

L'utilisation des enquêtes de conjoncture pour modéliser et prévoir la production industrielle

Christian Vasseur, Henri Sterdyniak

▶ **To cite this version:**

Christian Vasseur, Henri Sterdyniak. L'utilisation des enquêtes de conjoncture pour modéliser et prévoir la production industrielle. Revue de l'OFCE, 1984, 7, pp.171 - 187. 10.3406/ofce.1984.984 . hal-03458089

HAL Id: hal-03458089

https://sciencespo.hal.science/hal-03458089

Submitted on 30 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

De l'enquête qualitative à la prévision économétrique

L'utilisation des enquêtes de conjoncture pour modéliser et prévoir la production industrielle

Christian Vasseur (*)
Henri Sterdyniak,
Adjoint au directeur du département d'économétrie de l'OFCE

La prévision du niveau de la production industrielle est au cœur de l'analyse conjoncturelle. L'article montre l'importance du rôle des variations de stocks dans les fluctuations de court terme de la production ; mais l'évolution des stocks est mal connue puisque statistiquement on ne peut la mesurer que par solde. On compare ensuite quatre méthodes dont disposent les conjoncturistes pour analyser les comportements de stockage et de production à horizon rapproché, en utilisant les enquêtes de conjoncture de l'INSEE.

Il n'est pas possible de mettre en évidence directement le schéma théorique où les industriels ajusteraient leurs stocks à un niveau de référence. Par contre une part notable des fluctuations de stocks peut être expliquée à partir de l'enquête stocks et des fluctuations non anticipées de la demande hors stocks. Enfin il apparaît qu'à horizon trimestriel les entreprises ont la capacité de réagir quasi-complètement aux fluctuations de la demande, ce qui jette un doute sur l'intérêt de l'enquête « production prévue ». Mais des fluctuations importantes des variations de stocks restent inexpliquées.

La prévision du niveau de la production dans l'industrie est au centre de l'analyse conjoncturelle. Nous nous proposons d'analyser ici l'apport des enquêtes de conjoncture à cette prévision et de discuter l'enseignement méthodologique qui peut en être tiré. Nous montrerons d'abord le lien entre la prévision de la production et celle des variations de stocks ; puis, après avoir discuté brièvement les méthodes d'utilisation des enquêtes de conjoncture, nous élaborerons quatre modèles alternatifs de prévision de la production industrielle, correspondant soit à des hypothèses différentes sur le comportement des entreprises, soit à des utilisations différentes de l'information disponible.

(*) Cette étude est le prolongement des travaux réalisés à l'occasion d'un stage à l'OFCE par C. Vasseur, alors élève de l'Ecole Centrale de Paris.

De la production aux variations de stocks

Le schéma de détermination de la production

Plaçons-nous au début d'un trimestre. On cherche à évaluer Q, niveau de production du trimestre, sachant que l'on a les deux égalités comptables :

— l'offre (OFF) est égale à la demande hors stocks (DHS) plus les variations de stocks (VS) ;

— l'offre (OFF) se partage entre production (Q) et importation (M).

La détermination de la production pose donc trois problèmes :

La prévision de la demande hors stocks et du partage importation/production, sujets que nous n'aborderons pas ici ; la prévision du niveau de l'offre, qui, à demande hors stocks donnée, équivaut à la prévision de la variation de stocks.

Nous mettrons ici en œuvre le schéma théorique suivant :

a) Il existe une parfaite symétrie entre le comportement des producteurs et des importateurs : les offreurs, producteurs ou importateurs, anticipent un certain niveau de la demande hors stocks, DHS^a. Ils veulent maintenir d'autre part un niveau de stock proportionnel à la demande : si le niveau de stock est initialement différent du niveau jugé normal, ils envisagent de combler une partie, λ, de cet écart au cours du trimestre. Ils décident de faire une offre égale à :

$$OFF = DHS^a + \lambda (S^n - S_{-1})$$

On suppose ici que les offreurs veulent toujours satisfaire la totalité de la demande ; donc que, sur la période, ils n'ont jamais été dans l'incapacité de satisfaire la demande en raison de manque de main-d'œuvre, de capital ou pour des considérations d'insuffisance de rentabilité.

Du fait de l'absence de données statistiques plus fines, nous devrons nous borner à travailler avec les stocks en produits industriels, sans pouvoir distinguer les stocks de produits en cours de fabrication, les stocks de produits finis, les stocks détenus par les commerçants. Nous ferons l'hypothèse que le stock normal est proportionnel au niveau de la demande hors-stocks anticipée :

$$S^n = k\, DHS^a$$

Le coût de détention des stocks, si ceux-ci sont financés par du crédit, dépend du taux d'intérêt réel (c'est-à-dire corrigé du taux d'inflation) et de la disponibilité du crédit. Il faudra donc tester si le niveau des stocks diminue lorsque la politique monétaire devient plus restrictive.

b) Ex-post, la demande peut différer de la demande anticipée ; la variation de stocks effective vaut donc :

$$VS = \lambda (S^n - S_{-1}) + DHS - DHS^a$$

Elle se décompose en deux éléments : le premier correspond à l'ajustement vers le niveau jugé normal des stocks ; le second aux erreurs de prévisions de la demande faite par les offreurs, c'est-à-dire au rôle de tampon des stocks entre la demande et l'offre.

Il convient cependant de s'interroger sur la notion de demande anticipée. Si les chefs d'entreprises sont capables de modifier rapidement leur plan de production et d'importation, compte tenu des informations nouvelles, la notion pertinente au niveau de la prévision trimestrielle est la demande que ceux-ci prennent en compte dans leur décision de production et d'importation du trimestre et non celle qu'ils anticipent au début du trimestre. On peut opposer deux cas extrêmes dont l'analyse économétrique permettra de préciser l'importance :

— Si les offreurs ne peuvent pas modifier leur offre au cours du trimestre, celle-ci correspond à la demande anticipable au début de la période. Le jeu des stocks tampons est alors important et les prévisions que font les entreprises au début de la période, telles que les mesurent par exemple les enquêtes de conjoncture, peuvent être fiables.

— Si les offreurs peuvent rapidement modifier leur offre, celle-ci correspond à la demande effective. Le jeu des stocks tampon est faible et, *a priori*, les prévisions des entreprises au début de la période sont peu utilisables.

c) On suppose que l'offre se partage ensuite entre importations et productions, le partage ne dépendant pas du caractère anticipé ou non de la demande. Nous avons vérifié que l'on n'améliorait pas une équation classique de détermination des importations [1], en supposant que les importateurs sont capables de réagir plus vite à une hausse de la demande.

En résumé la détermination du niveau de l'offre (ou de la variation de stocks) nécessite l'étude des réactions de l'offre aux fluctuations de la demande et de l'ajustement des stocks à un niveau désiré. A la suite d'une hausse imprévue de la demande l'offre réagit avec plus ou moins de lenteur, ce qui induit des variations de stocks négatives ; les stocks jouent leur rôle de *tampon* entre la demande et l'offre. Puis si cette hausse se maintient, les industriels doivent produire plus que la demande hors stocks, pour compenser la chute initiale des stocks et amener le niveau des stocks au niveau plus élevé que nécessite une demande hors stocks plus forte ; c'est l'effet *accélérateur* des stocks : les variations de stocks amplifient les variations de la demande hors stocks. Rôle tampon et effet accélérateur génèrent une dynamique spécifique de court-terme, de grande importance au niveau conjoncturel.

Des variations de stocks importantes mais mal connues

Si pour l'analyse du moyen terme les fluctuations des variations de stocks ont peu d'importance, elles sont cruciales au niveau conjoncturel.

Le tableau 1 montre que, sur longue période, leur contribution à la croissance est négligeable mais qu'elle contribue pour 39 % aux fluctuations de la demande sur la période 1964-1983 (et même pour 50 % si on fait abstraction de la consommation intermédiaire de l'industrie par elle-même). Les contributions à la fluctuation des différents postes sont à peu près stables au cours du temps : le rôle majeur est joué par les variations de stocks puis la FBCF, enfin les exportations. La consommation des ménages ne joue qu'un rôle mineur, ainsi que la consommation émanant des autres branches.

(1) Telle celle présentée par M.A. BOUDIER et R. TOPOL, dans le numéro 5 de cette revue.

1. Contribution des postes de la demande aux fluctuations de la demande industrielle

	Période 1964-1983		Période 1964-1973		Période 1974-1983	
	Croissance	Fluctuation	Croissance	Fluctuation	Croissance	Fluctuation
Consommation des ménages	15	6	13	6	18	6
Dépenses des administrations	3	− ε	2	− ε	6	− 1
FBCF des entreprises et institutions financières	14	15	14	17	16	15
Exportations	31	11	26	9	46	11
Consommation intermédiaire de l'industrie	22	24	25	25	13	22
Consommation intermédiaire des autres branches	15	5	17	ε	11	5
Variation des stocks	ε	39	3	43	− 10	42
Total	100	100	100	100	100	100

Note méthodologique :

— On étudie l'industrie manufacturière, c'est-à-dire Energie et Bâtiments et Travaux Publics exclus.

— Les postes de la demande sont hors TVA et marges commerciales.

— Les fluctuations trimestrielles sont mesurées par l'écart-type du taux de croissance trimestriel. Leur décomposition est faite selon la méthode exposée par J.M. Chanut et G. Laroque, « Point de vue sur les fluctuations macroéconomiques de 1949-1975 », Economie et Statistique, nº 112, juin 1979.

Le tableau 2 permet d'analyser le jeu des variations de stocks dans la période récente. Les variations de stocks accompagnent et amplifient la récession de la fin 1980 : du premier trimestre 1980 au premier trimestre 1981, la chute de 4,2 % de l'offre s'explique pour 1,5 % pour celle de la demande hors stocks ; par 2,7 % par les variations de stocks. Au deuxième trimestre 1981, la forte poussée des exportations représente un aléa statistique, qui se retrouve mécaniquement dans les stocks. Les variations de stocks accompagnent et amplifient la reprise de la demande durant la fin de l'année 1981. Si on considère le deuxième et le troisième trimestre 1982, puis le premier et le second trimestre 1983, un phénomène similaire apparaît : une forte dégradation du solde commercial en volume au premier trimestre s'accompagne mécaniquement d'un gonflement des stocks ; le phénomène se dénoue en sens inverse au trimestre suivant. Comme dans les deux cas le premier trimestre correspond à une période d'anticipation de modification de parité, qui s'est dans les deux cas dénouée par une dévaluation effective, il est tentant de voir là un phénomène de termaillage réel : les entreprises importatrices accélèrent la rentrée de leurs produits, tandis que les exportateurs attendent la dévaluation pour livrer. Ce phénomène, qui affecte le commerce extérieur, se retrouve automatiquement dans les stocks. Lorsque la dévaluation a eu lieu les livraisons retardées ont lieu, les importations ayant été faites en avance sont maintenant plus faibles, les stocks se dégonflent. Abstraction faite de ce phénomène les variations de stocks apparaissent avoir eu en 1982 comme en 1983 un impact relativement neutre sur la croissance.

2. *Variations trimestrielles de postes de la demande et de l'offre industrielles*

En milliards de francs 70

	Production	Importation	Exportation	Demande intérieure hors stocks	Variation des stocks
1980 1	1,5	2,6	0,2	2,0	1,9
2	− 2,6	− 0,4	—	− 2,0	− 1,0
3	− 0,4	0,5	− 1,1	1,1	0,1
4	− 2,4	− 2,3	0,3	− 0,2	− 2,8
1981 1	− 1,5	− 0,9	—	− 1,0	− 1,4
2	1,0	0,2	3,0	1,0	− 2,8
3	0,8	1,1	—	0,7	1,2
4	—	2,7	− 0,3	1,0	2,0
1982 1	− 0,1	− 0,6	− 2,6	1,7	0,2
2	1,3	2,9	− 0,7	1,9	3,0
3	− 1,6	− 1,3	1,3	− 0,7	− 3,5
4	1,5	− 0,2	0,4	0,9	—
1983 1	0,2	1,5	− 1,7	− 0,4	3,8
2	0,3	− 3,2	1,8	− 1,4	− 3,3
3	0,9	− 1,1	0,7	0,3	− 1,2

Il convient cependant de s'interroger sur la fiabilité de la série de variations de stocks retracée par la Comptabilité Trimestrielle.

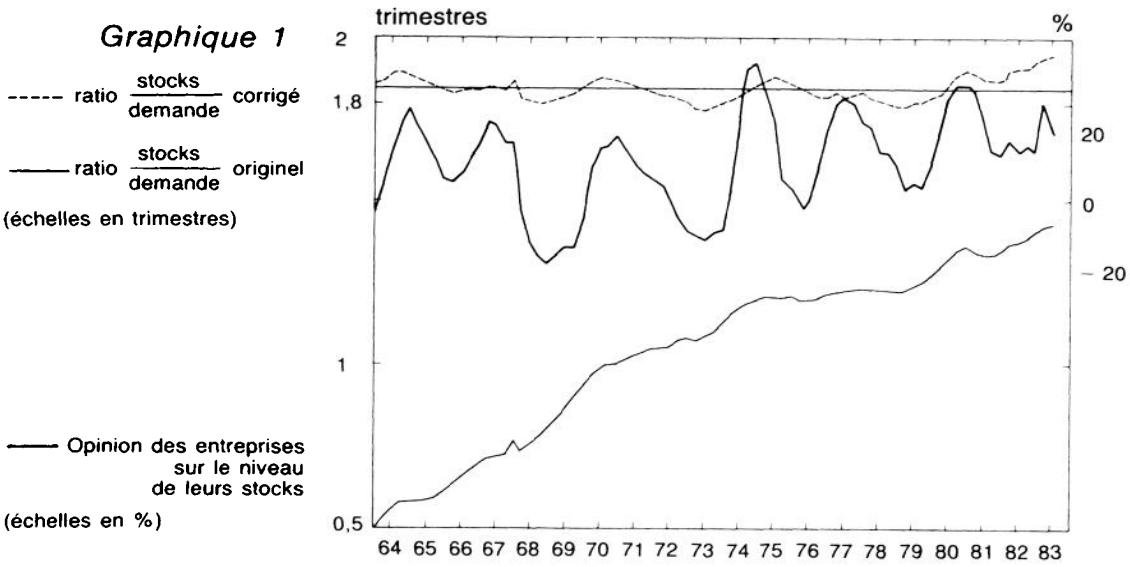
A court terme les comptables trimestriels ont des informations précises sur le commerce extérieur, sur le niveau de la production industrielle et sur certains postes de la demande interne. Les variations de stocks sont obtenues par solde. Toutefois, comme il n'existe pas d'informations directes sur le montant des investissements des entreprises, celui-ci est évalué en considérant le montant de l'offre (production plus importation), de sorte que le partage de l'offre entre investissement et stocks est douteux au niveau des biens d'équipements. Puisque les variations de stocks sont obtenues par solde, elles incorporent automatiquement tous les chocs sur les autres postes, qu'ils soient de nature économique ou proviennent d'erreurs statistiques. Nous verrons que l'on a du mal à *discerner le rôle de tampon que la théorie économique donne aux stocks, du rôle de poubelle que la pratique statistique leur attribue.*

Si on considère une période plus longue, on doit également s'interroger sur le montant de l'encours de stocks. On s'attendrait, *a priori,* que le rapport de l'encours de stocks à la demande hors stocks soit à peu près stable, à moyen terme. Il existe dans les comptes trimestriels une évaluation du niveau des stocks réalisée grâce à une estimation du niveau tel qu'il était en 1970 d'après la déclaration fiscale des BIC (Bénéfices Industriels et Commerciaux) : les stocks actuels sont évalués comme la somme des stocks en 1970 et du cumul des variations de stocks depuis.

D'après cette évaluation le niveau des stocks serait passé de 0,54 trimestre de demande en 1964, à 0,95 trimestre en 1970 pour atteindre 1,4 trimes-

tre en 1982 (graphique 1). Cette tendance croissante est difficile à expliquer : on voit mal pourquoi industriels ou commerçants auraient besoin de plus en plus de stocks.

Graphique 1



Nous avons donc fait l'hypothèse que l'encours de stocks avait été sous-évalué en 1970 et nous avons augmenté l'encours de stocks d'un montant de 96 milliards de francs 70 calculé de sorte que, à moyen terme, le ratio stocks/demande soit fixe. Cela suppose une sous-estimation de 91 % du niveau de 1970 et aboutit à un ratio moyen de 1,8 trimestre.

Cependant cette manière de faire n'est pas pleinement satisfaisante. Si le problème portait uniquement sur les valeurs initiales, on devrait voir cependant que le cumul des variations de stocks, sur une période suffisamment longue, est égale approximativement à k fois la variation de la demande (k étant le rapport stock/demande) et est donc fixe. Le tableau 3 montre qu'il n'en est rien : le rapport entre le cumul de variations de stocks et la variation de la demande hors stocks croît au cours du temps (et cela est encore accentué pour le rapport entre le cumul de la variation de stocks et la variation de la production).

3. *Comparaison des variations de stocks et de l'évolution de la demande*

En milliards de F 70

	Production	Demande hors stocks	Cumul des variations de stocks	Cumul des variations de stocks / Variation de la demande hors stocks	Cumul des variations de stocks / Variation de la production
Mi 63	62,8	68,2			
Mi 68	87,9	94,1	> 37,5	1,4	1,5
Mi 73	117,0	143,0	> 80,9	1,7	2,8
Mi 78	130,0	167,3	> 54,3	2,2	4,2
Mi 83	135,1	184,6	> 59,7	3,5	11,7

L'incertitude subsiste donc : y a-t-il au cours du temps une dérive de la cohérence du partage prix/volume de l'offre et de la demande dans les comptes nationaux ? Faut-il prendre en compte une dépréciation des stocks détenus ? Les données statistiques doivent en tout état de cause être, dans ce domaine, utilisées avec modestie.

De l'interprétation des enquêtes de conjoncture

Au cours de cet article nous utiliserons les réponses des industriels à l'enquête mensuelle dans l'industrie qu'effectue l'INSEE et en particulier celles à trois questions :

— La question sur le *niveau des stocks* : « Considérez-vous que vos stocks de produits fabriqués sont supérieurs à la normale, normaux, inférieurs à la normale ? ».

— La question sur la *production passée* : « Quelle est la tendance observée de votre production sur les trois ou quatre derniers mois, en hausse, stable, en baisse ? ».

— La question sur la *production prévue* : « Quelle est la tendance probable de votre production dans les trois ou quatre prochains mois, en hausse, stable, en baisse ? ».

On obtient pour chaque mois et pour chaque question le résultat de l'enquête sous la forme de trois pourcentages N^+, N^- et $N^=$ représentant respectivement les pourcentages des chefs d'entreprises qui ont répondu en hausse, en baisse, stable. Il est alors nécessaire d'étalonner les réponses, c'est-à-dire d'analyser comment passer de ces réponses qualitatives à une information macroéconomique [2].

En reprenant la méthodologie développée par Michel Fansten [3], nous ferons l'hypothèse que les industriels répondent à chaque question en considérant une variable dite « variable d'opinion ». Par exemple il est naturel de penser que pour la réponse à l'enquête-stocks, l'entreprise considère l'écart relatif entre le niveau de ses stocks et un niveau jugé normal. Mais la variable d'opinion utilisée n'est pas toujours évidente. Par exemple pour l'enquête sur la production passée, il faut s'assurer que les industriels répondent bien en ne considérant que le dernier trimestre, ou s'ils ont une mémoire plus longue ; il faut vérifier s'ils répondent effectivement sur l'évolution de leur production, ou s'ils comparent celle-ci à une moyenne observée sur le passé.

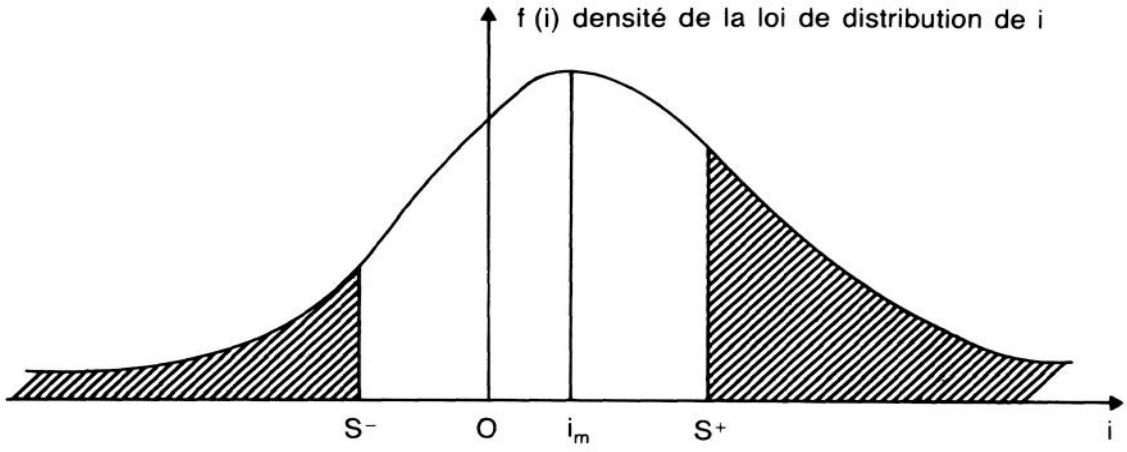
On fait ensuite l'hypothèse que les entreprises répondent en comparant le niveau de la « valeur d'opinion » pour leur entreprise, i, à deux seuils S^- et S^+ supposés fixes dans le temps et indépendants de l'entreprise : ils répondent « en hausse » si $i > S^+$; « en baisse » si $i < S^-$; « stable » si $S^- \leqslant i \leqslant S^+$.

(2) L'enquête est présentée en détail par Claude Malhomme dans « L'enquête mensuelle de conjoncture auprès des industriels », Economie et Statistique, n° 7, décembre 1969.

(3) Voir « Introduction à une théorie mathématique de l'opinion », Annales de l'INSEE, n° 21, janvier-mars 1976.

On suppose que la variable d'opinion est distribuée selon les entreprises selon une loi symétrique autour de la moyenne, i_m, qui représente la valeur d'opinion agrégée par l'économie.

Les résultats d'enquêtes peuvent alors se représenter de la façon suivante :



Les indicateurs macroéconomiques dont on dispose sont les deux aires hachurées, c'est-à-dire les proportions N^+ et N^- de réponses positives et négatives à l'enquête. On veut former un indicateur synthétique dont les variations soient fonctions linéaires de i_m variable d'opinion agrégée.

Ceci n'est possible, en toute rigueur, que si la loi de distribution ne se déforme pas « trop ». On peut montrer que dans ce cas il existe bien une relation linéaire entre i_m et le solde $S = N^+ - N^-$, obtenu en faisant la différence entre le pourcentage des réponses positives et négatives. Il est même possible d'évaluer les valeurs S^+ et S^-, utilisées par les entreprises pour leurs réponses. Ce résultat n'est cependant pas général. Même si la loi ne se déforme pas, mais si i_m varie beaucoup par rapport à S^- et à S^+, la relation entre le solde des réponses et la variable d'opinion n'est plus linéaire. En particulier si elle est à l'extérieur du segment, de fortes variations de la variable d'opinion peuvent ne plus avoir qu'un impact limité sur le solde : celui-ci est donc un résumé imparfait de l'information si des situations extrêmes sont survenues dans le passé.

Il est possible d'utiliser de meilleurs indicateurs que le solde des réponses, mais ceux-ci sont plus difficiles à mettre en œuvre et n'apportent guère concrètement une amélioration sensible pour l'utilisation et l'interprétation des enquêtes. Nous nous bornerons ici à utiliser le solde des réponses. Il est représenté, graphique 1, pour l'enquête-stocks.

La prévision des stocks et de l'offre industrielle

Nous comparerons ici quatre méthodes pour analyser la détermination de l'offre dans l'industrie. Elles se différencient, à la fois, par une utilisation différente de l'information disponible et par des hypothèses différentes sur le comportement des entrepreneurs.

Une méthode sans enquête

La méthode la plus simple consiste à ne pas utiliser d'enquête de conjoncture et à s'appuyer sur une prévision de la demande hors stocks. Le schéma théorique présenté plus haut amène à tester une formalisation qui s'écrit de façon équivalente :

— pour l'offre :

$$OFF = DHS^a + \lambda (S^n - S_{-1})$$

— pour les variations de stocks :

$$VS = DHS^a - DHS + \lambda (S^n - S_{-1})$$

avec $S^n = k\ DHS^a$

Il est malheureusement impossible de faire apparaître cette formulation empiriquement : quel que soit le raffinement que l'on puisse mettre en œuvre pour formaliser la demande anticipée (DHS^a), ou le niveau normal des stocks ($k\ DHS^a$), il est impossible de mettre en évidence le processus d'ajustement des stocks vers un niveau normal : l'écart entre les stocks normaux et les stocks effectifs n'apparaît pas jouer positivement sur les variations de stocks [4]. Sans information supplémentaire, la meilleure équation réalisable est extrêmement médiocre (équation 1 de l'encadré p. 182).

L'impact des variations de la demande est toujours positif, même au premier trimestre : une hausse permanente de 100 de la demande hors stocks se traduit par une hausse immédiate de 105 de la production : il n'y a pas d'effet-tampon. L'effet-accélérateur s'intensifie par la suite jusqu'au troisième trimestre où les variations de stocks atteignent 32 (donc la production 132), puis la production ralentit pour converger vers la demande hors stocks au septième trimestre, un montant de stock égal à 0,9 fois la demande supplémentaire ayant été accumulé, ce qui est peu, en regard de la valeur moyenne 1,8 du ratio stocks/demande hors stocks sur longue période. L'équation comporte une forte constante positive qui est difficilement justifiable macroéconomiquement.

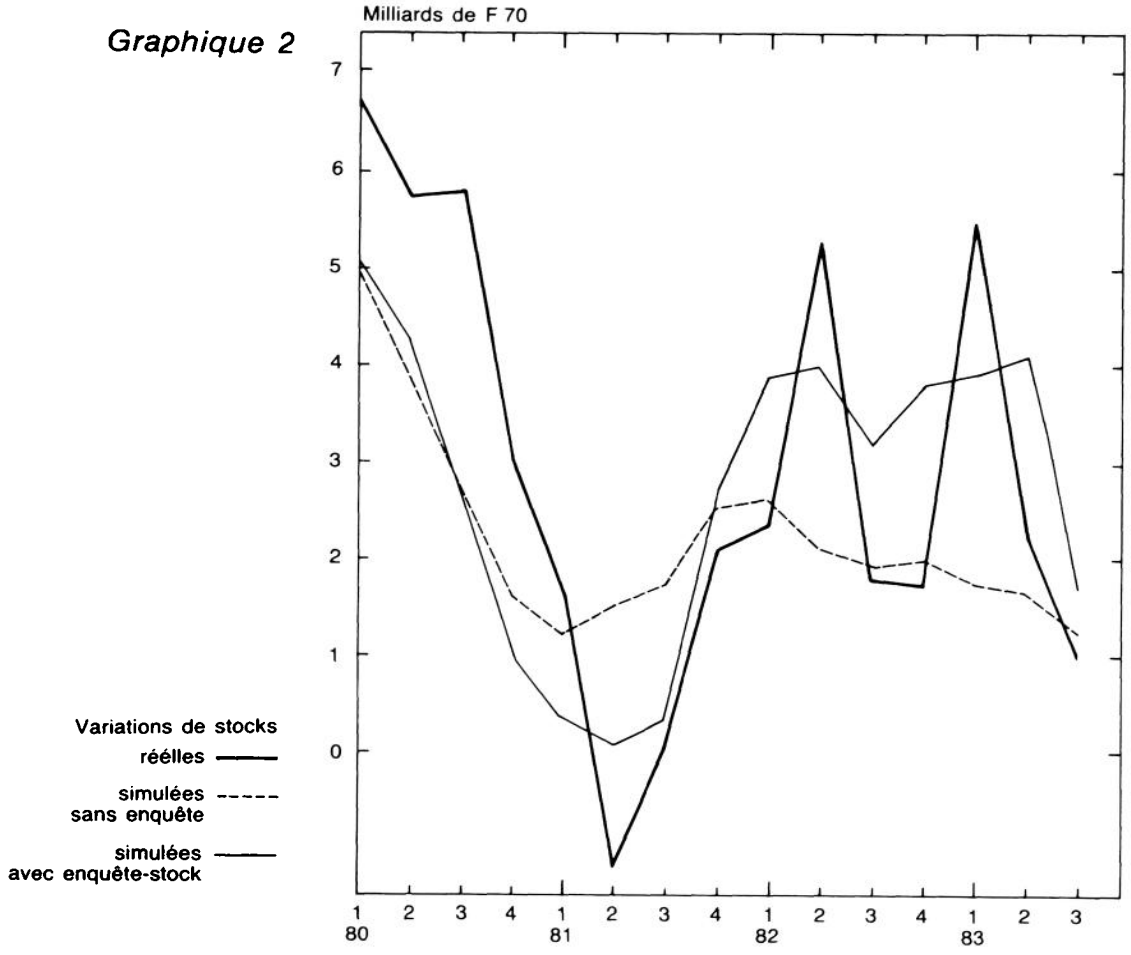
Le taux de croissance du prix des importations a un effet positif à court terme : les industriels, anticipant une poursuite de la hausse, pratiquent un stockage spéculatif et accroissent leurs stocks issus de produits importés. Mais par la suite, au contraire, ils limitent les stocks de produits chers, ce qui explique des signes négatifs à moyen terme. Cet effet est à la limite de la significativité statistique (son t de student global est de 1,6).

(4) Une telle spécification semble donner des résultats satisfaisants aux USA. Voir M.A. Akhtar, « Effects of Interest Rates and Inflation on Aggregate Inventory Investment in the Unites States », American Economic Review, June 1983.

Cette équation ne permet pas de quantifier un niveau de stocks désiré, ni d'expliciter la convergence du niveau des stocks vers ce niveau désiré. Enfin, sa précision est faible : l'erreur moyenne est de 1,22 milliard, alors que les variations de stocks ont une fluctuation moyenne de 1,97 milliard. Signalons cependant que les deux années récentes sont responsables d'une certaine dégradation de la qualité de cette équation.

Une simulation dynamique de cette équation est confrontée à la série effective des variations de stocks dans le graphique 2 : les variations de stocks ont été particulièrement fortes en 1980 ; l'équation retrace leur chute depuis, mais ne rend pas compte des trois fortes fluctuations récentes ; deuxième et troisième trimestres 1981 ; deuxième trimestre 1982 et premier trimestre 1983.

Graphique 2



L'utilisation de l'enquête-stocks

Nous allons maintenant chercher à enrichir la description du comportement d'offre en utilisant l'enquête-stocks (5) présentée page 177. On attribue à chaque trimestre le solde des réponses à l'enquête réalisée juste à la fin du trimestre, que l'on note ENQ. On suppose que le solde de l'enquête est

(5) La première utilisation de cette enquête pour la détermination des variations de stocks se trouve dans P. Artus et J. Bournay, « *Metric* », chapitre 3, Annales de l'INSEE nº 26-27, avril-septembre 1977.

positivement corrélé à l'excès relatif du niveau de stocks effectif sur le niveau de stock désiré :

$$\widehat{ENQ} = n \frac{S - S^n}{S^n}$$

où $\widehat{ENQ}$ représente le solde de l'enquête, centré et corrigé de sa légère tendance croissante.

On suppose que la valeur moyenne du solde sur la période correspond à la situation où les stocks sont égaux aux stocks désirés, celle-ci vaut 10,5 % car, en moyenne, les entrepreneurs ont sur la période déclaré que leurs stocks étaient excessifs.

On écrit que si, à la fin du trimestre précédent, les entrepreneurs ont déclaré plus que d'ordinaire que leurs stocks étaient excessifs, alors ils vont essayer de le réduire durant le trimestre : le solde de l'enquête représenterait donc le mécanisme d'ajustement des stocks désirés, tandis que l'effet tampon est pris en compte par une fonction de retard sur la demande hors-stocks. L'estimation réalisée corrobore cette approche (voir l'équation 2 de l'encadré p. 182.

On constate bien que l'enquête apporte une information précieuse sur la variation des stocks du trimestre à venir : si le solde des réponses est de 20,5 % (au lieu de 10,5 % en moyenne), il faut s'attendre à une variation de stocks de l'ordre de 0,50 % du montant des stocks ; soit de 0,9 % de la demande hors-stocks ; de l'ordre de 1 650 millions de francs 1970.

Le rôle tampon des stocks apparaît, mais bien faiblement : une hausse de 100 de la demande hors-stocks se traduit par une hausse de 92 de la production tandis que les stocks baissent de 8. Cela est récupéré dans les deux trimestres suivants. Les entreprises semblent capables d'adapter rapidement leur niveau de production aux fluctuations imprévues de la demande.

Cette équation permet d'établir des prévisions sur les variations de stocks à un trimestre dès que l'on connaît le résultat de l'enquête stocks et en s'appuyant sur une prévision de la demande hors-stocks. Le graphique 2 permet d'analyser, sur la période récente, les résultats de la prévision ainsi réalisable.

Toutefois afin de formuler des prévisions dans un horizon plus lointain, il est nécessaire d'expliquer les variations de l'opinion sur les stocks, c'est-à-dire le niveau des stocks désirés.

On s'attend à trouver que les industriels trouvent leurs stocks excessifs quand le ratio demande/stock est bas. De plus toutes les variables qui tendent à faire baisser le ratio stock normal/demande doivent inciter les entreprises à trouver leurs stocks excessifs. Par exemple une hausse du taux d'intérêt doit amener les entreprises à vouloir baisser leurs stocks donc à trouver leurs stocks excessifs. La meilleure équation que l'on a pu réaliser est l'équation 3 de l'encadré. Le ratio demande/stock joue bien négativement. Par contre il a été impossible de mettre en évidence les effets espérés du taux d'intérêt. Mais un effet spéculatif apparaît : les industriels augmentent d'abord leurs stocks quand les prix des importations croissent par rapport à leurs prix de productions ; puis ils les diminuent car les stocks étant devenus plus chers, ils essayent d'en détenir moins. Cet effet est assez nettement significatif (son t de student vaut 3).

Puisque la contribution des prix au niveau des stocks désirés est nulle à moyen terme on peut réécrire l'équation 3 sous la forme :

$$\widehat{ENQ} = n\left(1 - \frac{S^n}{S}\right) = 187\left(1 - 1{,}8\,\frac{DHS}{S}\right)$$

On retrouve bien que les stocks désirés correspondent à 1,8 trimestre de production. La confrontation des équations 2 et 3 permet d'écrire que si les stocks sont supérieurs de 1 % au niveau désiré, le solde de l'enquête vaudra 3,4 points de plus ; le trimestre suivant 17 % de l'écart sera résorbé. Une hausse permanente de 100 de la demande provoque une hausse de 180 des stocks désirés. La hausse de la production vaut 92 le premier trimestre en raison du rôle tampon des stocks ; puis 128 ; 127 ; 119 ; ... jusqu'à ce que les stocks atteignent le niveau désiré ; elle est alors stabilisée à 100.

Les équations estimées

- *Méthode sans enquête :*

(1) $VS =$

$$\underset{(2,4)}{1\,474} + \underset{(3,1)}{0{,}372}\ VS_{-1} + \sum_{j=0}^{3} a_j\,\Delta DHS_{-j} + (DHS)_{\ell} \sum_{i=0}^{12} b_j\,\dot{p}_{-j}$$

avec $a_0 = 0{,}052$ (0,6)
$a_1 = 0{,}119$ (1,4)
$a_2 = 0{,}264$ (2,9)
$a_3 = 0{,}123$ (1,3)

$R^2 = 0{,}66$ Ecart-type = 1 246
DW = 1,8 Période d'estimation : 1968 à 1983-3
avec p : prix des importations industrielles
$(DHS)_{\ell}$: lissage de la demande hors-stocks

- *Utilisation de l'enquête-stocks*

(2) $VS = \underset{(5,7)}{3\,211} - \underset{(11,0)}{0{,}00050}\ S_{-1} \cdot \widehat{ENQ}_{-1}$
$- \underset{(1,4)}{0{,}078}\ DHS + \underset{(0,3)}{0{,}032}\ DHS_{-1} + \underset{(0,3)}{0{,}046}\ DHS_{-}$

$R^2 = 0{,}69$ Ecart-type = 1 108
DW = 1,2 Période d'estimation : 1964 à 1983-3

- *Explication de l'enquête stocks :*

(3) $\widehat{ENQ} = \underset{(4,5)}{187{,}5} - \underset{(4,5)}{338{,}1}\left(\frac{DHS}{S}\right) + \sum_{i=0}^{7} b_i\,(\dot{p}_{-i} - \dot{q}_{-i})$

$R^2 = 0{,}64$ Ecart-type : 8,7
DW = 0,4 Période d'estimation : 1968 à 1983-3
avec q : prix de production de l'industrie

L'intégration de l'enquête stocks permet d'établir un schéma cohérent production/stock, mais, il ne faut pas se leurrer, ce schéma n'est connu qu'avec une faible précision et n'explique qu'une part limitée des fluctuations de la production.

Utilisation de l'enquête « production prévue »

Il est naturel de relier directement le taux de croissance $\dot{Q}$ de la production avec le solde de l'enquête réalisée au début du trimestre sur la production prévue, que nous noterons PRE_{-1}. Mais la production qui se réalise ne correspond à la production prévue que si les entreprises sont incapables de réagir au cours du trimestre aux fluctuations de la demande. Le résultat de l'estimation (équation 1 de l'encadré p. 186 montre une capacité prédictive de l'enquête très faible : l'écart résiduel est de 1,4 % [6] pour des fluctuations de valeur absolue moyenne de 1,7 %. Il est impossible d'améliorer l'estimation en imaginant une déformation au cours du temps des réponses, par exemple que les entreprises compareraient leurs anticipations de croissance à une croissance « normale ».

Le tableau 4 permet de comparer sur la période récente l'évolution de la production industrielle et celle découlant de l'interprétation de l'enquête « production prévue » grâce à l'équation 1. On note en particulier que les industriels ne prévoyaient pas au deuxième trimestre 1980 la chute de la demande, mais la production a suivi la demande : les stocks ne se sont pas gonflés. La chute du quatrième trimestre induite par les stocks est bien anticipée. La remontée que l'enquête annonce fin 81 et début 82 ne se produit pas. La chute annoncée par l'enquête fin 82 ne fut pas observée ; un phénomène similaire se reproduit au troisième trimestre 83.

4. Comparaison de la croissance de la production industrielle et de l'enquête « production prévue »

	Solde de l'enquête	Taux de croissance simulée par l'équation 1	Taux de croissance de la production
1980 1	13	1,3	1,0
2	0	− 0,2	− 2,0
3	− 16	− 0,2	− 0,4
4	− 25	− 1,8	− 1,8
1981 1	− 10	0,7	− 1,1
2	− 19	− 0,4	0,8
3	− 10	0,3	0,6
4	− 4	1,1	− 0,1
1982 1	− 2	0,8	− 0,1
2	− 3	0,5	1,0
3	− 3	0,4	− 1,3
4	− 15	− 0,9	1,2
1983 1	− 10	0,0	0,1
2	− 12	0,0	0,2
3	− 24	− 1,4	0,7

(6) Cela correspond, en moyenne, à 1 550 millions de F 70.

Mais ce résultat médiocre n'est guère étonnant puisque l'étude de l'enquête-stock avait conclu à une grande aptitude des entreprises à réviser leur plan de production à court terme. Si les anticipations de production de début de période conditionnaient la production réalisée durant le trimestre, celle-ci ne serait pas sensible aux fluctuations de la demande durant le trimestre courant. L'équation (1 bis) montre, de toute évidence, qu'il n'en va pas ainsi : les entreprises réagissent au cours du trimestre même aux fluctuations de la demande non pris en compte dans leurs perspectives de production du début du trimestre.

L'équation (1 bis) n'est guère satisfaisante car elle ne prend pas en compte la symétrie du comportement d'offre entre producteur et importateur ; le coefficient de la demande hors stocks est, de plus, douteux, car il dépend de la part de la demande satisfaite par la production nationale et n'est donc pas stable au cours du temps. L'équation (2) lève ces deux défauts en expliquant l'offre plutôt que la production ; l'enquête « production prévue » apparaît apporter une information spécifique, mais celle-ci se prête mal à une interprétation économique et les tentatives d'explication économétrique de la réponse à cette question se sont montrées décevantes. L'équation (2 bis) montre que l'enquête « stocks » apporte une information légèrement meilleure que l'enquête « production prévue » pour la prévision de l'offre ; elle s'interprète plus facilement économiquement. Aussi l'utilisation de l'enquête « stocks », de la façon décrite à la section précédente, nous semble préférable.

Utilisation des enquêtes « production passée » et « production prévue »

A l'enquête mensuelle de conjoncture on pose simultanément aux entreprises deux questions portant l'une sur la production prévue, l'autre sur la production passée. Il est tentant d'essayer d'utiliser cette simultanéité : si les entreprises déclarent anticiper pour le trimestre à venir une hausse de la production et si, trois mois plus tard, elles déclarent avoir constaté une stagnation ou une baisse, il est naturel de considérer qu'il y a là une erreur de prévision : la différence $PAS - PRE_{-1}$ entre le solde des réponses à la production passée et le solde des réponses à la production prévue du trimestre précédent serait un indicateur des erreurs des chefs d'entreprises.

Si les industriels répondent effectivement à l'enquête « production passée » en considérant l'évolution de leur production sur le trimestre passé, on peut, moyennant certaines hypothèses, admettre l'existence d'un lien linéaire entre le solde d'enquête fin de trimestre PAS et le taux de croissance $\dot{Q}$ de la production, sous la forme d'une relation $\dot{Q} = a + b\ PAS$ testable économétriquement. Si les écarts-types respectifs des distributions de $\dot{Q}$ et $\dot{Q}^a$ (production anticipée en début de trimestre) parmi les entreprises sont égaux, on peut alors définir la variable $\dot{Q}^a$ inconnue par $\dot{Q}^a = a' + b\ PRE_{-1}$, où PRE_{-1} est le solde d'enquête en début de trimestre, et où la contrainte $(a' - a) + b\ (\overline{PRE} - \overline{PRO}) = 0$ assure que $\dot{Q}^a$ et $\dot{Q}$ coïncident en longue période.

Malheureusement le lien entre PAS et la production semble plus complexe : les entrepreneurs utiliseraient, pour formuler leur opinion, une tendance se

rapportant à un passé plus éloigné que le trimestre. D'après l'équation 3 de l'encadré p. 186, les entreprises se rapportent à un passé de l'ordre de quatre à cinq trimestres. L'équation peut se réécrire :

$$PAS = -6{,}1 + 14{,}2\,\dot{Q}_L$$

avec $\dot{Q}_L = 0{,}32\,\dot{Q} + 0{,}24\,\dot{Q}_{-1} + 0{,}23\,\dot{Q}_{-2} + 0{,}14\,\dot{Q}_{-3} + 0{,}07\,\dot{Q}_{-4}$

$\dot{Q}_L$ étant la valeur d'opinion attachée à PAS.

On peut en déduire que si la croissance est nulle, le solde vaut − 6,1 % ; le solde est nul pour un taux de croissance stabilisé de 0,4 % (en rythme trimestriel). 1 % de croissance trimestrielle stabilisé correspond à 14 % de solde positif. On peut aussi calculer les soldes de réponse ; on obtient :

$$\begin{cases} S^+ = 2\ \% \\ S^- = -1{,}3\ \% \end{cases} \quad \text{pour la variable d'opinion } \dot{Q}_L.$$

Ceci signifie qu'un industriel dira sa production en hausse si sa production croît à un rythme stabilisé dépassant 2 % à chaque trimestre. Par contre une augmentation brutale de la production par rapport à une croissance passée stabilisée à 0,4 % ne se traduira immédiatement dans les réponses que si la croissance trimestrielle excède 7,1 %.

Supposer que les industriels répondent à l'enquête sur la production prévue comme ils répondent à l'enquête sur la production passée oblige, compte tenu de ce que nous savons sur la réponse à l'enquête « production passée », à faire l'hypothèse qu'ils utilisent comme variable d'opinion.

$$\dot{Q}^a{}_L = 0{,}32\,\dot{Q}^a + 0{,}24\,\dot{Q}_{-1} + 0{,}23\,\dot{Q}_{-2} + 0{,}14\,\dot{Q}_{-3} + 0{,}07\,\dot{Q}_{-4}$$

C'est-à-dire par exemple que lorsqu'on leur demande, fin décembre, leur prévision de production pour les trois ou quatre prochains mois, ils ne répondent pas en comparant la production prévue de mars à celle de décembre, mais à celle de mars de l'année précédente. De sorte que pour 68 % leur réponse ne porterait pas sur le futur mais sur le passé. Si, par exemple, leur production a crû de mars à décembre de 6 %, et qu'ils s'attendent qu'elle baisse maintenant de 2 %, ils répondent s'attendre à une hausse puisque de mars à mars, leur production aura crû de 4 %. Ce sont donc des hypothèses peu plausibles qui permettent d'utiliser l'écart entre les deux enquêtes comme un indicateur des erreurs d'anticipations.

Si on les accepte, il est possible en confrontant les deux enquêtes, de construire une production anticipée par les entreprises :

$$PAS - \overline{PAS} - PRE_{-1} - \overline{PRE}_{-1} = 14{,}2\,(\dot{Q}_L - \dot{Q}_L{}^{a)}$$

$$PAS - PRE_{-1} + 0{,}5 = 4{,}5\,(\dot{Q} - \dot{Q}^a)$$

Si l'enquête « production passée » excède de 9,5 points l'enquête « production prévue » du trimestre précédent, on estimera que les entreprises ont fait une erreur de prévision de $\frac{10}{4{,}5} = 2{,}2$ %.

Les erreurs de prévision ainsi mesurées figurent dans le graphique 3. Les producteurs apparaissent avoir mal anticipé le retournement conjoncturel des années 74-75, tandis que la chute de la production en 1980 a été bien anticipée. Ils ont été déçus en 1978, où leurs prévisions tablaient sur une forte reprise de la croissance après résorption des effets du choc pétrolier.

Utilisation des enquêtes sur la production

a) L'enquête « production prévue »

(1) $\dot{Q} = 0{,}600 + 0{,}110\ PRE_{-1} - 0{,}024\ PRE_{-2} - 0{,}035\ PRE_{-3}$
(3,1) (4,6) (0,7) (1,4)

$R^2 = 0{,}39$ SEE = 1,38 %
DW = 2,32 Période d'estimation : 1965 à 1983-3

(1 bis) $\dot{Q} = -0{,}203 + 0{,}908\ \dot{DHS} + 0{,}041\ PRE_{-1} - 0{,}033\ PRE_{-2}$
(1,4) (10,2) (2,5) (2,2)

$R^2 = 0{,}74$ SEE = 0,89 %
DW = 2,24 Période d'estimation : 1965 à 1983-3

(2) $\dot{OFF} = 0{,}156 + 1{,}13\ \dot{DHS} + 0{,}042\ (PRE_{-1} - PRE_{-2})$
(1) (13,9) (2,5)

$R^2 = 0{,}78$ SEE = 0,97 %
DW = 2,31 Période d'estimation : 1965 à 1983-3

(2 bis) $\dot{OFF} = -0{,}024 + 1{,}02\ \dot{DHS} - 0{,}072\ (ENQ_{-1} - ENQ_{-2})$
(0,2) (12,3) (4,3)

$R^2 = 0{,}80$ SEE = 0,90 %
DW = 2,50 Période d'estimation : 1965 à 1983-3

b) L'enquête « production passée »

(3) $PAS = -6{,}11 + 4{,}51\ \dot{Q} + 3{,}41\ \dot{Q}_{-1} + 3{,}31\ \dot{Q}_{-2} + 1{,}97\ \dot{Q}_{-3} + 0{,}99\ \dot{Q}_{-4}$
(5,2) (8,9) (6,7) (6,5) (3,9) (2,0)

$R^2 = 0{,}82$ SEE = 7,2 %
DW = 1,0 Période d'estimation : 1965 à 1983-3

c) Les erreurs de prévision

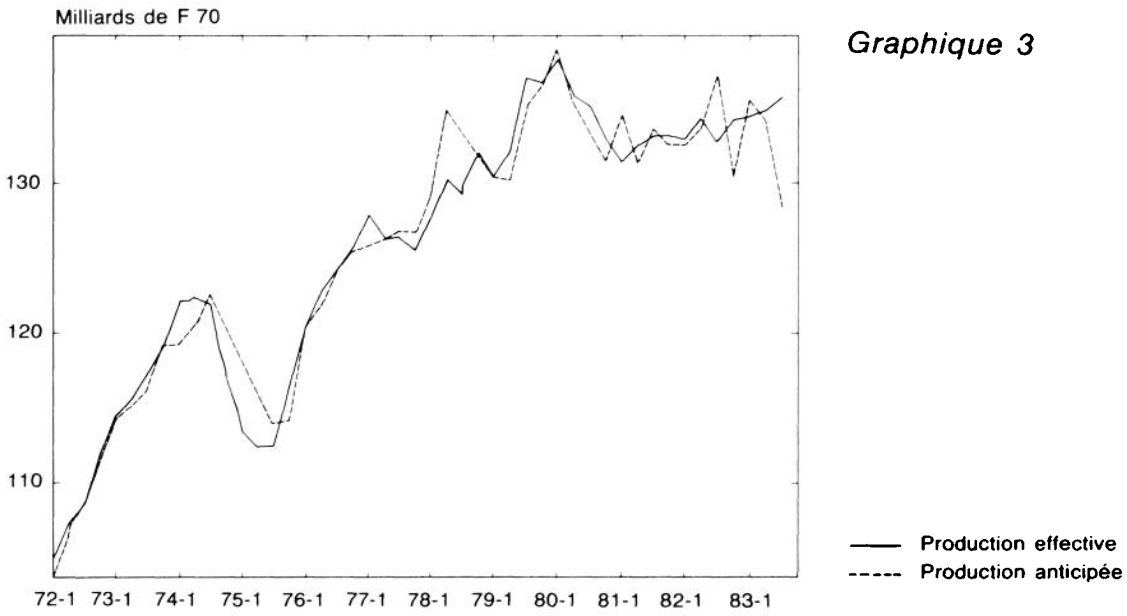
(4) $\dot{Q} - \dot{Q}^a = -0{,}0066 + 0{,}236\ \dot{DHS} + 0{,}160\ \dot{DHS}_{-1} + 0{,}135\ \dot{DHS}_{-2}$
(− 2,4) (1,8) (1,2) (1,1)

$R^2 = 0{,}12$ SEE = 1,53 %
DW = 1,3 Période d'estimation : 1965 à 1983-3

Sur la période récente les fluctuations de la production prévue sont beaucoup plus fortes que celles de la production effective et sont souvent erronées. Les entreprises sont très optimistes au début du troisième trimestre 1982, mais la production chute ; ils sont pessimistes au début du quatrième où la production monte.

Il est théoriquement concevable de construire un schéma de prévision de la façon suivante. Grâce à l'hypothèse de réponse similaire à l'enquête « production passée » et « production prévue », il est possible de déduire une pro-

duction anticipée des résultats de l'enquête sur la production prévue. L'écart moyen entre production anticipée et prévue (représentée sur le graphique 3) est de 1,6 %, ce qui est très fort. Mais on n'écrit pas que la production réalisée va correspondre à cette production anticipée. On cherche en utilisant l'information disponible sur le passé à expliquer les erreurs de prévisions habituelles des entrepreneurs. C'est ce que fait l'équation 4 de l'encadré page 186. Les résultats restent très médiocres : l'erreur moyenne est de 1,5 %. L'équation est moins précise que la relation (1 bis) utilisant directement PRE. L'écart entre $\dot{Q}$ et $\dot{Q}^a$ est fort, ce qui jette un doute sur la capacité de cette méthode à décrire véritablement les anticipations à court terme des industriels. Notons tout de même que l'équation 4 est fortement dégradée par les observations de fin de période où les erreurs d'anticipation se laissent mal expliquer.



Graphique 3

Conclusion

Cette étude a permis de confronter diverses méthodes de prévision de la production et des variations de stocks. Quelques conclusions se dégagent nettement. Une assez grande incertitude affecte la série d'encours de stocks et il n'est pas possible de mettre en évidence directement le schéma théorique où les industriels ajusteraient leurs stocks à un niveau de référence. Par contre une part notable des fluctuations de stocks peuvent être expliquées à partir de l'enquête stocks et des fluctuations non anticipées de la demande hors stocks. Enfin il apparaît qu'à l'horizon trimestriel, les entreprises ont la capacité de réagir quasi-complètement aux fluctuations de la demande, ce qui jette un doute sur l'intérêt de l'enquête « production prévue ». Mais de nombreuses fluctuations importantes des variations de stocks restent inexpliquées, ce que l'on peut relier peut-être à la méthode de construction des comptes où ce poste est un résidu qui encaisse tous les chocs du commerce extérieur.