploitations. Le déplacement des contraintes structurelles permet alors une augmentation supplémentaire de

la part des céréales. Ainsi apparaît un mécanisme de spécialisation cumulative plus ou moins irréversible.

Schéma 3. - Effet à court et long terme d'une élévation du prix des céréales



Tel qu'il vient d'être décrit, ce schéma reste simpliste. Il est facile de l'enrichir en incluant les facteurs variables et les autres facteurs fixes (capital en bâtiment et matériel surtout). En outre l'analyse de long terme de la demande de terre doit être nuancée puisque ce facteur est toujours limité au niveau national. On peut montrer que dans ces conditions l'ajustement global porte uniquement sur le prix de la terre qui joue ainsi un rôle de régulation interne à l'agriculture.

LES ÉQUATIONS DU MODÈLE

Le type de spécification que suggère ce schéma d'ensemble a parfois dû être adapté. Mais il a été testé avec succès dans de nombreux cas, en particulier lorsqu'il a été possible d'utiliser des données régionales pour préciser le rôle des contraintes structurelles qui reste difficile à évaluer à partir de simples séries temporelles. Les estimations ont été faites à l'aide de méthodes économétriques.

LES STRUCTURES

- **terre** : l'évolution de la surface agricole utilisée (SAU) est considérée comme exogène ;

- **capital en bâtiment et matériel** : la formation brute de capital fixe dépend des prix du travail et du capital, de la valeur ajoutée agricole en valeur, et d'une variable de trésorerie : l'enveloppe de prêts bonifiés disponibles.

La répartition entre bâtiment et matériel est ensuite fonction des prix relatifs des deux biens, mais aussi de l'orientation des productions à travers des variables représentant les valeurs ajoutées respectives des productions animales et végétales.

- **travail** : les spécifications en termes de prix n'ont pu être maintenues dans ce cas. L'emploi est donc expliqué par le volume de production et par le stock de capital bâtiment et matériel qui se substitue au travail. En outre, pour chacune des trois catégories d'emploi (chefs d'exploitation, aides familiaux, salariés), une analyse de données régionales a permis de construire une variable qui synthétise l'effet de l'orientation des productions. Bien que relati-

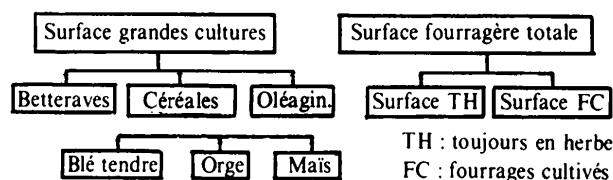
vement faible par rapport au mécanisme de substitution du capital au travail, cet effet est sensible et joue différemment sur chaque catégorie.

Au total, le bloc structures confirme donc l'idée d'une interaction entre structures et prix. Mais le stock de facteurs disponibles dépend surtout des conditions macro-économiques générales - progrès technique et évolution des coûts relatifs - qui déterminent le rythme de substitution du capital au travail.

LES LIVRAISONS ET LES CONSOMMATIONS INTERMÉDIAIRES

Pour pouvoir appliquer le schéma d'explication en termes de structures et de prix, il a fallu choisir une écriture hiérarchique des équations qui, de l'échelon le plus agrégé à l'échelon le plus fin, ne décrit à chaque stade que deux ou trois types de productions substituables entre elles.

* Pour les productions liées au sol, on a considéré que l'arbitrage passait par l'affectation des surfaces à l'une ou l'autre production concurrente :



Les variables de prix se sont avérées insuffisantes pour expliquer l'évolution passée. Des variables de « rentabilité » qui font intervenir, outre les prix, les rendements et donc le progrès technique, les ont donc remplacées. La principale contrainte structurelle qui joue sur la répartition des surfaces est la taille des exploitations.

Les rendements ont été estimés séparément, en faisant également apparaître les contraintes structurelles à court terme chaque fois que cela a été possible. Du côté des productions animales, les rendements estimés sont des livraisons par hectare de surface fourragère (lait, viande bovine, ovine et veau). La complexité des relations de complémentarité et de substitution entre ces productions n'a pas permis de mettre en évidence à ce niveau l'incidence des contraintes structurelles, qui doivent pourtant peser, en particulier à travers la main-d'œuvre.

Les cultures pérennes (vignes, vergers...), très peu substituables aux autres, sont estimées à part. Mais l'effet de la main-d'œuvre salariée a pu être clairement mis en évidence.

* Les productions hors-sol sont elles aussi estimées à part. Le développement considérable de ces productions semble lié surtout à l'importance du progrès technique « autonome », sans que les facteurs travail ou capital aient pu être limitants, même à court terme.

Enfin les consommations intermédiaires sont estimées produit par produit en général sous forme de coefficients techniques (rapport input/output). Elles dépendent surtout de leurs prix et des prix agricoles.

LE FONCTIONNEMENT DU MODÈLE

La nomenclature utilisée dans le modèle est celle des Comptes de l'Agriculture. Elle impose un grand degré de détail, en particulier en ce qui concerne les charges d'exploitation et de revenu qui ont dû elles aussi être estimées

même sommairement. Mais elle a l'avantage de permettre le calcul du RBA (Revenu Brut Agricole), indicateur clé, par convention, de la politique agricole française.

Les résultats sont donc fournis sous la forme d'une suite de comptes annuels de l'agriculture (optique livraisons), auxquels sont adjoints deux tableaux décrivant l'évolution de l'investissement et du capital d'une part, de la main-d'œuvre et du nombre d'exploitations d'autre part.

Des résultats intermédiaires peuvent être fournis : surfaces, variations de stock de céréales ou de vins... Au total, MAGALI comporte 183 variables endogènes reliées aux 143 variables exogènes par 96 équations économétriques et 230 équations comptables. Il peut fournir des simulations dynamiques pour l'avenir, mais aussi permettre des évaluations des politiques passées.

UN TEST SUR LE PASSÉ

Pour essayer de mieux cerner le degré d'adéquation du modèle à la réalité, deux simulations rétrospectives ont été réalisées sur la période 1974-1982. La première est statique : le modèle fonctionne chaque année en utilisant les valeurs effectivement observées sur le passé. L'autre est dynamique : le modèle fonctionne librement et sans correction de 1974 à 1982, à partir des valeurs observées des seules variables exogènes - c'est-à-dire l'ensemble des prix des produits et des facteurs et un certain nombre de variables climatiques. Le tableau 1 donne l'écart quadratique moyen entre série observée et série calculée pour les indicateurs-clés.

Tableau 1. - Ecart quadratique moyen en %

	Statique	Dynamique
Livraisons (prix 1970)	1,3	1,8
dont : végétaux	2,7	3,3
animaux	2,1	3,0
Consommations intermédiaires (prix 1970)	1,8	2,2
dont : aliments du bétail	2,5	2,9
engrais	4,2	4,4
Valeur ajoutée brute*	2,4	2,9
RBA * des livraisons	3,2	3,6
FBCF (prix 1970)	1,4	1,5
Nombre d'exploitations	0,5	0,9

* Déflaté par le prix du PIB.

Certaines variables moins agrégées qui ne sont pas présentées ici peuvent bien sûr présenter des erreurs plus importantes. Mais le tableau 1 montre bien que le fonctionnement dynamique du modèle dégrade peu les résultats. L'essentiel de l'erreur est donc présente dès l'estimation. Elle peut être décomposée en plusieurs termes : terme de biais, terme de variance et terme de covariance.

La part du biais systématique est en général relativement faible. Lorsqu'elle était significative, des variables de calage ont été introduites dans les équations correspondantes. En revanche, la part de la variance est importante. L'examen des résultats année par année montre que les plus gros écarts concernent 1977 et 1982. Dans les deux

cas, la cause principale pourrait bien être la représentation imparfaite des effets du climat. C'est très probable pour 1982, année inhabituelle du point de vue météorologique. C'est plus complexe en ce qui concerne l'année 1977, immédiatement postérieure à la sécheresse : si l'impact immédiat d'un accident climatique grave est relativement facile à mesurer, ses conséquences durables sur l'état des sols échappent souvent à l'analyse. En outre, le modèle ne fournit pas d'évaluation précise des ressources fourragères et évalue donc mal les effets directs de tels accidents sur les productions animales.

Enfin, dans certains cas, malgré une représentation correcte de la tendance et de l'amplitude des fluctuations, le modèle appréhende mal le délai de réaction des producteurs. Les résultats ne peuvent donc être utilisés à des fins conjoncturelles, et doivent être analysés sur le moyen terme.

QUELQUES SIMULATIONS RÉTROSPECTIVES

Pour mieux faire comprendre les mécanismes du modèle et mettre en évidence les enseignements qu'il peut offrir - ainsi que ses limites - trois simulations rétrospectives ont été réalisées.

Elles concernent les années 1974 à 1982, qui ont vu un ralentissement considérable de la croissance du revenu agricole et une chute de l'investissement, particulièrement marqués depuis 1977. Cet essoufflement est souvent attribué à la dégradation des termes de l'échange entre l'agriculture et le reste de l'économie : forte hausse du prix des consommations intermédiaires non agricoles et faible croissance des prix agricoles due en partie aux distorsions monétaires (MCM). En outre certains accidents climatiques comme la sécheresse de 1976 ont pu aggraver considérablement la situation des producteurs.

UNE ANNÉE 1976 « NORMALE »

Personne n'ignore l'importance des facteurs climatiques en agriculture. Mais si l'horizon de la prévision est le moyen terme (5 à 7 ans) comme c'est le cas de MAGALI, la prise en compte du climat semble présenter peu d'intérêt. En effet, les seules variables explicatives susceptibles d'être prévues avec un tant soit peu de vraisemblance à cet horizon sont les variables économiques (prix, taux d'intérêt, inflation...) ou structurelles (capital, surface moyenne des exploitations, emploi agricole), MAGALI ne peut donc projeter pour un scénario économique donné, qu'une **production et un revenu potentiels en conditions climatiques moyennes**. La nécessité de faire apparaître explicitement les variables climatiques dans les équations du modèle tient aux méthodes économétriques employées pour les estimer : si l'on n'introduit pas explicitement les aspects climatiques, le rôle des paramètres économiques risque de se trouver mal mesuré.

C'est particulièrement vrai des rendements des produits végétaux, dont les équations comportent toutes des variables climatiques, sélectionnées de manière empirique mais en tenant compte des travaux de recherche préexistants. En revanche, l'influence du climat sur les productions animales - qui est probablement plus faible - n'a pu être bien représentée. Seul le rendement laitier a été estimé en tenant compte de la pluviosité au printemps.

Au total, le modèle permet de donner un ordre de grandeur de l'influence des accidents climatiques les plus sérieux qui se sont produits sur la période d'estimation,

même si ces évaluations restent frustes. La première simulation reconstruit donc des conditions climatiques « moyennes » et décrit ce qu'aurait été la situation de l'agriculture « ceteris paribus ». Pour éviter de confondre les effets de cette simulation et les erreurs d'estimation on a comparé la simulation à la situation de référence que décrit le modèle lorsqu'il fonctionne librement sur le passé.

Tableau 2. - Simulation d'une année 1976 « normale »
Ecart à la situation de référence en %

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Livraisons (prix 1970)	+ 3,4	- 0,2	+ 1,8	+ 0,6	+ 0,5	+ 0,6	+ 0,6
- végétaux	+ 7,6	- 0,5	+ 3,7	+ 0,4	0	0	0
- animaux	+ 0,5	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,7	+ 0,9	+ 1,0	+ 1,2
Consommations intermédiaires (prix 1970)	+ 2,9	+ 0,4	+ 1,3	+ 0,8	+ 0,7	+ 0,9	+ 0,9
Valeur ajoutée* brute	+ 3,4	- 0,5	+ 2,0	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,5	+ 0,5
Revenu brut* agricole	+ 4,2	- 0,8	+ 2,7	+ 0,8	0	0	0
FBCF (prix 1970)	0	1,5	- 0,1	0,8	0,2	0,1	0,1

* Valeurs déflatées par le prix du PIB.

La lecture de ce tableau montre bien l'ampleur de l'effet de la sécheresse, non seulement en 1976, mais aussi sur les années suivantes. Une analyse plus fine montre qu'elle s'est traduite par un recul de toutes les céréales, qui a été durable pour le maïs, et que les bons résultats de la viticulture n'ont pas suffi à compenser. On peut relever que les effets retardés de la sécheresse en 1977 sont sans doute sous-estimés. L'important effet de 1978 est dû essentiellement à un phénomène de déstockage. Mais il est clair, au vu du tableau 2, que même si 1976 avait été une année « normale » le revenu agricole aurait baissé sur la période 1976-1982. L'explication est donc ailleurs.

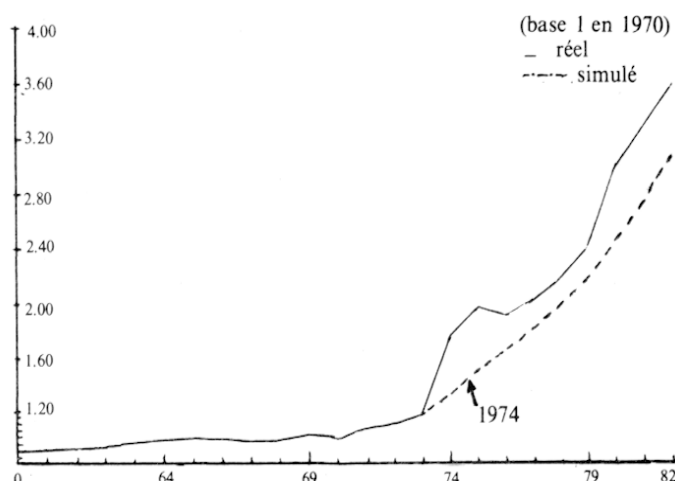
DES PRIX INDUSTRIELS STABLES

Avec la crise pétrolière de 1974, les prix des produits industriels nécessaires à l'agriculture - produits pétroliers, engrais, produits de protection des cultures, etc. - ont brutalement augmenté.

La deuxième simulation recrée une situation plus favorable où les prix de consommations intermédiaires croissent tout au long de la période 1974-1982 au rythme de l'inflation (voir schéma 4). Il ne s'agit donc pas d'une absence de crise puisque le taux d'inflation reste celui qui a été effectivement observé, mais seulement d'une absence de choc brutal aussi bien en 1974-1975 qu'en 1980. Ajoutons que le prix des aliments du bétail n'a pas été modifié dans cette simulation.

L'agriculture aurait bien sûr largement profité de cette situation. Le revenu aurait été immédiatement amélioré. Les achats de consommations intermédiaires auraient augmenté et le volume des livraisons se serait accru dès 1975 de 4,5 %.

Schéma 4. - Le prix des engrais de 1959 à 1982



L'effet favorable se serait concentré sur les productions végétales, et parmi elles surtout sur les grandes cultures. Il aurait été légèrement décalé dans le temps du fait du stockage des inputs et de la différence entre année civile et campagnes agricoles. Dans cette situation, l'agriculture aurait pu investir plus, sans toutefois conserver le rythme élevé d'avant 1974.

Tableau 3. - Simulation d'une absence de choc sur les prix industriels
Ecart à la situation de référence en %

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Livraisons (prix de 1970) ...	0,4	4,5	4,8	3,2	2,5	2,0	2,1	3,0	2,8
- Végétaux	0,9	10,4	12,0	8,0	6,1	5,0	5,0	7,2	6,7
- Animaux	0	0	- 0,3	- 0,4	- 0,4	- 0,3	- 0,2	- 0,2	- 0,2
Consommations intermédiaires (prix 1970)	3,5	7,0	5,7	4,2	3,6	3,7	4,9	5,9	5,5
dont :									
Engrais	8,5	14,5	10,3	7,5	6,5	6,0	9,6	10,4	8,6
Pétrole	6,1	6,6	7,2	8,1	8,1	11,6	25,0	33,3	37,1
Valeur ajoutée* brute	5,7	9,7	8,4	6,0	4,7	4,4	7,1	8,3	7,8
RBA*	6,9	11,6	9,9	7,0	5,9	5,9	9,3	10,7	11,6
FBCF (prix de 1970)	0	2,5	4,0	3,8	2,7	2,0	2,0	2,8	3,1
dont : matériel	0	3,6	7,7	8,0	6,1	4,9	4,3	5,3	6,1

* Valeurs déflatées par le prix du PIB

Au total, l'impact de la crise pétrolière aurait atteint son maximum en 1976, année de la sécheresse. Pour donner une idée de l'importance relative des deux phénomènes, on peut analyser un peu plus les variations de revenu en les décomposant en deux parties : l'une résultant mécaniquement des variations de prix des consommations intermédiaires, l'autre des évolutions des volumes de livraisons et de consommations intermédiaires. Dans le cadre où nous nous sommes placés, la sécheresse n'a joué que sur les

volumes. Le tableau 4 reprend ces résultats en les inversant : un signe négatif signifie alors un effet négatif de la situation réellement observée sur le revenu.

Tableau 4. - Effet sur le revenu brut agricole de....
Ecart en %

	1976	1977	1978	1979
... la sécheresse	- 4,2	+ 0,8	- 2,7	- 0,8
... la hausse des prix industriels :				
par effet volume	- 4,9	- 2,6	- 1,6	- 0,3
par effet prix	- 5,0	- 4,4	- 4,3	- 5,3

Aussi frustes que puissent être ces simulations, elles montrent bien que les événements climatiques, même catastrophiques, n'ont sur l'agriculture qu'un effet réduit par rapport aux variations des termes de l'échange qui conditionnent l'évolution à long terme de la capacité de production agricole.

SI LES MCM N'AVAIENT PAS EXISTÉ

Sur la période 1974-1982, la hausse des prix industriels s'est accompagnée d'une croissance ralentie des prix agricoles. Une bonne part de ce ralentissement provient de la volonté française de ne pas dévaluer le franc vert pour éviter d'aggraver les pressions inflationnistes déjà fortes. On peut alors se demander ce qui se serait passé dans l'hypothèse d'une absence totale des MCM français, c'est-à-dire si les prix agricoles avaient bénéficié systématiquement des dévaluations du franc par rapport à l'unité de compte européenne (ECU). C'est l'objet de la troisième simulation.

Des hypothèses simplificatrices ont été faites :

— la hausse en France des prix administrés résultant de l'absence de MCM ne se serait répercutée que partiellement sur les prix des marchés, suivant le plus ou moins grand degré d'organisation de ceux-ci ;

Tableau 5. - Augmentation des prix agricoles due à l'absence de MCM (en %)

Prix Année	Oléa- gineux	Céré- ales	Bette- raves	Vins cou- rants	Gros bovins	Veaux	Porcs	Vo- laille- oeufs	Lait
1974	1,0	1,3	3,8	5,9	5,9	3,9	3,2	0,3	7,1
1975	1,7	2,3	2,6	1,2	1,2	0,8	0,8	0,6	1,4
1976	5,2	6,9	5,6	4,7	4,8	3,2	2,6	1,7	5,7
1977	14,9	15,6	11,3	12,8	11,3	7,5	6,0	3,9	13,5
1978	10,2	13,6	9,8	12,2	9,7	6,5	4,2	3,4	11,6
1979	5,6	7,4	5,0	2,9	4,5	3,0	0,7	1,9	5,4
1980	1,7	2,2	1,4	0	0,75	0,5	0,4	0,6	0,9
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	2,0	2,6	2,1	1,4	2,2	1,2	0,9	0,7	2,6

— les hausses décidées à Bruxelles chaque année, et donc les prix réellement observés, seraient restés les mêmes, malgré le niveau plus élevé des prix des années précédentes. Cette hypothèse est plus ou moins acceptable selon que l'on considère que seuls les MCM négatifs des pays à monnaie faible n'auraient pas existé, auquel cas Bruxelles aurait pu freiner les hausses proposées, ou que les MCM positifs n'auraient pas non plus été créés, ce qui aurait pu amener des hausses supérieures pour que les réévaluations du mark n'aboutissent pas à des baisses nominales des prix. Notre hypothèse paraît donc un moyen terme acceptable.

Les prix de tous les autres produits ont été considérés comme stables (pommes de terre, fruits et légumes, oléagineux, vins de qualité, ovins, etc.).

Les prix des consommations intermédiaires ne changent pas, exception faite du prix des aliments du bétail que le modèle calcule en fonction des prix agricoles français et du prix du tourteau de soja.

Les effets favorables de cette absence de MCM se seraient surtout fait sentir à partir de 1976 puisqu'en 1974 et 1975, les distorsions monétaires étaient faibles.

Tableau 6. - Simulation d'une absence de MCM
Ecart à la situation de référence en %

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Livraisons (prix de 1970)	0	0,3	1,4	2,0	3,3	5,4	6,1	5,3	4,3
- Végétaux	0,2	0,3	1,0	1,6	4,8	4,7	2,2	- 0,3	- 2,5
- Animaux	- 0,3	0,3	1,7	2,2	2,1	5,9	9,2	9,6	9,4
Consommations inter- médiaires	0,8	1,0	2,3	3,8	5,1	6,6	6,8	6,1	5,9
Valeur ajoutée* brute	3,8	1,2	5,3	11,4	12,2	9,2	7,0	5,2	6,0
RBA*	4,2	1,3	5,9	12,9	14,2	11,0	8,1	5,5	6,2
FBCF (prix de 1970)	0	1,6	0,5	2,3	4,7	4,8	3,7	2,6	1,8

* Valeurs déflatées par le prix du PIB.

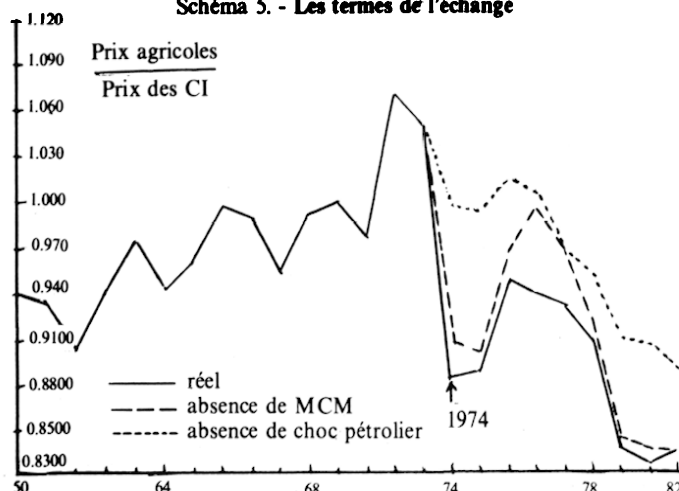
Les productions animales auraient largement bénéficié de cette situation de sorte qu'en 1982, par le jeu des substitutions entre produits, l'agriculture aurait été beaucoup plus orientée vers ces productions. Le revenu des agriculteurs aurait bien sûr été nettement amélioré malgré l'augmentation des achats de consommations intermédiaires, et l'investissement aurait été plus soutenu.

Ces résultats montrent sans équivoque possible combien les distorsions monétaires ont pu pénaliser l'agriculture française.

Un rapprochement avec la variante précédente (absence de choc sur les prix des consommations intermédiaires) permet de conclure que l'ordre de grandeur des effets est le même, bien que leur répartition dans le temps soit différente.

Pourtant l'examen des rapports des prix agricoles au prix des consommations intermédiaires (schéma 5) aurait laissé penser le contraire : le choc pétrolier a beaucoup plus contribué à la dégradation des termes de l'échange que les MCM.

Schéma 5. - Les termes de l'échange



C'est que cette dégradation a touché différemment chacun des produits, la présence de MCM pénalisant plus certaines productions animales comme le lait, alors que la hausse du prix du pétrole a frappé de plein fouet les producteurs de céréales.

CONCLUSION

Parmi les enseignements que l'on peut tirer de ces simulations, le principal est peut-être la sensibilité de l'agriculture française à son environnement économique, en particulier les conséquences durables que peuvent avoir des modifications de rapports de prix sur l'orientation des productions. Ce résultat, qui peut paraître banal, doit cependant être souligné du fait même qu'il a souvent été contesté au nom du « fatalisme structurel ».

Elles mettent aussi en évidence que, même si l'agriculture reste tributaire des aléas climatiques, elle doit être considérée de plus en plus comme un secteur productif comparable aux autres. La modification des termes de l'échange avec ceux-ci compte plus désormais que l'incertitude climatique, qui a contribué à conforter l'image d'une agriculture nécessairement assistée.

Enfin il apparaît que le jeu des rapports de prix agit de manière complexe, et très différente suivant les produits concernés. Le niveau de détail qui a été retenu pour MAGALI s'avère donc nécessaire si l'on veut simuler avec un tant soit peu de crédibilité des alternatives de politique agricole ou des scénarios macroéconomiques.

BIBLIOGRAPHIE

AUFRANT M. (1983). - Les coûts de production des grands produits agricoles. Evolution de 1970 à 1978. INSEE, archives et documents n° 64.

BOUSSARD J.M. (1973). - Un modèle historico-statistique de l'agriculture française. INRA. ESR. Paris.

Collectif (1978). - A prognosis and simulation model for the EC cereals market. EEC. Information on Agriculture n° 44 et 80.

DROUET M., MAHÉ L.P. (1978). - Les marchés du boeuf et du porc : analyse et politique de stabilisation - Statistiques et Etudes financières n° 34.

FROHBERG R. (1982). - The structure of the agricultural modules of the Ec-Model, 4th symposium of Agr. Econ., Budapest, 14-17 June 1982 (Modèle CEE de l'IIASA, Laxenburg, Austria).

Mc FALL LAMM R. Jr (1980). - The role of Agriculture in the macro-economy : a sectoral analysis. Applied Economics, 12, pp. 19-35.

MAHÉ L.P. et alii (1983). - Une représentation macro-économique de l'Agriculture française : MAALT. Economie rurale n° 157 sept.-oct. 1983.

MAYER T., JUNGINGER-DITTEL K.O. (1981). - Risk response in Kenyan agriculture : the case of major export crops. European Review of Agricultural Economics, 8.

OURY B. (1966). - A production model for wheat and feed grains in France (North Holland).

RUCH J.M., MONTFORT A., WINTER G. (1974). - Un modèle agricole à long terme de simulation (SIMAGRI). Statistiques et Etudes Financières, n° 16, pp. 28-51.

SURRY Y., MEILKE K.D. (1982). - Incorporating Technological change in the demand for Formula feed in France American Journal of Agricultural Economics (may 1982, pp. 254-259).