

Une lecture enrichie des réponses aux enquêtes de conjoncture

François Hild

Division Croissance et politiques macroéconomiques

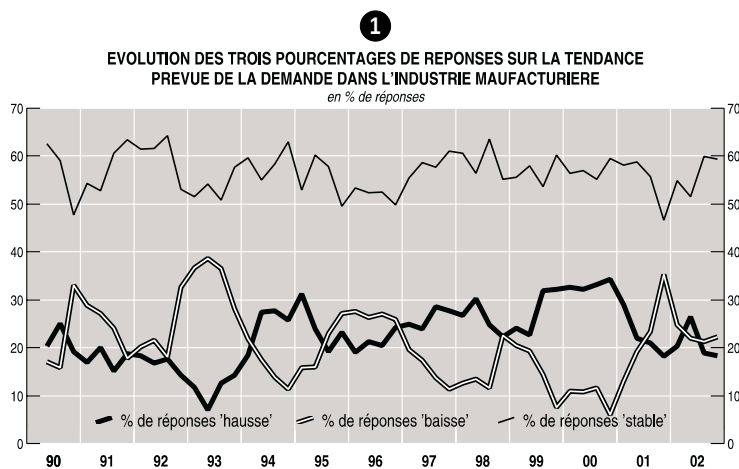
La plupart des questions posées dans les enquêtes de conjoncture suscitent des réponses qualitatives à trois modalités (par ex. qualification d'une évolution : en hausse/stable/en baisse). Les indications qualitatives que fournissent ces enquêtes sont synthétisées sous la forme de soldes d'opinion représentant la différence entre le pourcentage de réponses à la modalité «en hausse» et le pourcentage de réponses à la modalité «en baisse». Ce type d'indicateur a l'avantage de suivre d'une manière simple l'évolution des réponses au cours du temps. Il est utilisé pour présenter les résultats des différentes enquêtes de conjoncture menées auprès des entreprises et des ménages de nombreux pays d'Europe. Ce dossier a pour objectif d'illustrer le fait que l'information contenue dans les enquêtes n'est néanmoins pas toujours épuisée par la mesure du solde d'opinion. Ainsi, l'étude pour chaque question de l'évolution des différents pourcentages de réponses à chacune des modalités montre que l'exploitation plus complète de cette information peut parfois enrichir l'interprétation des enquêtes de conjoncture. La prévision de croissance de la production manufacturière retenue dans cette Note de conjoncture est ainsi proche de celle suggérée par application de cette méthode.

Les enquêtes de conjoncture menées auprès des ménages et des entreprises apportent une information irremplaçable pour l'analyse et la prévision de court terme. En effet, les indications fournies par ces enquêtes sur le passé récent sont généralement de bonne qualité. De plus, et c'est là l'avantage essentiel de cette source d'information, elles sont obtenues très rapidement, plus tôt que les statistiques quantitatives, et ne font l'objet, en général, que de faibles révisions. La plupart des questions posées entraînent des réponses qualitatives à trois modalités (en hausse, supérieur à la normale/stable, normal/en baisse, inférieur à la normale). Ainsi pour chaque question qualitative posée, le dépouillement des réponses fournit directement une répartition des enquêtés en trois groupes⁽¹⁾ : celui des enquêtés ayant donné une réponse positive, celui des enquêtés ayant donné une réponse médiane, et enfin celui des enquêtés ayant donné une réponse négative. Toutefois, étudier simultanément l'évolution de trois pourcentages dont la somme vaut 100% est appa-

ru assez malcommode aux conjoncturistes. C'est ce qu'illustre le graphique 1 sur l'exemple des réponses à la question concernant la tendance prévue de la demande dans l'industrie manufacturière.

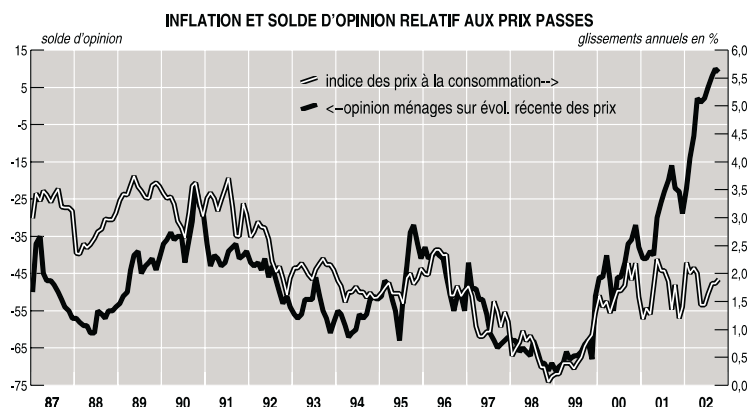
L'expérience a montré que retenir seulement la différence algébrique entre les deux pourcentages concernant les opinions opposées (augmentation et diminution, supérieur et inférieur à la normale) conduisait à une perte d'information limitée. En particulier, cette différence, en d'autres termes le solde d'opinion, s'est avérée nettement représentative des cycles économiques.

Ce type d'indicateur est ainsi partout utilisé pour présenter les résultats des différentes enquêtes de conjoncture menées auprès des entreprises et des ménages par de nombreux pays d'Europe. La plupart de ces enquêtes s'inscrivent en effet dans un programme harmonisé au niveau européen par la Commission européenne. Cette harmonisa-



(1) Dans le cas des enquêtes auprès des entreprises, la part relative de chacun de ces trois groupes est calculée en pondérant la réponse par le chiffre d'affaires ou par les effectifs employés selon la question. Cette pondération permet de tenir compte de l'importance relative de l'entreprise dans son secteur d'activité.

2



tion rend en particulier plus aisé le suivi de la conjoncture au niveau de la zone euro, suivi rendu indispensable par l'adoption d'une monnaie unique et d'une politique monétaire unique.

Néanmoins, il peut être utile d'essayer de déterminer dans quelle mesure la perte d'information liée à l'utilisation des soldes d'opinion peut expliquer une partie des différences constatées entre l'évolution d'un solde d'opinion et celle de l'indicateur macroéconomique correspondant. A titre d'illustration, le *graphique 2* fait ressortir les écarts entre le solde d'opinion sur l'évolution récente des prix, telle qu'elle est perçue par les ménages, et l'inflation.

Pour juger de la part de cette imparfaite adéquation qui résulte de la représentation des réponses sous forme de solde d'opinion, on peut effectuer **une analyse en composantes principales (ACP)** afin de synthétiser différemment l'information contenue dans les pourcentages de réponses à chaque modalité. Cette méthode statistique permet de calculer une moyenne pondérée de plusieurs séries qui représente «au mieux» leurs variations concomitantes et d'obtenir ainsi une variable quantitative unique. Ce dossier illustre les apports de cette méthode à partir de différents exemples relatifs à l'enquête de conjoncture auprès des ménages et à l'enquête sur l'activité dans l'industrie.

L'ACP résume mieux l'information de certaines questions de l'enquête ménage

Le libellé de la question posée chaque mois aux ménages sur leur perception de l'évolution récente des prix est le suivant (suivi du codage) :

Pensez-vous que, depuis six mois, les prix ont...

- ... beaucoup augmenté (+)
- ... moyennement augmenté
- ... un peu augmenté (-)
- ... peu varié (-)
- ... légèrement diminué (-)
- ... ne sait pas.

Le codage des réponses à cette question pour leur traduction en solde d'opinion est particulier puisqu'une seule modalité a un poids positif contre deux pour la plupart des autres questions de l'enquête. Ce choix provient du libellé de la question d'origine dans l'enquête quadrimestrielle créée en 1965. Cette question ne comportait

que les trois premières des cinq modalités de réponses actuellement proposées aux ménages du fait, sans doute, d'une évolution des prix alors plus élevée qu'aujourd'hui.

Si l'on examine le lien qui existe entre les pourcentages de réponses aux différentes modalités, on remarque notamment qu'il existe une corrélation négative entre la part des ménages qui déclarent que les prix ont un peu augmenté et les parts de ceux qui pensent qu'ils ont stagné ou diminué alors que ces trois pourcentages ont le même signe dans le calcul du solde d'opinion. De plus, le lien entre le pourcentage de réponses «hausse moyenne», non pris en compte par le solde, et les autres pourcentages est très élevé. Ceci souligne l'intérêt d'essayer de le prendre en compte pour résumer l'opinion des ménages sur l'évolution récente des prix.

De fait, l'analyse en composantes principales effectuée à partir de cette matrice des corrélations confirme que la combinaison linéaire des pourcentages de réponses qui capture le plus de variabilité entre les enquêtes successives accorde les poids suivants aux différents pourcentages de réponse : 0,43«% beaucoup augmenté» + 0,47«% moyennement augmenté» + 0,33«% un peu augmenté» - 0,52«% peu varié» - 0,46«% légèrement diminué»

Cette combinaison linéaire s'applique aux pourcentages centrés-réduits. Les coefficients de

Tableau 1 : Corrélations entre les pourcentages de réponses à la question sur l'évolution passée des prix

Matrice des corrélations					
	% Beaucoup augmenté	% Moyennement augmenté	% Un peu augmenté	% Peu varié	% Légèrement diminué
% Beaucoup augmenté	1	0,84	0,15	-0,74	-0,55
% Moyennement augmenté	0,84	1	0,23	-0,78	-0,69
% Un peu augmenté	0,15	0,23	1	-0,75	-0,60
% Peu varié	-0,74	-0,78	-0,75	1	0,77
% Légèrement diminué	-0,55	-0,69	-0,60	0,77	1

cette combinaison correspondent au premier vecteur propre, de norme 1, de la matrice des corrélations.

Ainsi résumée, l'opinion des ménages sur l'évolution récente des prix présente des évolutions un peu plus en phase avec le glissement annuel de l'indice des prix à la consommation (cf. graphique 3) : on observe, à la différence du «message» donné par le solde, une tendance à la baisse de l'indicateur d'opinion construit par ACP durant la période de désinflation entre le milieu des années 1980 et le milieu des années 1990.

On peut aussi remarquer que sur la période récente les ménages font preuve d'un certain «pessimisme» sur l'évolution de l'inflation. Il peut être lié à une perte de repères lors du passage à l'euro fiduciaire (cf. Note de conjoncture de décembre 2001). Ce «pessimisme» serait toutefois moins marqué en regard de ce que suggérerait le niveau atteint par le solde d'opinion.

Enfin, il convient d'indiquer que la composante principale présente des évolutions proches d'un solde qui serait calculé selon le codage suivant (les pourcentages n'étant pas, dans ce cas, centrés-réduits)⁽²⁾ :

- ... beaucoup augmenté (+)
- ... moyennement augmenté (+)
- ... un peu augmenté (+)
- ... peu varié (-)
- ... légèrement diminué (-)

Parmi les autres questions de l'enquête, l'une porte directement sur le comportement d'épargne des ménages en leur demandant s'ils jugent raisonnable d'épargner compte tenu de la situation économique. Les modalités de réponse à cette question sont au nombre de cinq :

- ... oui, certainement (+)
- ... oui, peut-être (+)
- ... non, probablement (-)
- ... non, certainement (-)
- ... ne sait pas.

ENCADRÉ 1 : L'ENQUÊTE DE CONJONCTURE AUPRÈS DES MÉNAGES

L'enquête mensuelle de conjoncture auprès des ménages est réalisée par l'Insee depuis 1987. Elle fait l'objet d'une publication sous forme d'Informations Rapides au début de chaque mois. Elle remplace avec des questions très proches l'enquête quadrimestrielle qui a été menée jusqu'en 1994. L'enquête de conjoncture interroge mensuellement environ 2000 ménages, sauf en août. La collecte se fait au cours des trois premières semaines du mois par téléphone, à des heures différentes de la journée. A chaque nouvelle enquête, 1/3 de l'échantillon est renouvelé.

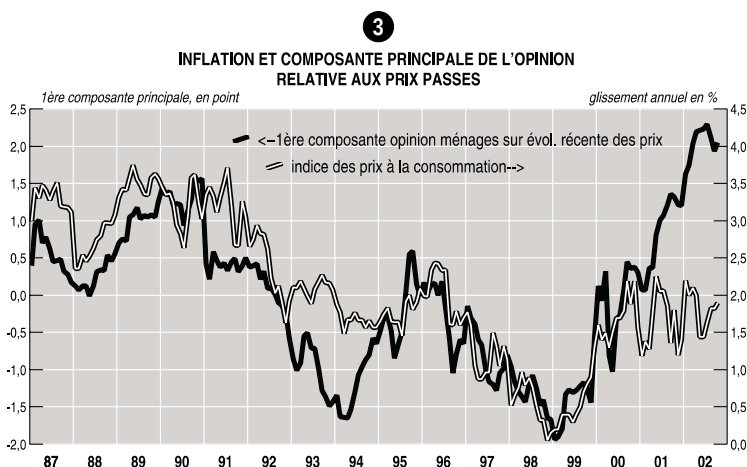
Les ménages formulent leur opinion sur leur environnement économique, certains aspects de leur situation économique personnelle ainsi que sur leurs anticipations en matière de consommation et d'épargne. L'enquête comprend au total onze questions. Quatre portent sur leur situation personnelle : situation financière personnelle (niveau actuel, évolution passée, perspectives d'évolution) ; capacité future à épargner. Enfin, sept questions portent sur l'environnement général : niveau de vie des Français (évolution passée et perspectives d'évolution) ; opportunité d'acheter ; opportunité d'épargner ; perspectives d'évolution du chômage ; prix (évolution passée et perspectives d'évolution).

Les réponses des ménages sont qualitatives «amélioration», «stabilité», «détérioration». Plus précisément, pour chaque question, plusieurs modalités de réponses sont proposées. Par exemple, la question sur les perspectives d'évolution sur le chômage se formule ainsi :

Pensez-vous que, dans les mois qui viennent, le nombre de chômeurs...

- ... augmentera nettement (+) ... diminuera nettement (-)
- ... restera stationnaire ... diminuera un peu (-)
- ... augmentera un peu (+) ... ne sait pas

Pour la France, les réponses traduites en soldes d'opinion n'intègrent pas les nuances entre les deux types de réponses positives et négatives proposées aux ménages. Les réponses «ne sait pas» ne sont pas prises en compte dans les soldes. ■



(2) Une conclusion similaire est obtenue si l'on s'intéresse à la question relative aux prix prévus.

On remarque que le solde d'opinion reflète assez bien les évolutions du taux d'épargne jusqu'au milieu des années 1990 (cf. graphique 4). En particulier, la forte progression de l'épargne de 1987 à 1990, liée à l'accélération du revenu mais aussi à la libéralisation financière, se reflète dans le solde des opinions exprimées par les ménages. Le gonflement de l'épargne de précaution au début des années 90 dans un contexte de forte détérioration du marché du travail coïncide avec la montée ininterrompue du solde, néanmoins plus prononcée que celle du taux d'épargne. En revanche, la nette baisse enregistrée par le solde depuis 1997 contraste avec la relative stabilité du taux d'épargne.

Ce «décrochage» entre l'évolution du taux d'épargne et celle du solde conduit donc à s'interroger sur le fait de savoir s'il résume au mieux les réponses des ménages à cette question sur l'opportunité d'épargner. La matrice des corrélations entre les différents pourcentages de réponses fait, en particulier, apparaître une liaison plutôt négative entre les modalités «oui, certainement» et «oui, peut-être», alors qu'elles sont toutes deux affectées d'un signe positif dans le calcul du solde.

La première composante principale explique environ deux tiers de la variance des réponses et s'écrit ainsi en fonction des quatre pourcentages centrés-réduits :

- 0,58«% Oui certainement»
- 0,56 «% Oui peut-être»
- + 0,14«% non probablement»
- 0,58«% non certainement»

Le coefficient négatif de la modalité «oui, peut-être» semble montrer que l'incertitude sur l'opportunité d'épargner qu'indiquerait le choix de cette modalité «intermédiaire» tendrait à faire baisser l'indicateur d'opinion résumant cette question, ce qui n'est pas le cas dans le calcul du solde. Le signe positif du coefficient affecté à la modalité «non, probablement» est plus difficile à interpréter mais celui-ci est de toute façon très faible en valeur absolue.

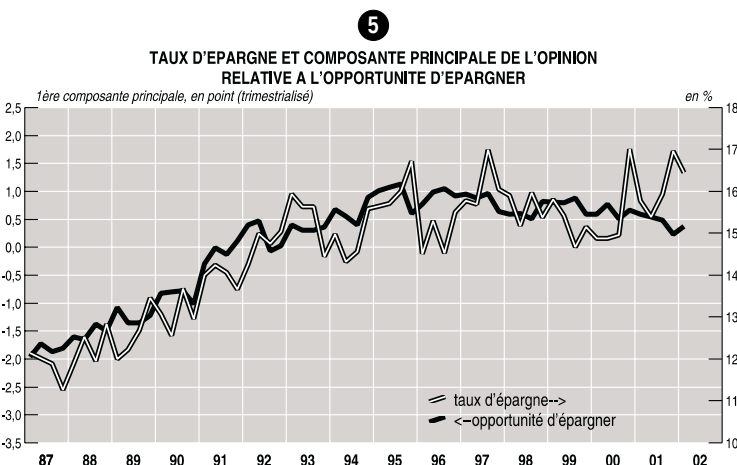
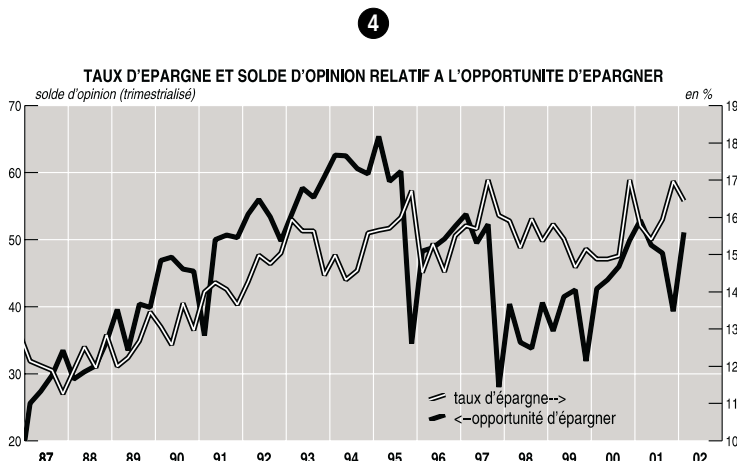


Tableau 2 : corrélations entre les pourcentages de réponses à la question sur l'opportunité d'épargner

Matrice des corrélations				
	% Oui certainement	% Oui peut-être	% Non probablement	% Non certainement
% Oui certainement	1	-0,78	-0,08	-0,97
% Oui peut-être	-0,78	1	-0,51	0,75
% Non probablement	-0,08	-0,51	1	-0,00
% Non certainement	-0,97	0,75	-0,00	1

Le graphique 5 montre que le «décrochage» entre l'opinion des ménages et le taux d'épargne effectif que semblait indiquer le solde d'opinion usuel n'apparaît plus lorsque cette opinion est résumée par sa première composante principale. Celle-ci donne une bonne in-

dication de l'évolution de moyen terme du taux d'épargne, même si ses inflexions au trimestre le trimestre ne s'y reflètent pas.

Il est intéressant de préciser, si l'on souhaite conserver la notion de solde d'opinion, qu'en attribuant

dans le calcul de ce solde un poids négatif à la modalité «oui, peut-être»⁽³⁾, ainsi que le suggère l'ACP, on obtient un indicateur également proche du taux d'épargne⁽⁴⁾ (cf. graphique 6).

Au total, les résultats obtenus grâce aux ACP suggèrent que le fait de calculer différemment, dans certains cas, les soldes d'opinion pourrait permettre d'enrichir l'interprétation de cette enquête.

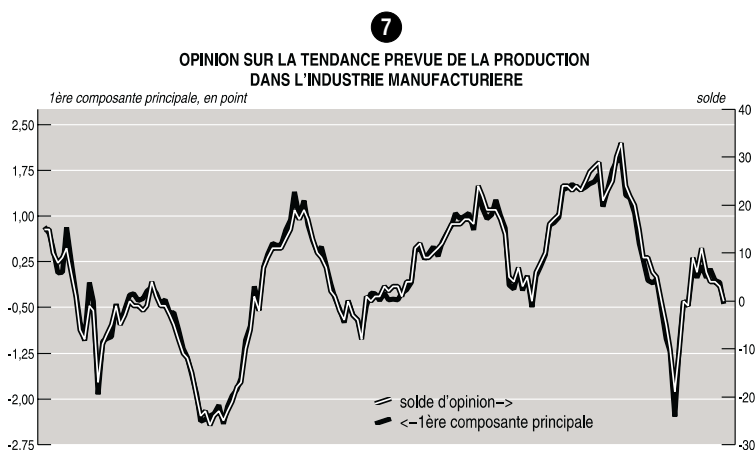
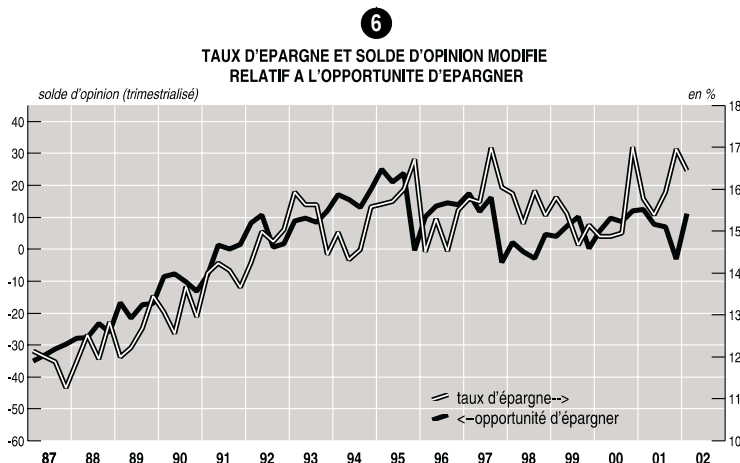
L'ACP procure un résumé d'information au pouvoir prédictif supérieur pour certaines questions de l'enquête industrie

La lecture des réponses au moyen d'ACP est pertinente sur certaines questions de l'enquête auprès des ménages. Il est intéressant de voir si l'application de cette méthode aux enquêtes auprès des entreprises permet également d'enrichir leur interprétation. On présente ici les résultats obtenus pour l'enquête sur la situation conjoncturelle dans l'industrie. Pour la majorité des questions de l'enquête mensuelle, l'exploitation des différents pourcentages de réponses apporte en fait peu d'information complémentaire par rapport aux soldes d'opinion.

C'est le cas en particulier pour les questions relatives à la production pour lesquelles la première composante principale est très proche du solde d'opinion. Par exemple, pour la production prévue la combinaison linéaire des pourcentages centrés-réduits fournie par l'ACP est la suivante :
0,6«% Hausse» + 0,13«% Stable» - 0,72«% Baisse».

Le poids accordé à la modalité «stable» y est faible et la variable ainsi construite présente des évolutions très proches du solde d'opinion (cf. graphique 7).

Des nuances intéressantes apparaissent cependant pour les questions de l'enquête trimestrielle



relatives à la demande. Le graphique 1 qui représente les réponses des industriels du secteur manufacturier à la question portant sur la tendance prévue de la demande qui leur est adressée, montrerait que le pourcentage de réponses «stable» connaît, notamment sur la période récente, des variations non négligeables, mais que le solde d'opinion ne reflète que partiellement. Ce pourcentage est également assez variable pour la question relative à la tendance passée de la demande.

Pour ces deux questions la première composante principale explique un peu plus des deux tiers de la variance des réponses. Elle s'écrit comme une combinaison linéaire des trois pourcentages centrés-réduits⁽⁵⁾ :

- demande passée :
0,65«% Hausse» + 0,31«% Stable» - 0,70«% Baisse»
- demande prévue :
0,57«% Hausse» + 0,46«% Stable» - 0,68«% Baisse»

(3) ... oui, certainement (+) ... oui, peut-être (-)

... non, probablement (-) ... non, certainement (-)

(les pourcentages n'étant pas, dans ce cas, centrés-réduits)

(4) Un résultat identique est obtenu si l'on s'intéresse à la question relative à la capacité future à épargner.

(5) Pour ces deux questions, la corrélation entre les composantes principales et le pourcentage de réponses «baisse» est pratiquement égale à -1, de ce fait les composantes principales ont des évolutions très proches de celles de soldes d'opinion qui seraient calculés comme % Hausse + % Stable - % Baisse (non centrés-réduits).

On peut remarquer que le poids du pourcentage de réponses «stable» est plus élevé pour la tendance prévue que pour la tendance passée de la demande. Ceci s'explique sans doute par le fait qu'il est plus facile pour un entrepreneur d'estimer l'évolution de la demande qui lui a été adressée au cours des trois derniers mois (il pourra se référer à son chiffre d'affaires) que de la prévoir pour les trois mois à venir.

Parmi les différences d'évolution observées entre les composantes principales et les soldes d'opinion (cf. graphiques 8 et 9), on peut relever plus particulièrement la moindre dégradation sur la période récente dont feraient état les indicateurs construits par ACP. En particulier, la composante principale relative à la demande prévue reste à un niveau proche de celui atteint à l'enquête d'avril 2002 alors que le solde a perdu 12 points.

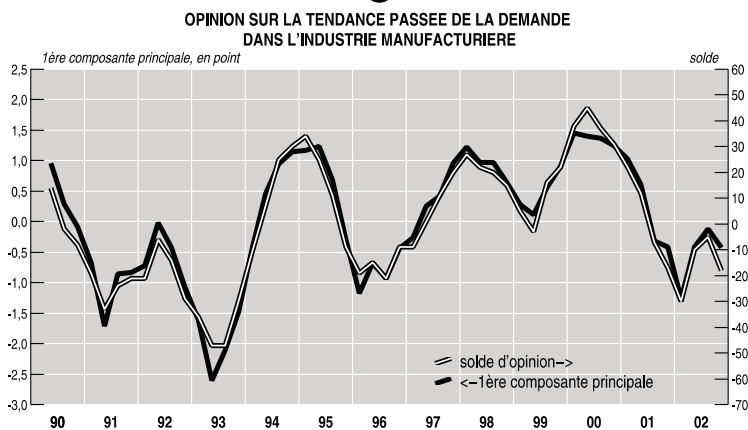
Au-delà de ce constat qualitatif qui témoigne déjà, dans certains cas, de l'intérêt pour le conjoncturiste à prendre en compte différemment l'information apportée par l'ensemble des pourcentages de réponses à chacune des modalités, il est possible d'aller plus loin en comparant les capacités prédictives des «résumés» de réponses construits par ACP avec celles des soldes d'opinion relatifs à la demande. Cette comparaison s'effectue ici à partir d'équations de prévisions de la production manufacturière.

La méthode retenue ici pour prévoir le taux de croissance de la production manufacturière (TCT) à partir de données d'enquête consiste à les représenter conjointement dans un modèle vectoriel autorégressif (VAR, cf. annexe). Chacune des variables du modèle y est mise en relation avec les valeurs passées de toutes les variables. La précision de la prévision du taux de croissance fournie par le modèle avec composantes principales⁽⁶⁾ peut être appréciée par l'écart-type des résidus qui est de 0,73%, l'écart-type du glissement trimestriel étant de 1,3%. Cette précision

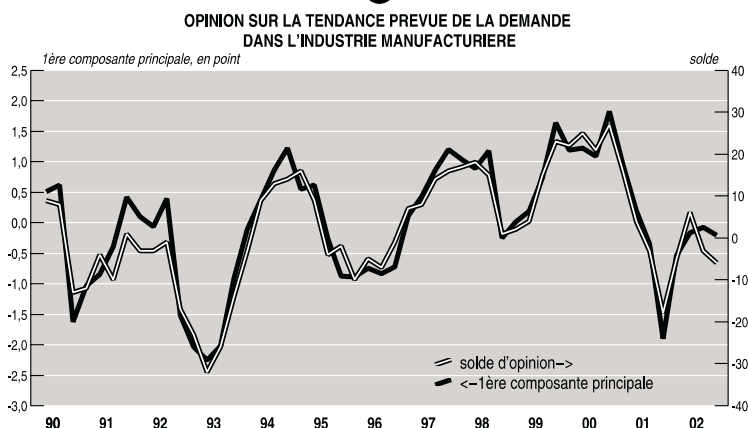
ENCADRÉ 2 : L'ENQUÊTE SUR LA SITUATION ET LES PERSPECTIVES DANS L'INDUSTRIE

Chaque mois, l'Insee publie une enquête sur la situation conjoncturelle dans l'industrie. Le champ de l'industrie retenu recouvre l'industrie manufacturière, les industries agro-alimentaires et les raffineries de pétrole. L'échantillon utilisé pour cette enquête est constitué d'environ 4000 entreprises. Elles sont interrogées sur l'évolution de leur activité au cours des trois derniers mois (tendance passée de la production) et sur leurs perspectives pour les trois prochains mois (tendance prévue). L'Insee leur demande également de juger l'état de leurs carnets de commande globaux et étrangers ainsi que de leurs stocks par rapport à un niveau qu'elles considèrent comme «normal». Les industriels donnent également leur sentiment sur l'évolution générale de la conjoncture dans l'industrie (perspectives générales). En outre, des questions complémentaires sont posées aux industriels une fois par trimestre portant notamment sur l'évolution récente et future de la demande qui leur est adressée. ■

8



9



(6) Il convient de rappeler que les composantes principales présentent des évolutions pratiquement identiques à l'opposé du pourcentage de réponses «baisse». De plus, si l'on cherche à modéliser le taux de croissance de la production manufacturière directement à partir des différents pourcentages de réponses, le meilleur ajustement est fourni par un modèle utilisant uniquement les pourcentages de réponse «baisse», la qualité de cet ajustement étant la même que celle fournie par le modèle avec composantes principales.

est un peu meilleure que celle du modèle avec soldes d'opinion qui n'est que de 0,80%.

Par ailleurs, pour juger de la qualité de ces modèles en prévision, un exercice rétrospectif a été mené. En utilisant les données des comptes trimestriels telles qu'elles étaient disponibles dans le passé, les modèles ont été systématiquement réestimés⁽⁷⁾ pour en déduire les prévisions telles qu'elles auraient pu être faites à l'époque. L'avantage en faveur du modèle avec composantes principales devient alors plus net puisque les erreurs des prévisions fournies par ce modèle ont un écart-type de 0,59 point à horizon de six mois, alors que celles du modèle avec soldes d'opinion ont un écart-type sensiblement plus élevé, de 0,87 point⁽⁸⁾.

A titre d'illustration, on peut mentionner qu'en utilisant les informations disponibles au moment de la rédaction de la Note de conjoncture de mars 2002, les prévisions faites à partir des composantes principales auraient permis de mieux anticiper le relatif dynamisme de la production manufacturière au premier semestre que le modèle fondé sur les soldes (cf. tableau 3).

De plus, il faut souligner qu'en décembre 2001 le modèle de prévision construit à partir des indicateurs obtenus par ACP aurait indiqué un profil plus marqué de l'évolution de la production manufacturière et plus proche de celui finalement constaté que le modèle avec soldes d'opinion (cf. graphique 10).

(7) De même les composantes principales ont été systématiquement reconstruites sur la période correspondante à l'estimation du modèle VAR.

(8) Ces écarts-type sont calculés sur les différents exercices de prévision depuis juin 1999 (date du 1^{er} exercice consécutif au changement de nomenclature des enquêtes et de base des Comptes Nationaux). Un test non paramétrique indique qu'ils peuvent être considérés comme statistiquement différents au seuil de 11%.

ENCADRÉ 3 : STABILITÉ DES COMPOSANTES PRINCIPALES

A la différence du solde d'opinion qui est une combinaison linéaire fixe des pourcentages de réponses aux modalités «hausse», «stable» et «baisse» respectivement affectés des poids 1, 0 et -1, la composante principale est issue d'une analyse statistique. Ainsi, la pondération des trois pourcentages dans la combinaison linéaire fournie par l'ACP peut varier avec le nombre d'observations utilisées pour cette analyse. Il est donc important d'en tester la robustesse vis-à-vis de ce nombre d'observations. Or, pour les questions commentées dans ce dossier, cette pondération est peu variable dans le temps. A titre d'illustration, la 1^{ère} composante principale relative à la demande prévue s'écrit comme la combinaison linéaire suivante lorsqu'on la calcule sur une période s'arrêtant en octobre 1996 :

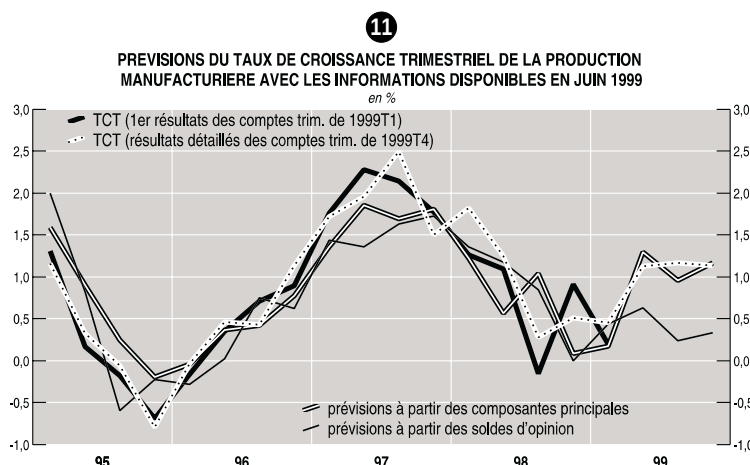
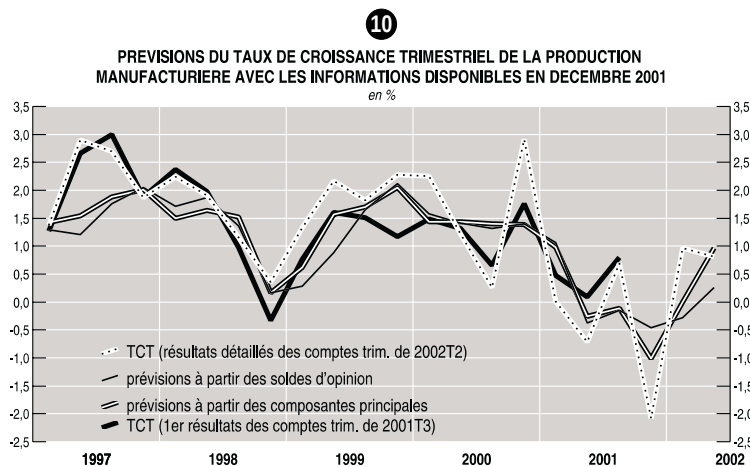
$$0,53 \text{ «\%Hausse»} + 0,48 \text{ «\%Stable»} - 0,70 \text{ «\%Baisse»}$$

La comparaison des combinaisons linéaires obtenues par ACP sur différentes périodes fait apparaître un écart de 0,1 point d'écart-type au maximum. ■

Tableau 3 : Prévisions du taux de croissance trimestriel de la production manufacturière avec les informations disponibles en mars 2002

Trimestres	Prévisions du modèle avec composantes principales	Prévisions du modèle avec soldes d'opinion	Comptes trimestriels (résultats détaillés du 2 ^e trim. 2002)
T1 2002	0,5	0,2	1,0
T2 2002	1,2	0,6	0,8

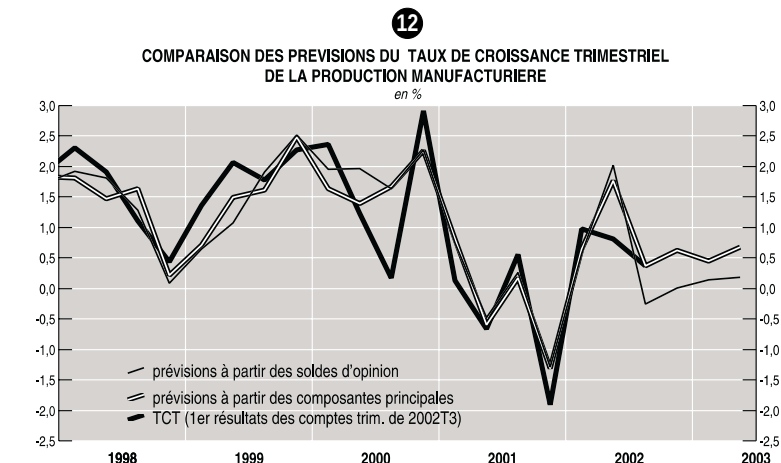
(en %)



Il est également intéressant de remarquer que lors de la sortie du «trou d'air» au début de 1999, les prévisions fournies par le modèle avec composantes principales auraient permis de mieux anticiper la vigueur de l'activité manufacturière sur le second semestre de 1999 que le modèle fondé sur les soldes (cf. graphique 11).

Pour la période actuelle, la prévision à partir des composantes principales fait état, pour le premier semestre de 2003, d'une croissance de l'activité manufacturière un peu plus nette que ne le suggère la prévision faite à partir des soldes d'opinion sur la demande (cf. graphique 12).

Cette prévision ne tient pas compte de l'information de l'enquête mensuelle de novembre puisque



les données utilisées dans ces modèles sont celles des questions relatives à la demande, disponibles uniquement dans les enquêtes trimestrielles (la dernière datant

d'octobre). C'est pourquoi, la prévision relatée dans cette Note de conjoncture du taux de croissance de la production manufacturière est un peu supérieure. ■

ANNEXE STATISTIQUE

1 - Estimation de la forme canonique du VAR avec composantes principales :

$$\begin{aligned}
 TCT &= 0,575 + 0,055 TCT_{-2} + 0,251 TCT_{-3} + 0,463 TDPACP_{-1} + 0,505 TDPACP_{-2} + 0,873 TDPRCP_{-1} \\
 (Student) & \quad (2,64) \quad (0,34) \quad (1,55) \quad (1,22) \quad (1,43) \quad (4,08) \\
 & - 0,689 TDPRCP_{-2} - 0,843 TDPRCP_{-3} \\
 & \quad (-2,42) \quad (-3,25) \\
 \text{avec } R^2 &= 0,75 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0,70 \quad RMSE = 0,73 \quad \text{Écart - type de } TCT = 1,334
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TDPACP &= -0,104 + 0,086 TCT_{-1} + 0,064 TCT_{-3} + 0,651 TDPACP_{-1} + 0,185 TDPACP_{-2} + 0,400 TDPRCP_{-1} \\
 (Student) & \quad (-1,04) \quad (1,15) \quad (0,86) \quad (3,71) \quad (1,14) \quad (4,06) \\
 & - 0,113 TDPRCP_{-2} - 0,460 TDPRCP_{-3} \\
 & \quad (-0,86) \quad (-3,85) \\
 \text{avec } R^2 &= 0,91 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0,90 \quad RMSE = 0,33 \quad \text{Écart - type de } TDPACP = 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TDPRCP &= -0,166 + 0,288 TCT_{-1} - 0,022 TCT_{-3} + 0,626 TDPACP_{-1} - 0,188 TDPACP_{-2} + 0,460 TDPRCP_{-1} \\
 (Student) & \quad (-1,11) \quad (2,60) \quad (-0,20) \quad (2,41) \quad (-0,78) \quad (3,14) \\
 & - 0,377 TDPRCP_{-2} - 0,157 TDPRCP_{-3} \\
 & \quad (-1,93) \quad (-0,89) \\
 \text{avec } R^2 &= 0,80 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0,76 \quad RMSE = 0,50 \quad \text{Écart - type de } TDPRCP = 1
 \end{aligned}$$

Avec :

TCT : Taux de croissance trimestriel de la production manufacturière en volume (aux prix de 1995 - CVS-CJO)
 TDPACP : 1^{ère} composante principale de l'opinion sur la tendance passée de la demande (calculée à partir de pourcentages de réponses CVS)
 TDPRCP : 1^{ère} composante principale de l'opinion sur la tendance prévue de la demande (calculée à partir de pourcentages de réponses CVS)

Période d'estimation : 1990T1 - 2002T2

Test du nombre de retards : résultat = 3 retards

Modèle	Log-vraisemblance	Schwarz	Hannan	Akaike	p-value du test de Portmanteau
1 retard	-104,84	-3,07	-3,37	-2,49	0,09
2 retards	-88,67	-2,91	-3,43	-1,70	0,07
3 retards	-70,25	-2,85	-3,61	-0,57	0,33
4 retards	-60,58	-2,41	-3,40	2,67	0,38

Test de H ₁ :	contre H ₀ :	Statistique de test	P-value
4 retards	3 retards	Chi-deux (9)=11.00	[0.276]
3 retards	2 retards	Chi-deux (9)=23.54	[0.005]
3 retards	1 retard	Chi-deux (9)=41.97	[0.001]

De plus, les termes retardés deux fois de TCT et trois fois de TDPA, non significatifs dans chaque équation, sont retirés de l'estimation finale, la p-value du test de Portmanteau étant alors de 0,23.

Tests de causalité au sens de Granger

	TCT _{t-i}	TDPACP _{t-i}	TDPRCP _{t-i}
TCT _t	0,795 (0,504)	1,705 (0,182)	13,298 (0,000)
TDPACP _t	1,154 (0,340)	5,992 (0,002)	10,779 (0,000)
TDPRCP _t	2,307 (0,092)	2,190 (0,105)	5,445 (0,003)

Note de lecture :
 La première ligne est la statistique de Fisher.
 La seconde ligne correspond au seuil de significativité.

ANNEXE STATISTIQUE (SUITE)

2 - Estimation de la forme canonique du VAR avec soldes d'opinion :

$$\begin{aligned}
 TCT = & 0,565 - 0,031TCT_{-1} + 0,242 TCT_{-3} + 0,004 TDPASO_{-1} + 0,001TDPASO_{-2} + 0,097 TDPRSO_{-1} \\
 (Student) & (2,50) \quad (-0,17) \quad (1,44) \quad (0,20) \quad (0,05) \quad (4,48) \\
 & - 0,034 TDPRSO_{-2} - 0,037 TDPRSO_{-3} \\
 & (-1,21) \quad (-1,61) \\
 \text{avec } R^2 = & 0,70 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0,64 \quad RMSE = 0,80 \quad \text{Écart - type de } TCT = 1,334
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TDPASO = & 0,471 + 0,355 TCT_{-1} - 0,126 TCT_{-3} + 0,758 TDPASO_{-1} + 0,135 TDPASO_{-2} + 0,683 TDPRSO_{-1} \\
 (Student) & (0,24) \quad (0,23) \quad (-0,09) \quad (4,30) \quad (0,76) \quad (3,64) \\
 & - 0,013 TDPRSO_{-2} - 0,829 TDPRSO_{-3} \\
 & (-0,054) \quad (-4,15) \\
 \text{avec } R^2 = & 0,94 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0,93 \quad RMSE = 6,06 \quad \text{Écart - type de } TDPASO = 24,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TDPRSO = & 2,053 + 0,945 TCT_{-1} - 0,954 TCT_{-3} + 0,366 TDPASO_{-1} - 0,102 TDPASO_{-2} + 0,649 TDPRSO_{-1} \\
 (Student) & (1,03) \quad (0,60) \quad (-0,65) \quad (2,04) \quad (-0,57) \quad (3,40) \\
 & - 0,254 TDPRSO_{-2} - 0,116 TDPRSO_{-3} \\
 & (-1,04) \quad (-0,57) \\
 \text{avec } R^2 = & 0,81 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0,77 \quad RMSE = 6,71 \quad \text{Écart - type de } TDPRSO = 14,06
 \end{aligned}$$

Avec :

TDPASO : Solde d'opinion sur la tendance passée de la demande (CVS)
 TDPRSO : Solde d'opinion sur la tendance prévue de la demande (CVS)

Période d'estimation : 1990T1 - 2002T2

Test du nombre de retards : résultat = 3 retards

Modèle	Log-vraisemblance	Schwarz	Hannan	Akaike	p-value du test de Portmanteau
1 retard	-363,61	7,94	7,64	8,52	0,00
2 retards	-343,81	8,18	7,66	9,39	0,07
3 retards	-316,89	8,10	7,37	10,40	0,59
4 retards	-302,39	8,59	7,59	13,66	0,88

Test de H_1 :	contre H_0 :	Statistique de test	P-value
4 retards	3 retards	Chi-deux (9)=9.97	[0.352]
3 retards	2 retards	Chi-deux (9)=27.62	[0.001]
3 retards	1 retard	Chi-deux (9)=43.72	[0.001]

De plus, les termes retardés deux fois de TCT et trois fois de TDPA, non significatifs dans chaque équation, sont retirés de l'estimation finale, la p-value du test de Portmanteau étant alors de 0,25.

Tests de causalité au sens de Granger

	TCT _{t-i}	TDPASO _{t-i}	TDPRSO _{t-i}
TCT _t	0,652 (0,586)	0,008 (0,999)	7,83 (0,000)
TDPASO _t	0,676 (0,572)	8,239 (0,000)	12,255 (0,000)
TDPRSO _t	0,488 (0,692)	1,756 (0,172)	5,592 (0,003)

Note de lecture :

La première ligne est la statistique de Fisher.
 La seconde ligne correspond au seuil de significativité. ■