

E 8603

ÉLÉMENTS POUR LA PRÉVISION DU PRIX DU PORC

A. VIGNE, M. RIEU

I.T.P., Service Economie - 34, boulevard de la Gare - 31500 TOULOUSE

La filière porcine est depuis toujours confrontée à l'extrême variabilité du prix du porc. Malgré les efforts d'organisation et de régulation, le marché du porc conserve sa légendaire instabilité, d'où la nécessité - mais aussi la difficulté - de mettre en place des outils de prévision pour appuyer la gestion des entreprises et du marché.

La prévision s'appuie d'abord sur l'analyse du passé : nous présentons, dans une première partie, l'analyse rétrospective du prix du porc, sous la forme d'un modèle descriptif.

Un deuxième temps, qui nous paraît indispensable, consiste à identifier les facteurs explicatifs ; cette recherche vise à comprendre le « pourquoi » des évolutions du prix, et suppose une connaissance des mécanismes économiques sur le marché du porc.

Alors, la prévision peut être conduite, qui s'appuie pour partie sur les prévisions élaborées sur deux déterminants importants : le prix de l'aliment et le volume de la production.

I. MODÉLISATION DESCRIPTIVE

Le prix du porc (1), comme toute série chronologique, peut être décrit comme la combinaison de plusieurs composantes : tendance, cycle, saison, résidu (figure 1). L'analyse montre qu'une combinaison multiplicative rend mieux compte des observations, d'où le modèle:

$$y_t = T_t \times C_t \times S_t \times R_t$$

où, à l'instant t :

y = prix du porc,
T = valeur de la tendance,
C = coefficient cyclique,
S = coefficient saisonnier,
R = résidu.

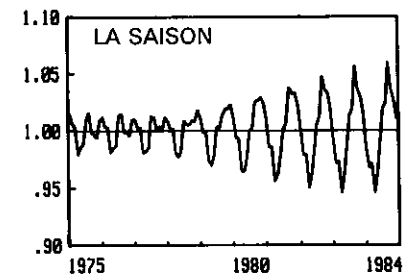
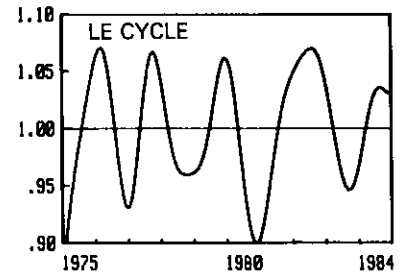
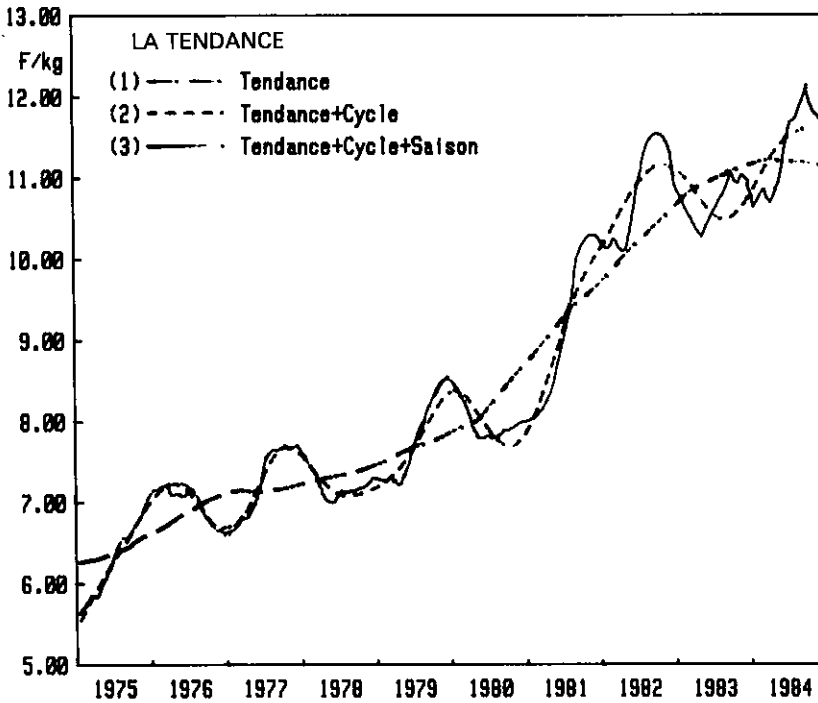
(1) Il s'agit du prix du porc charcutier à la production. La série utilisée est la cotisation nationale classe II, référence CEE, en moyenne mensuelle.

FIGURE 1
LES COMPOSANTES DU PRIX DU PORC

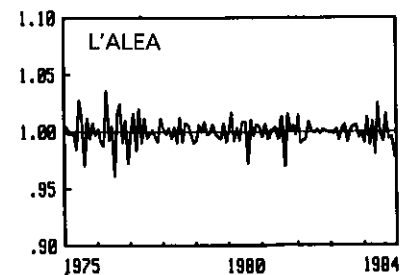
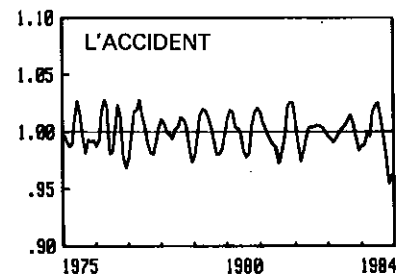
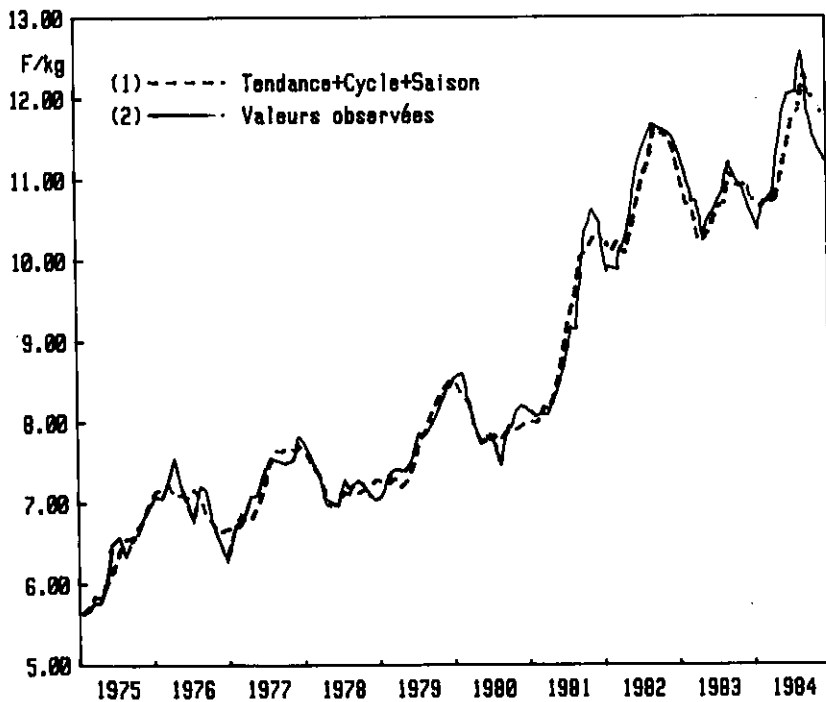
De la tendance à long terme aux valeurs réelles observées, la décomposition repose sur 5 composantes multiplicatives :

Tendance x Cycle x Saison → Modélisation
 Modélisation x Accident x Aléa → Valeurs Observées

I LA MODÉLISATION



II LE RÉSIDU



Le calcul de la série T_t est basé sur un lissage par moyennes mobiles, d'un « pas » suffisant pour gommer les ondulations cycliques et multiple de 12 (en série mensuelle) pour tenir compte de la saisonnalité. Le choix de ce pas (24 ou 36 mois) suppose une itération avec l'étape suivante de l'analyse du cycle, puisque selon les époques, la période cyclique est plus proche de 3 ans ou de 2 ans, (VIGNE et RIEU, 1983). Les raccordements entre deux lissages de « pas » distincts doivent parfois donner lieu à de légères interpolations.

Le calcul de la série de coefficients cycliques C_t s'effectue par analyse spectrale (transformées de FOURIER) sur la série détendancée. La transformation inverse ne retient que les mouvements de période supérieure à un an.

Les coefficients saisonniers sont calculés par la méthode de désaisonnalisation du Bureau of Census des U.S.A., connue sous le nom de « X 11 » et couramment adoptée en France (2).

La série des résidus R_t contient tout ce qui n'est pas décrit par les précédentes composantes. Nous distinguons toutefois deux éléments :

1. **L'accident** A_t , qui représente la partie la plus « lourde » du résidu, obtenue en débarrassant celui-ci des oscillations permanentes instantanées. Ces oscillations sont filtrées par une moyenne mobile sur 3 mois (m.m.3) centrée.

$$A_t = \text{m.m.3} (R_t)$$

2. **L'aléa pur, ou « bruit »** : composante de très court terme, b_t , éliminée par le filtrage ci-dessus, d'où :

$$b_t = \frac{R_t}{\text{m.m.3} (R_t)}$$

Cet aléa a des caractéristiques proches du « bruit blanc » : moyenne égale à 1 et auto-corrélation rapidement nulle. C'est la partie totalement imprévisible ou du moins celle pour laquelle les efforts de prévision ne sont pas prioritaires.

II. RECHERCHE DES DÉTERMINANTS (3)

Chacune des composantes identifiées (sauf peut-être le bruit b) a une signification en termes économiques. Elle est le résultat d'un mécanisme économique particulier qu'il faut étudier et tenter de traduire sous forme de loi statistique.

A) Déterminisme de la tendance

Le marché du porc est de type libéral et concurrentiel, au moins à l'intérieur des frontières communautaires. Dans ces conditions, le prix du porc évolue, à long terme, de façon parallèle à son coût de production, ce que montre bien l'analyse rétrospective (VIGNE et MAINSANT, 1984). Les évolutions tendancielle du prix des facteurs de production d'une part, des gains de productivité d'autre part, permettent d'expliquer très correctement la tendance du prix du porc (figure 2) :

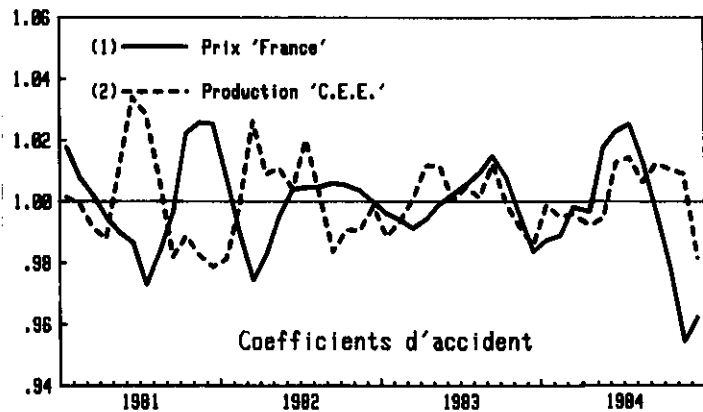
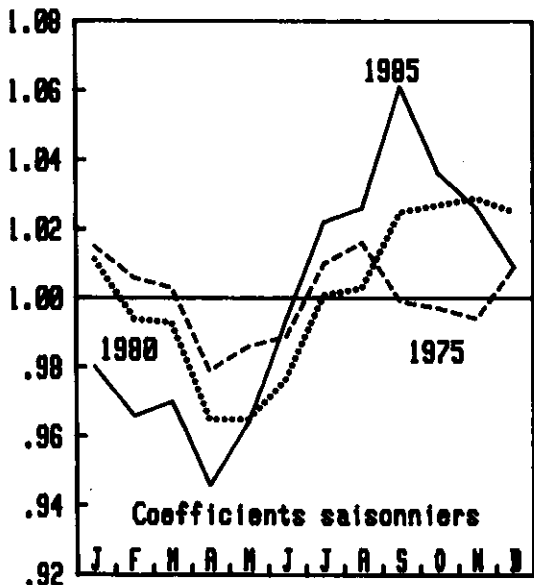
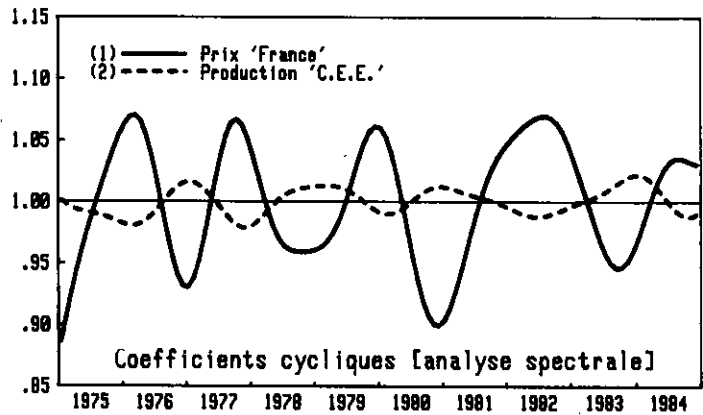
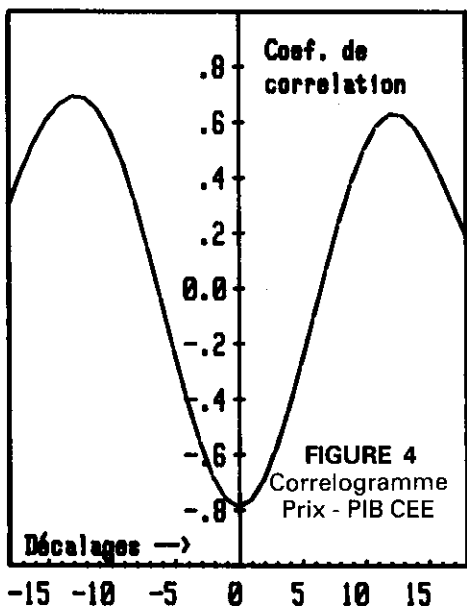
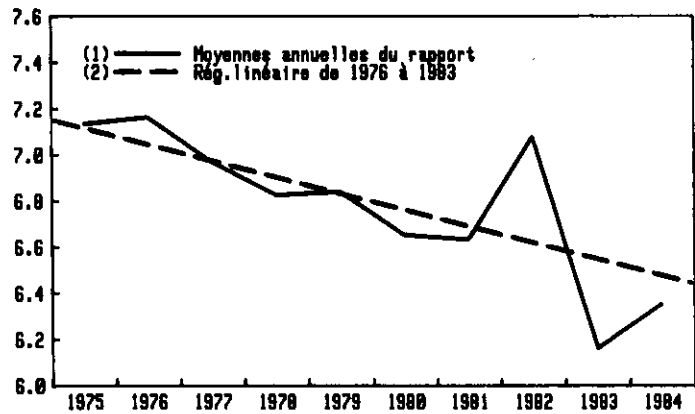
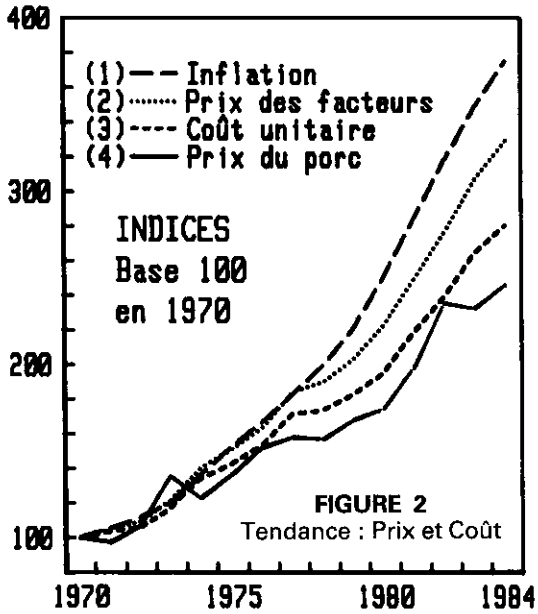
$$T_t = \tau (\text{coût unitaire}) + \epsilon_t$$

où la tendance du coût unitaire peut s'analyser comme la somme du coût alimentaire (CA) et des charges de structure (CS).

(2) En particulier par le S.C.E.E.S., Ministère de l'Agriculture, qui nous a aimablement offert ses moyens de calcul sur ce point.

(3) Pour une analyse plus détaillée, se reporter à « La formation du prix du porc ». A. VIGNE, P. MAINSANT - OFIVAL-DPE, 1984.

RECHERCHE DES DÉTERMINANTS



$$CA = IC \times Pa$$

$$CS = \frac{\alpha Ps}{PNT}$$

IC = Indice global de consommation ;
 Pa = Prix moyen de l'aliment.
 PNT = Productivité numérique des truies ;
 Ps = Prix des charges de structure ;
 α = Volume des charges de structure par truie.

Ces divers éléments (eux-mêmes décomposables) peuvent faire l'objet de projections à long terme, qui permettent une prévision de Tt.

Dans une prévision à moyen terme (plus particulièrement développée ci-après), il n'est pas nécessaire de tenir compte de tous ces éléments. On cherche en effet, à partir d'une valeur de tendance calculée (à l'instant t) à évaluer les risques de rupture ou d'inflexion de cette tendance pour l'année à venir (instant t+1... t+12). Dans ce cas, les paramètres de tendance lente et surtout linéaire (sur 1 an) ne sont pas des causes d'inflexion : c'est le cas de l'IC, de la PNT, des charges de structure. Il reste un paramètre dont la tendance peut être très accidentée : le prix de l'aliment.

Ainsi, dans le moyen terme, on peut dire que les inflexions de tendance du prix de l'aliment déterminent celles du prix du porc. Une relation linéaire a pu être mise en évidence, au cours des 10 dernières années : le rapport prix porc / aliment en tendance, suit une évolution linéaire décroissante qu'il est possible d'extrapoler sur 1 ou 2 ans (figure 3).

B) Déterminisme du Cycle

1. Le cycle de production

Si la relation entre prix et coût unitaire est bien mise en évidence sur le long terme, il n'en est pas de même sur les court et moyen termes, où les déterminants du prix sont à rechercher dans les déséquilibres entre offre et demande.

Dans le moyen terme (mouvements d'une durée supérieure à 1 an), il s'agit essentiellement des déséquilibres entre production et consommation intérieures à la CEE, tandis que l'offre et la demande extérieures (import et export avec pays tiers) ne s'expriment pas librement (protectionnisme et mesures de régulation de la CEE).

Ces déséquilibres cycliques trouvent leur origine principalement dans les fluctuations de **production** ; celles de la consommation sont moins marquées et plus désordonnées et n'atténuent que très faiblement l'ondulation cyclique de la production (il suffit d'observer la composante cyclique du rapport production / consommation ou du solde extérieur production - consommation).

L'analyse est identique sur les agrégats français et communautaires avec, pour ces derniers, le handicap d'une mauvaise connaissance de la consommation (pas de série mensuelle longue).

2. La liaison cycle de production - cycle de prix

La composante cyclique du prix du porc sur le marché français a été comparée à la composante cyclique des différents agrégats d'offre et de demande porcines, dont on peut disposer, afin de rechercher celui qui est le plus étroitement corrélé au prix.

La construction de corrélogrammes (coefficients de corrélation en fonction du décalage temporel des séries) a permis de mettre en évidence le **rôle directeur de la production totale communautaire** (PIB CEE-9) (4) dans le cycle des prix (figure 4). Même si des liaisons significatives sont observées avec d'autres agrégats, c'est cette série qui montre la liaison la plus étroite :

- Coefficient de corrélation négatif le plus élevé (– 0,80),
- Décalage nul (synchronisme parfait en données mensuelles).

(4) PIB en tonnes ; la corrélation est légèrement inférieure avec la PIB en têtes.

Toutes les autres séries montrent une corrélation maximale avec un **retard** sur le prix et n'apparaissent donc pas comme des éléments directeurs.

Les oscillations cycliques du prix se trouvent donc bien déterminées par celles de la PIB CEE-9, au moins pour ce qui concerne les **dates des « points critiques »** du cycle : maxima, minima et intersections avec la tendance (figure 5). Ce sont les mêmes pour le prix et pour la PIB CEE (avec une marge d'erreur de 1 à 2 mois, due entre autres à l'incertitude pesant sur l'estimation de la tendance).

Par contre, les **amplitudes** cycliques du prix restent mal expliquées par celles de la PIB, des amplitudes fortes du prix étant parfois observées lors d'amplitudes faibles de la PIB (ex : sommet de prix de début 80) et vice versa (creux de prix de fin 76).

Une proportionnalité entre les amplitudes cycliques ne semble pas être bien respectée, ce qui suggère l'influence d'autres paramètres cycliques (tels que consommation, régulation communautaire de l'import-export et mesures de stockage), paramètres peu aisés à modéliser, car souvent non disponibles ou disparates.

La recherche doit être poursuivie sur ce point ; dans l'état actuel, nous nous limiterons à considérer que l'amplitude moyenne du cycle de prix est d'environ 6 % autour de la tendance, avec une plus grande régularité dans les sommets que dans les creux.

C) Déterminisme saisonnier

Jusqu'en 1980, le profil saisonnier du prix du porc en France était peu marqué : maximum en automne-hiver (de + 1 à + 2 %) et minimum au printemps (environ - 2 %), soit un mouvement similaire à celui que l'on observe dans les autres pays de la CEE, mais d'une amplitude deux fois plus faible à la moyenne communautaire.

Le déterminisme de cette saisonnalité a été étudié sur la décennie 1972-1981 (MAINSANT et VIGNE, 1983). Il ne se situerait pas dans un déséquilibre offre-demande de porcs en volume, mais dans une saisonnalité de la valorisation des pièces ; celle-ci dépendant étroitement de la consommation finale. Dans ce domaine, l'information chiffrée est peu abondante, ce qui limite l'analyse ; il conviendrait de poursuivre la recherche (en particulier à partir des résultats du panel de consommateurs SECODIP / OFIVAL), d'autant plus que la saisonnalité du prix du porc semble très perturbée depuis 1981 (figure 6).

En effet, de 1981 à 1985, l'amplitude saisonnière a fortement augmenté (± 6 % environ) et la forme du profil saisonnier s'est légèrement modifiée (sommet plus pointu en septembre). Hormis les erreurs inhérentes à la méthode de calcul, cette modification de la saisonnalité n'est pas encore expliquée (5).

Cependant, en prévision, cette incertitude est sans conséquence grave, surtout s'il s'agit d'une prévision à moyen terme : par définition, la saisonnalité est une composante stable, dont les déformations sont faibles d'une année à l'autre. Les coefficients établis pour l'année N peuvent, sans risques importants, être extrapolés sur l'année N+ 1 (L'algorithme du X 11 propose d'ailleurs cette extrapolation).

D) Déterminisme de l'accident

C'est sur ce point que les difficultés sont les plus grandes.

Très souvent, l'accident est imprévisible ; ses causes ne sont pas prévues et ne sont connues que bien plus tard (quand elles le sont).

(5) Des accidents très marqués observés depuis 1981, situés à des périodes semblables de l'année, n'ont peut-être pas un déterminisme saisonnier.

Dans certains cas, les causes de perturbations accidentelles subsistent pendant plusieurs mois et sont alors connues au moment où elles se produisent (exemple : fièvre aphteuse au Danemark entraînant l'embargo japonais en 1982 et 83 ; peste africaine en Belgique en 1985). La prévision peut alors prendre en compte cet élément, à la condition qu'il soit bien identifié et mesuré.

Malheureusement, on se heurte en général à la rareté et (ou) l'imprécision des données chiffrées (même longtemps après) ; on doit alors se contenter d'informations qualitatives à partir desquelles on ne pourra que moduler les résultats de la prévision.

Les causes de perturbation accidentelle sont à rechercher dans les domaines suivants :

- la production : accidents climatiques, sanitaires ;
- la commercialisation : problèmes douaniers intra-CEE, grèves, crises monétaires, accidents sanitaires graves, stockage - déstockage ;
- l'import/export CEE - Pays Tiers : mesures de protectionnisme, montants supplémentaires, restitutions, disponibilités ou déficits dans les pays tiers ;
- la consommation : impact des viandes concurrentes, du consumérisme, du pouvoir d'achat.

Ces causes sont donc très variées, et l'offre n'est pas le seul paramètre générateur d'accident ; toutefois, dans certains cas, on peut mettre en évidence la liaison entre un accident de production et un accident de prix : milieu de 1981, fin 1981, début 1982, automne 1984 (figure 7).

III. LA PRÉVISION

Les éléments exposés plus haut constituent la base de la prévision sur le marché du porc, à court ou à long terme.

Nous nous placerons ici dans le cas d'une prévision à moyen terme, 1 an environ, horizon sur lequel portent la majorité des interrogations, tant des professionnels que des pouvoirs publics.

A) La démarche

Après la décomposition du prix du porc (modèle descriptif) et l'explication du déterminisme de ses composantes, la démarche de prévision est simple : recomposer le prix du porc dans le futur à partir de ses composantes, pour lesquelles on dispose d'éléments prévisionnels (6).

1. La tendance

On s'appuiera sur deux éléments :

- la poursuite de la tendance, linéaire et décroissante, du rapport de prix porc/aliment ;
- la prévision, en tendance, du prix de l'aliment (7).

2. La composante cyclique

Elle est basée sur la prévision de la production communautaire, effectuée trois fois par an dans la CEE, sur un horizon de 1 an (8). La composante cyclique de la PIB fournira :

- les dates « critiques » du cycle de prix (maximum, minimum, et intersection avec la tendance) ;
- une indication très aléatoire sur l'amplitude cyclique du prix qui, en hypothèse centrale, sera choisie à $\pm 6\%$ (cf. supra).

(6) Chacun de ces éléments prévisionnels peut être pris en compte selon une « fourchette » d'hypothèses haute et basse.

(7) cf. MAROUBY H. « Le prix de l'aliment : bases de la prévision ». Journées Rech. Porcine en France 18, (sous presse).

(8) Prévision exprimée en têtes, données bimestrielles.

EXEMPLE DE PRÉVISION

Modélisation conduite en Mars 1984 sur la base des variables exogènes prévues alors (prévision N° 1) et connues actuellement (prévision N° 2)

I LES VARIABLES EXOGÈNES

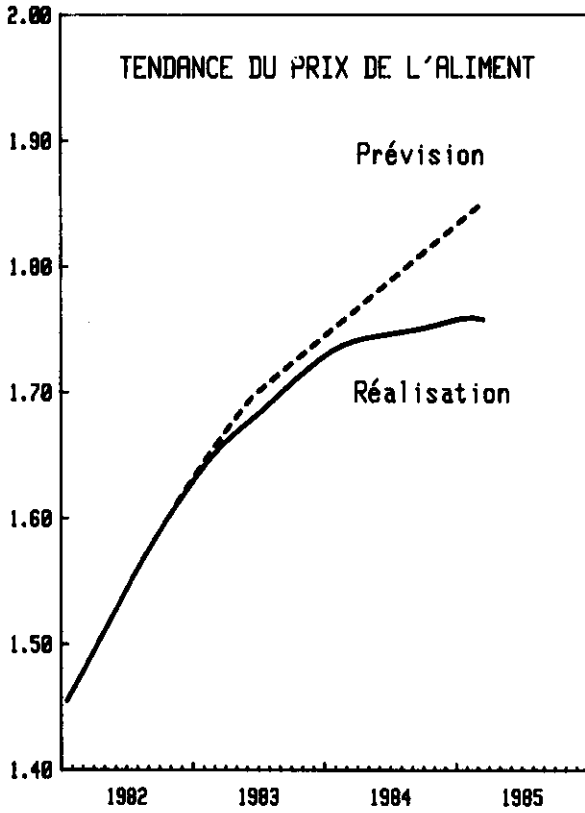


FIGURE 8 A

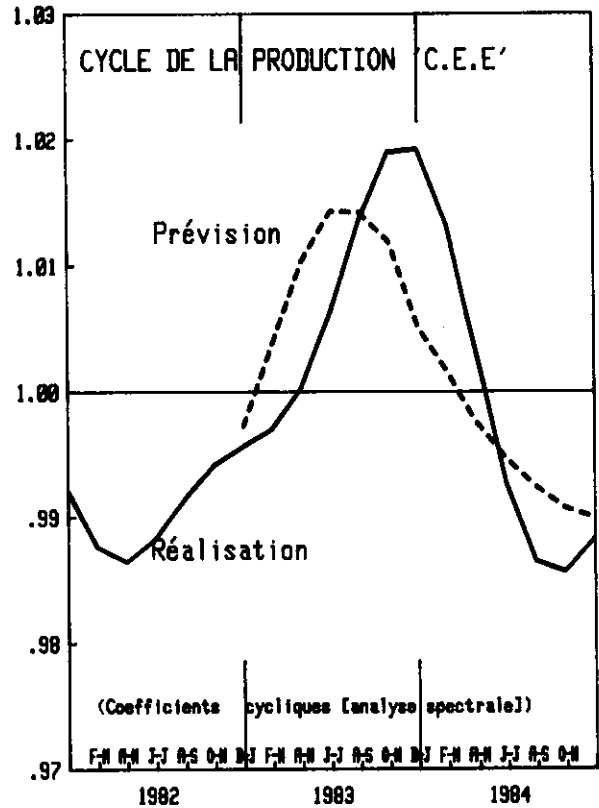


FIGURE 8 B

II RÉSULTATS DU MODÈLE

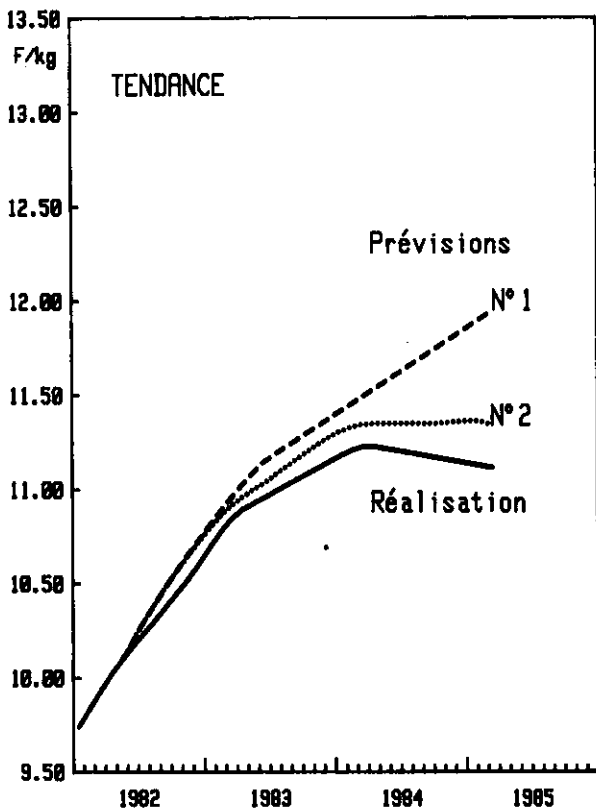


FIGURE 9 A

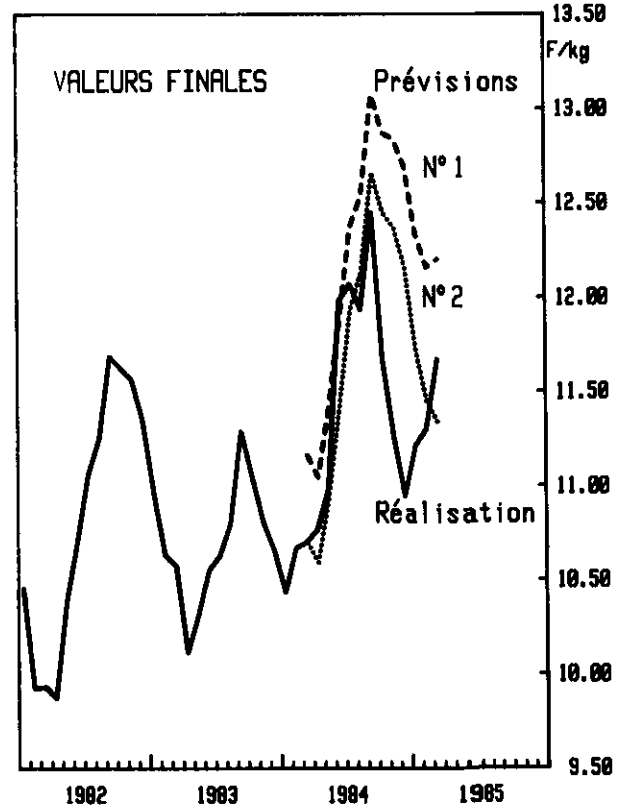


FIGURE 9 B

3. La saisonnalité

Extrapolation simple des coefficients les plus récents calculés selon le X 11.

4. L'accident

Il n'est pas modélisé dans l'état actuel. La mise en évidence, quand elle est possible, de facteurs d'accident ne sert qu'à interpréter les résultats de la modélisation prévisionnelle.

En définitive, outre le prix du porc réalisé, le modèle repose sur 2 variables exogènes : le prix de l'aliment et la production porcine communautaire.

B) Exemple : la prévision en mars 84

Un exemple de prévision est présenté ci-après ; nous nous plaçons en février 84, date suffisamment ancienne pour comparer la prévision et la réalisation.

Nous présenterons les résultats selon deux versions :

- *Prévision n° 1* : modélisation à partir des variables exogènes **prévues** en février 1984. C'est donc la prévision réellement effectuée à cette date.
- *Prévision n° 2* : modélisation à partir des variables exogènes **connues** aujourd'hui. Les résultats sont ceux qu'aurait fourni le modèle s'il n'y avait pas eu d'erreur dans la prévision de ces variables (aliment, PIB).

1. Les variables exogènes

a) Le prix de l'aliment

La date choisie pour cet exemple de prévision est particulièrement critique. Elle se situe au moment précis où la tendance s'inverse à la baisse. Cette rupture sans précédent intervient, de plus, après une flambée des prix en fin 1983.

En février 84, des éléments de baisse déjà perceptibles (mais encore trop imprécis) ont permis d'établir une prévision sur 1984 : elle anticipe bien le renversement de tendance, mais la réalisation s'est révélée encore plus basse (figure 8A).

b) La production porcine communautaire

La prévision établie en février 84 repose sur l'enquête de cheptel de décembre 83 et porte sur la période décembre 83 - novembre 84 (données bimestrielles).

L'analyse de la composante cyclique effectuée indiquait alors un sommet en juillet-août 1983, suivi d'une chute assez lente au cours de 1984, le creux cyclique n'étant pas localisé avant le début de 85.

Sur les valeurs aujourd'hui réalisées, cette même analyse indique un sommet un peu plus tardif (nov.-déc. 83), suivi d'une chute cyclique plus rapide en 1984, et un creux en oct.-nov. 84. (figure n° 8B).

2. Résultats et écarts à la réalisation

a) La tendance

La figure 9A compare les 2 prévisions de tendance à la réalisation. La prévision n° 1 enregistre bien une rupture de tendance en fin 83, mais qui s'avère insuffisante en fin 84 : conséquence d'une chute encore plus marquée que prévue du prix de l'aliment.

La prévision n° 2, assez proche de la réalisation, lui est toutefois supérieure : conséquence d'une dégradation tendancielle du rapport de prix porc/aliment plus rapide que prévu en 1983 et 84.

L'écart prévision (n° 1)/réalisation, très important à l'horizon de un an (soit en début 85) est dû ici au bouleversement extraordinaire du marché de l'aliment. En période d'évolution régulière, jusqu'en 1983, cet écart sur la tendance est assez limité.

b) Les valeurs modélisées

Dans chaque version, la tendance est combinée à une composante cyclique prévue, puis une saisonnalisation identique est appliquée.

Les deux modélisations finales (figure 9B) sont comparées à la réalisation. Les écarts en 1984 peuvent s'interpréter comme suit :

- *Prévision n° 1* : trop élevée, surtout en raison de l'erreur de tendance, mais aussi d'une reprise cyclique prévue trop précoce. S'y ajoute l'effet d'un accident négatif très marqué sur le prix en fin 84 (cf. figure 7).
- *Prévision n° 2* : écart faible jusqu'en octobre 84 ; en fin d'année, l'accident négatif évoqué précédemment explique la plus grosse partie de l'écart, qui se comble en début 85.

3. Commentaires

L'exemple traité montre bien l'impact de l'erreur sur la tendance, induite par la brutale rupture d'évolution du prix de l'aliment.

Relativement, l'erreur sur la prévision cyclique paraît plus faible, mais tient aussi une place non négligeable.

Enfin, la pertinence du modèle est testée par la comparaison entre prévision n° 2 et réalisation : sans erreur sur les deux variables exogènes, la prévision serait correcte, aux accidents près.

« Le passé est une suite de prévisions démenties et d'événements inattendus » écrivait Paul Valéry, poursuivant par « mais seuls des esprits faibles peuvent remettre en cause la fonction de prévoir ».

L'exposé qui précède illustre ce point de vue ; la prévision n'est pas une prophétie, mais avant tout un effort de compréhension des mécanismes et un moyen de **cerner les risques** du futur.

La démarche présentée se différencie de modèles plus synthétiques et moins transparents. Elle repose sur une approche économique de chaque composante, approche qui doit sans cesse être affinée. De nombreux points, encore obscurs, mériteront une poursuite de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- DARIDAN D., MAHE L.P., 1976. Journées Rech. Porcine en France, **8**, E 45 - E 59.
- I.T.P. - Baromètre Porc, I.T.P. éd. Paris.
- MAINSANT P., VIGNE A., 1983. Journées Rech. Porcine en France, **15**, 65-76.
- RAULT A. *et al.*, 1984. Modèle du cheptel porcin européen. ADERSA éd., Palaiseau, France.
- S.C.E.E.S., 1983. Douze ans de statistiques relatives à la production porcine 1968 - 1979 (Nouvelle édition). Etude n° 210. S.C.E.E.S. éd., Paris.
- S.C.E.E.S., 1983. Observation statistique du cheptel porcin en France et dans la C.E.E. de 1970 à 1981. S. PA. n° 16. S.C.E.E.S. éd., Paris, 77 p.
- VIGNE A., RIEU M., 1983. Journées Rech. Porcine en France, **15**, 55-64.
- VIGNE A., MAINSANT P. 1984 - La formation du prix du porc OFIVAL - éd. Paris, 190 p.