

Saisir les retournements de l'activité grâce aux enquêtes de conjoncture

Fabrice Lenglard

Division "Synthèse conjoncturelle"

Détecter aussi vite que possible un retournement est l'une des tâches les plus délicates auxquelles doit faire face le conjoncturiste. Des modèles mathématiques, utilisés en particulier dans le domaine de la reconnaissance de la parole, peuvent aider à cette détection. En effet, la procédure de transcription écrite de la parole humaine par l'ordinateur se décrit schématiquement ainsi : après avoir enregistré la voix et l'avoir transformée en un signal quantifié, il s'agit de retrouver derrière la suite des nombres obtenus la séquence cachée des phonèmes, donc des lettres puis des mots, qui lui correspond. Si l'on remplace la parole enregistrée par l'opinion des chefs d'entreprises interrogés dans les enquêtes de conjoncture d'une part, l'enchaînement des vingt-six lettres de l'alphabet par l'alternance de deux signes, l'un positif et l'autre négatif, d'autre part, on peut « transcrire » ces enquêtes et leur faire raconter la suite des inflexions que connaît l'activité économique. Ce nouvel usage des enquêtes de conjoncture vient compléter l'éventail des techniques pouvant servir à leur interprétation ; il confirme ainsi la richesse d'information que l'on peut en tirer⁽¹⁾.

Confronter la suite des prévisions économiques avec les observations est un exercice rétrospectif nécessaire pour pouvoir apprécier la qualité des méthodes utilisées lors de la confection d'un diagnostic conjoncturel. Les exemples d'écarts entre prévisions et réalisations ne manquant pas, que ce soit en France ou à l'étranger, tout observateur pourrait être tenté de les assimiler à autant d'erreurs commises sur le passé et être ainsi conduit, par réaction, à s'interroger sur la pertinence des discours qu'on lui tient sur la période courante. Un jugement par trop sévère de sa part serait néanmoins injuste pour plusieurs raisons.

En premier lieu, parce que les mauvaises appréciations portées sur le rythme de croissance de l'activité ne sont pas si fréquentes : la plupart d'entre elles se situent lors des périodes de forte inflexion. C'est ainsi, par exemple, que les mouvements modérés à la hausse ou à la baisse de la croissance française ont été correctement anticipés de 1984 à 1986, alors que l'accélération marquée du second semestre de 1987 n'a été perçue qu'avec retard. En deuxième lieu, même si cette mauvaise prévision des retournements conjoncturels est particulièrement dommageable, il faut souligner que, bien souvent, de tels changements trouvent leur origine dans des événements qui débordent un cadre strictement économique (chocs et contrechoc pétroliers, réunification allemande) et qui sont de ce fait difficiles à anticiper. De plus, une fois survenus, s'il est parfois possible d'évaluer leur impact sur l'activité future, il demeure délicat de proposer à l'avance une

datation précise du retournement qu'ils occasionneront. En troisième lieu enfin, parce que cette analyse, de par son caractère rétrospectif, peut se révéler trompeuse si elle n'est pas menée avec soin : pour juger de la pertinence d'une prévision à une date donnée, il faut se replacer dans les conditions exactes de son élaboration, donc ne tenir compte que de la quantité d'information, plus limitée, effectivement disponible à cette date. Autrement dit, un écart constaté *in fine* entre ce qui avait été anticipé et ce qui s'est produit n'est pas nécessairement le signe d'une erreur de diagnostic : l'important n'est pas tant de savoir si l'on s'est trompé, mais plutôt de savoir si l'on a mal utilisé l'information dont on disposait pour prévoir.

Comment améliorer la qualité des prévisions ?

De telles considérations permettent de nuancer le jugement initial ; elles ne l'invalident pas pour autant. Pour améliorer la qualité du diagnostic conjoncturel, un premier pas consisterait à tenter, non pas même de prévoir, mais de *saisir un retournement en cours*. En effet, les erreurs de prévision les plus flagrantes ont souvent coïncidé avec une inexactitude commise dans la perception de la situation présente,

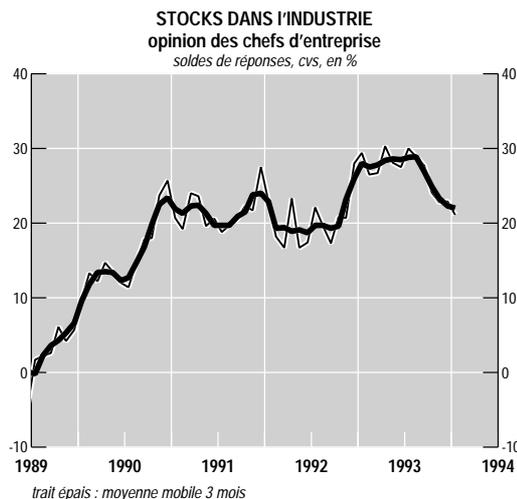
(1) Ce dossier constitue la reprise d'un travail mené au sein de la Direction des Etudes et Synthèses Economiques de l'INSEE par Stéphane Gregoir et Fabrice Lenglard. Une première version du papier correspondant « Saisir les retournements de conjoncture ; usage d'un modèle qualitatif multivarié à dynamique markovienne cachée » est disponible auprès des auteurs.

précisément en train de basculer au moment où il s'agit de tracer, partant de ce point initial, la perspective la plus probable pour les mois à venir. Les prévisions, très prudentes, pour l'année 1988 ont ainsi souffert d'une mauvaise appréhension de la vigueur de l'activité à la fin de 1987. A l'inverse, les premières projections sur l'ensemble de l'année 1992, plutôt optimistes, s'expliquent en partie par le fait que l'essoufflement de l'activité dans le courant du printemps 1992 ne fut perçu qu'avec retard.

On est ainsi conduit à se demander pourquoi un retournement conjoncturel en cours demeure apparemment difficile à déceler. Deux types de raisons peuvent être avancées.

La première tient au fait que, parmi l'ensemble des indicateurs dont on dispose, aucun ne semble permettre de détecter un changement de tendance à coup sûr. Il est fréquent qu'une série économique, particulièrement scrutée pour avoir signalé, suffisamment tôt et à plusieurs reprises, une inflexion du rythme de l'activité, soit prise en défaut de façon inattendue, soit qu'elle livre un signal trompeur, soit que le bon signal parvienne cette fois un peu tard. C'est ainsi que le solde d'opinion portant sur le niveau des stocks extrait de l'enquête mensuelle INSEE d'activité dans l'industrie, considéré jusqu'alors comme un indicateur conjoncturel utile, évoluait peu à la mi-92 et ne permettait donc pas de comprendre qu'un retournement à la baisse, s'accompagnant d'un fort déstockage, était en cours ; ce qui ne signifiait pas non plus que ce solde avait désormais perdu de sa pertinence, puisqu'il signala par la suite, dès les derniers mois de 1993, la reprise de 1994 (cf. graphique 1). A l'inverse, telle autre variable, généralement moins regardée, aurait pu aider à détecter un point de retournement. Ce fut le cas des rentrées de cotisations sociales employeurs à la fin de 1987, dont la hausse

1



Il est en pratique impossible de trouver un indicateur conjoncturel qui ait signalé suffisamment tôt tous les retournements conjoncturels passés. A titre d'exemple, on peut constater sur ce graphique que le solde d'opinion des industriels relatif à leurs niveaux de stocks ne fait état d'une réelle dégradation qu'à la fin de 1992 (le solde augmente lorsque la phase d'activité est défavorable, car les stocks sont alors jugés plus pesants), soit plusieurs mois après le début de la récession. En revanche, la reprise qui suivit, intervenue au début de 1994, est annoncée par ce même indicateur dès la fin de 1993.

marquée attestait de la vigueur de l'accélération en cours et de la vague d'embauches qui lui était associée.

Par ailleurs, le délai entre l'amorce d'un retournement de l'activité et sa perception effective tient également à la nature de l'indicateur observé. De périodicité généralement mensuelle ou trimestrielle, celui-ci présente souvent des variations erratiques d'un point à l'autre ; il est, en outre, susceptible de faire l'objet de révisions ; si bien qu'un changement de tendance ne peut s'y déceler avec certitude qu'au bout de plusieurs mois. Ajoutons à cela que, ne pouvant se contenter de suivre l'évolution d'une seule variable pour la raison évoquée plus haut, observant de ce fait tout un ensemble d'indicateurs, le conjoncturiste se trouve confronté à des variations concomitantes quelquefois contradictoires. Une règle de prudence peut donc le conduire à négliger les premiers signes d'un retournement.

Tenant compte de ces deux difficultés, inhérentes au problème posé, on se propose ici d'essayer de fabriquer un outil statistique susceptible de qualifier la phase conjoncturelle en cours, de façon à repérer les moments de forte in-

flexion de l'activité. Pour ce faire, on va chercher tout d'abord à décrire la démarche d'un observateur qui aurait à juger de la survenue, ou non, d'un tel changement. Partant de l'idée selon laquelle l'évolution économique peut, en première approximation, se découper en une suite de phases alternativement favorables et défavorables, la procédure selon laquelle ce dernier se forme un avis sur la situation présente pourrait se décomposer en deux étapes.

Élaboration du diagnostic : une tentative de modélisation

Disposant d'une batterie d'indicateurs dont il suit régulièrement les variations, l'observateur commence par estimer pour chacun d'eux, chaque fois qu'un nouveau chiffre est publié, si ce chiffre est favorable ou non en termes d'évolution conjoncturelle. Il décide de cette interprétation en comparant la nouvelle valeur connue avec le niveau qu'il anticipait auparavant : selon que la réalité s'avère meilleure ou moins bonne que ce qu'il imaginait, la nouvelle information apportée par l'indicateur est ainsi perçue comme un signal positif ou négatif. Dans un second

temps, cet observateur va considérer l'ensemble des signaux dont il dispose, et pondérer son jugement en tenant compte du degré d'aptitude à refléter les phases conjoncturelles dont chaque variable a fait preuve jusqu'à présent. Selon que ce bilan est plus ou moins contrasté, selon également qu'il avait plus ou moins confiance dans l'appréciation qu'il portait une période auparavant sur la situation conjoncturelle, il est ainsi conduit à réviser ou non son jugement sur la période en cours.

La démarche ainsi exposée s'apparente au travail qu'un conjoncturiste effectue « naturellement » lorsqu'il cherche à élaborer un diagnostic sur l'activité. Cependant, cette approche descriptive présente l'inconvénient, majeur aux yeux de ce dernier, de reposer sur des critères *a priori* subjectifs, faisant appel à un savoir difficilement transmissible, dont il ne peut pas réellement tester la validité sur les évolutions passées. De ce fait, le

conjoncturiste est conduit à se méfier de ce jugement préalable et à lui préférer des méthodes statistiques qui assurent la pérennité et la répliquabilité des résultats de son analyse. Ces méthodes quantitatives sont construites dans un cadre mathématique précis, permettant de mesurer les erreurs commises à l'aide de critères objectifs, donc d'apprécier la fiabilité des outils utilisés. On se propose ici, en quelque sorte, de réhabiliter la démarche initiale, en la formalisant de telle façon qu'il soit possible de lui associer un indice statistique précisément défini. La construction de cet indice se fait en deux temps, en s'inspirant largement de la description faite plus haut (pour plus de détails, cf. fiche technique page 22).

Ayant déterminé *a priori* un ensemble d'indicateurs conjoncturels à suivre, la première étape de fabrication est une étape de *codage* des données, puisqu'elle consiste à transformer cet ensemble de varia-

bles *quantitatives* en un ensemble de variables *qualitatives*, plus précisément à qualifier, date après date, de favorable (code +1) ou de défavorable (code -1) l'évolution de chacune des variables. Pour ce faire, on traite chaque série séparément et l'on en modélise la dynamique temporelle, telle qu'elle fut observée jusqu'à présent. Cette modélisation fournit alors, à toute période, une prévision de la valeur prise par la variable étudiée à la période suivante ; cette prévision est « optimale » en ce sens qu'elle tient compte, dans le cadre de la modélisation retenue, de l'ensemble de l'information apportée par le comportement passé de l'indicateur. Il reste ensuite à comparer, à la date suivante, la valeur prévue et la valeur effectivement constatée ; par différence, on mesure ainsi l'*innovation* contenue dans cette nouvelle valeur, c'est-à-dire la part d'information proprement nouvelle, puisque non prévisible, que l'indicateur vient de fournir. Selon que cette innovation est positive ou

Pourquoi remplacer des indicateurs quantifiés par de simples signaux ?

La première étape de la construction de l'indice synthétique consiste à identifier, à chaque date, la part d'information nouvelle apportée par chacune des variables utilisées, puis à *qualifier* de positive ou de négative cette part d'information, pour ne travailler dans la deuxième étape que sur l'ensemble des signaux ainsi obtenus.

Il est utile de s'arrêter un instant sur les raisons ayant conduit *in fine* à n'utiliser que cette suite de *signaux*, alors que l'on aurait pu choisir *a priori* d'utiliser directement la *mesure* de l'innovation apportée par chaque indicateur. Travailler sur le signe d'un chiffre plutôt que sur le chiffre lui-même constitue, après tout, un appauvrissement de l'information dont on dispose initialement. A cette objection, on peut opposer deux arguments.

Le premier peut aisément s'exprimer en termes de coût-avantage : le choix retenu simplifie grandement la mise en oeuvre algorithmique et le calcul concret de notre indice synthétique, alors qu'il est délicat de mesurer la perte d'information qui lui est associée. En effet, le lien entre l'ampleur d'une surprise survenue sur un indicateur et le degré de certitude que l'on peut acquérir s'agissant de l'amorce d'un retournement conjoncturel est difficile à apprécier. Une information totalement inattendue peut correspondre à un phénomène isolé et contingent, voire à un simple problème statistique non décelé. A l'inverse, une inflexion conjoncturelle peut se traduire par des effets dont l'ampleur ne sera que progressive sur un indicateur, si bien que le sens dans lequel joue la surprise constitue,

dans ce cas, une information au moins aussi importante et fiable que sa mesure proprement dite. En fait, l'hypothèse retenue consiste à penser qu'une phase conjoncturelle favorable (respectivement défavorable) se traduit par la persistance, mais aussi par la concomitance de signaux positifs (respectivement négatifs) en majorité. Si bien qu'une surprise de taille sur un indicateur, lorsqu'elle coïncide avec l'avènement d'un retournement, coïncidera également avec des innovations de même nature sur d'autres variables. Dans le cadre proposé, la non prise en compte de l'ampleur de cette surprise serait ainsi compensée pour partie par l'information que fourniraient ensemble les signaux collectés.

Le second argument pesant en faveur d'une approche qualitative tient à la nature même de la démarche que l'on entreprend. Le but ici poursuivi consiste à calculer ce que l'on appelle un *indice synthétique d'activité*, c'est-à-dire une statistique composite, utilisant une information provenant d'indicateurs conjoncturels *a priori* fort différents quant aux champs qu'ils couvrent et quant à la méthode de construction dont ils sont issus. De ce point de vue, la première étape de codage s'apparente également à une étape d'*homogénéisation* des données, étape pour le moins souhaitable, voire même nécessaire, avant que celles-ci puissent être « mélangées ». En outre, cette homogénéisation est relativement souple, puisqu'elle autorise, si besoin est, l'application de règles de codages distinctes, spécifiquement adaptées à chacun des indicateurs utilisés.

négative, on code alors la variable en +1 ou -1. Ce faisant, on qualifie donc de favorable ou non la nature de la *surprise conjoncturelle* advenant à chaque date, lorsque l'on prend connaissance de l'indicateur. C'est sur cet ensemble de signaux simultanés, renouvelés à chaque période, que l'on travaille dans un second temps, en espérant observer, à travers leur cohérence, la nature de la phase conjoncturelle traversée⁽²⁾.

Après l'étape de codage vient donc l'étape de *synthèse* de l'information, dont le but est de qualifier la phase conjoncturelle en cours. Pour ce faire, on postule l'existence d'une variable qualitative, dite *cachée*, car non directement observée, pouvant prendre deux états, qui correspondent aux deux phases (favorable / défavorable) conjoncturelles possibles. Le lien entre cette variable d'intérêt et l'ensemble des signaux que l'on perçoit, date après date, se formalise de la façon suivante.

D'une part, on considère que ce lien n'est pas univoque, mais de nature probabiliste. Autrement dit, un signal pourra tout aussi bien être positif que négatif quelle que soit la période considérée, mais selon des probabilités d'occurrence différentes : il sera plus probable d'observer des signaux positifs en période favorable, et négatifs en période défavorables. En outre, ce jeu de probabilités, dites *conditionnelles* -car attachées à la phase conjoncturelle où l'on se trouve-, dépend aussi de l'indicateur considéré, de façon à rendre compte d'une éventuelle disparité d'intensité dans la mesure du lien entre la variable cachée et chacune des variables observées : plus l'indicateur épousera les évolutions du cycle conjoncturel, plus ce lien sera intense et le jeu de probabilités afférent contrasté. D'autre part, l'expérience passée nous enseignant qu'une phase conjoncturelle présente une certaine persistance, on choisit d'attribuer cette caractéris-

tique à la variable d'intérêt, là encore sous une forme probabiliste : connaissant l'état, favorable ou non, de la conjoncture à une date donnée, cet état est certes toujours susceptible de basculer à la date suivante, mais avec une probabilité faible. Ces probabilités de passage d'une phase conjoncturelle à l'autre sont appelées probabilités *de transition*. De ce fait, plus grande est la certitude sur l'état de l'activité économique à un moment donné, plus nettement majoritaires devront être les signaux perçus comme contraires à cet état pour que l'on soit amené à réviser le jugement émis sur la situation conjoncturelle en cours.

Le cadre ainsi décrit est maintenant suffisamment précis pour qu'il soit possible, disposant de la suite des signaux construits lors de l'étape précédente de codage, de calculer, à chaque date, et en ne tenant compte que des signaux observés jusqu'à cette date, la probabilité que la variable d'intérêt cachée occupe l'un ou l'autre état, c'est-à-dire la probabilité que la phase conjoncturelle soit haute ou basse. Ainsi, c'est au moment où cette probabilité connaît une évolution brutale que l'on espère saisir un retournement de l'activité.

Application à l'enquête de conjoncture dans l'industrie

Le modèle qui vient d'être décrit a été estimé sur les données fournies par l'enquête mensuelle d'activité de l'INSEE dans l'industrie. Ce choix s'explique par le fait que les enquêtes de conjoncture constituent une source privilégiée pour suivre les évolutions économiques de court terme⁽³⁾. En effet, elles cumulent trois types d'avantages : elles fournissent un message recueilli directement auprès des acteurs économiques ; elles sont disponibles rapidement (environ un mois après l'envoi des questionnaires), à intervalles rapprochés et réguliers ; enfin, elles sont peu révi-

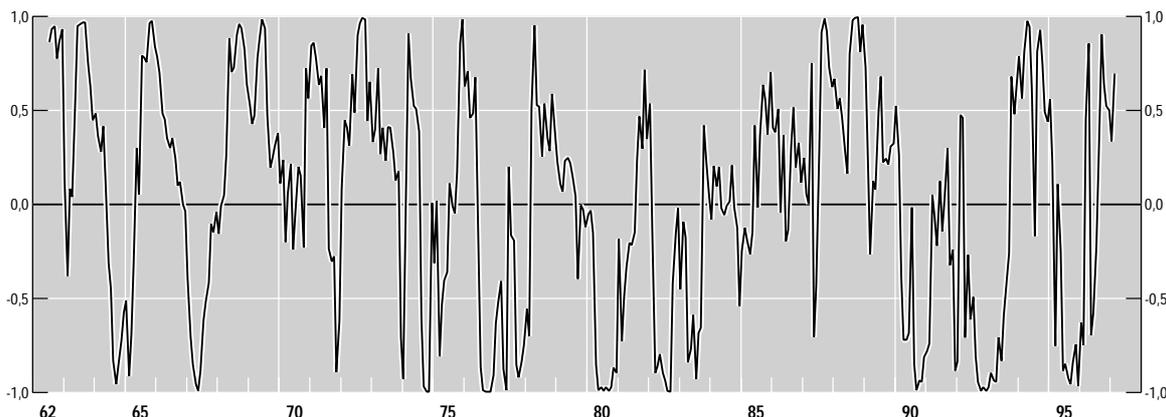
sées (chaque publication donne lieu à une révision des soldes d'opinion du seul point précédent, révision qui, de surcroît, est en général de faible amplitude). Six soldes d'opinion sont utilisés comme indicateurs entrant dans la confection de l'indice synthétique : ce sont les réponses des entreprises concernant la tendance passée et la tendance future de leur production personnelle, l'état de la demande et des carnets de commande globaux, celui de la demande et des carnets en provenance de l'étranger, le niveau de leurs stocks, enfin les perspectives générales d'activité dans l'industrie.

Les résultats obtenus sont présentés sous la forme d'une courbe, retraçant à chaque date la différence entre la probabilité pour que la variable cachée soit favorable et la probabilité pour qu'elle soit défavorable. Cette courbe évolue donc entre -1 et +1. Elle s'interprète de la façon suivante. Lorsque le point se trouve très proche de +1 (resp. de -1), on estime que la phase conjoncturelle est clairement favorable (resp. défavorable) ; l'activité est alors en période de nette accélération (resp. de nette décélération, voire même de baisse). Lorsque ce point est proche du niveau 0, les probabilités pour que la phase soit favorable ou défavorable tendent à s'égaliser. Ces moments doivent être considérés comme des moments de stabilisation, c'est-à-dire

(2) Sur le choix de coder les innovations, plutôt que de travailler directement sur elles par la suite, voir encadré ci-contre.

(3) Rappelons que le principe d'une enquête de conjoncture consiste à interroger un panel d'entreprises en leur demandant de répondre de façon qualitative (amélioration, même niveau ou détérioration) à une série de questions (exemple : quelle est la tendance récente de votre production ?). La répartition des trois types de réponses est calculée en pourcentage (en tenant compte lors de l'agrégation, si besoin est, de la taille des entreprises sondées) et l'information relative à chaque question est ensuite présentée sous la forme d'un solde d'opinion (pourcentage des firmes jugeant qu'il y a amélioration, moins pourcentage de celles faisant état d'une détérioration). C'est l'observation au mois le mois de ces soldes qui permet de suivre l'évolution de l'opinion des industriels sur chacun des sujets abordés.

INDICATEUR DE JUILLET 1962 A FEVRIER 1997



2

La courbe formée par la suite des points de l'indicateur de retournement offre une illustration de l'histoire conjoncturelle française depuis près de 35 ans. Les périodes d'accélération correspondent aux moments où l'indicateur est nettement supérieur à zéro. Inversement, les périodes défavorables (décroissance ou décelération sensible de l'activité industrielle) sont signalés par des valeurs fortement négatives. Un niveau intermédiaire, proche de zéro, correspond au retour progressif de l'activité à son rythme de croissance de moyen terme.

de retour du rythme de l'activité vers sa moyenne de long terme, pendant lesquels les signaux reçus sont de nature très variée et ne font donc état d'aucun mouvement prononcé, à la hausse ou à la baisse ; l'activité opère une sorte d'atterrissage ou de décollage en douceur, selon que la période précédente se caractérisait par une accélération ou une décelération.

Calculée sur une période de près de 35 ans (de juillet 1962 à maintenant, cf graphique 2), la courbe offre une description fidèle des évolutions conjoncturelles, si on l'on en croit les analyses rétrospectives existantes⁽⁴⁾. En particulier, elle fournit des dates d'inflexion crédibles de l'activité industrielle, et même de l'activité économique dans son ensemble, dans la mesure où celle-ci reste largement conditionnée par les mouvements de l'industrie, plus accentués que ceux des autres secteurs. A titre d'exemple, on peut noter que l'indicateur retrace correctement l'impact conjoncturel du premier choc pétrolier (cf. graphique 3) : intervenant à la fin de 1973, celui-ci a des effets immédiats négatifs durant deux ou trois mois ; s'ensuit un bref emballement inflationniste de l'activité, auquel succède la récession de l'automne 1974-hiver 1975, sui-

vie d'une stagnation puis d'une stabilisation ; la véritable reprise n'a lieu qu'à la fin de 1975.

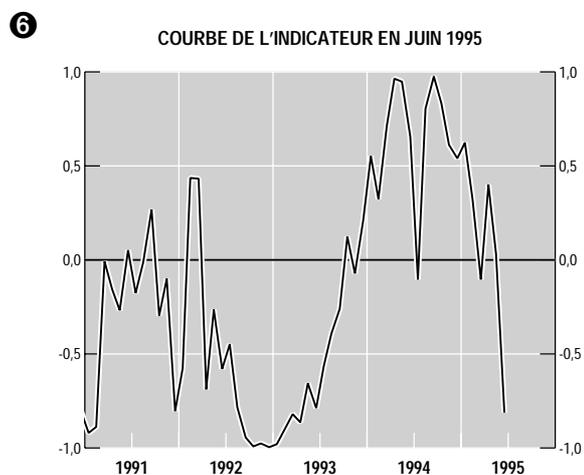
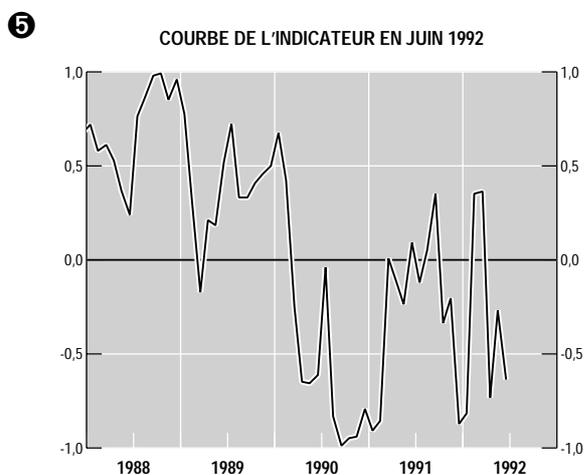
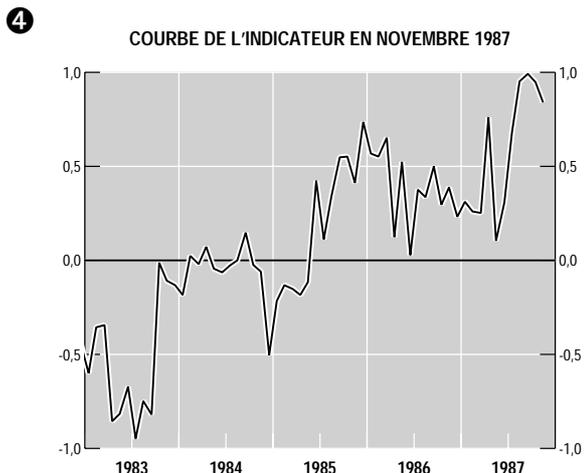
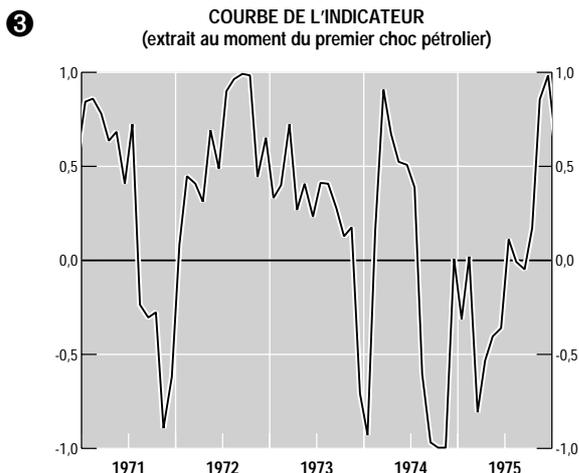
Même si les résultats obtenus semblent satisfaisants, il est nécessaire de compléter ce premier type de validation si l'on veut pouvoir juger de son utilité pour l'analyse de la situation conjoncturelle *présente*. En effet, il faut avoir en tête que la courbe est ici calculée au moyen d'une estimation optimale des paramètres du modèle, c'est-à-dire d'une estimation « rétrospective » de ces paramètres, qui tient compte de l'information dont on dispose sur l'ensemble de la période d'estimation⁽⁵⁾. De ce fait, si l'on veut être à même d'apprécier la qualité du signal que cet indicateur fournit « en temps réel », il faut, pour chaque date, effectuer une estimation différente, ne tenant compte que de l'information disponible jusque là, puis calculer l'ensemble de la courbe en fonction des paramètres ainsi obtenus. L'outil ne pourra être utilisable, en définitive, que si les courbes, calculées période après période, sont non seulement interprétables d'un point de vue conjoncturel, mais aussi suffisamment stables sur leur passé commun pour que ces interprétations successives ne se contredisent pas entre elles.

Le modèle a donc été estimé dans les conditions décrites ci-dessus, mois après mois, à partir de septembre 1975. De sorte qu'il devient possible de confronter non seulement les analyses rétrospectives, mais aussi les prévisions des conjoncturistes pour une période donnée, avec le signal fourni par l'indicateur en simulation dynamique, c'est-à-dire le signal qui aurait été émis s'il avait été calculé au moment même de l'élaboration du diagnostic.

Jugée à cette aune, il faut d'abord admettre que l'évolution de l'indicateur apparaît relativement chahutée d'une date à la suivante, si bien qu'il convient d'attendre au moins

(4) Référence est faite ici aux études conjoncturelles de l'INSEE (dans la revue mensuelle *Etudes et Conjoncture* jusqu'en 1969, dans les *Notes de Conjoncture* par la suite) qui commentent les fluctuations de l'activité avec plusieurs mois de décalage, c'est-à-dire une fois que sont connus l'ensemble des indicateurs relatifs à une période donnée.

(5) Précisons toutefois que les probabilités pour que la phase conjoncturelle soit favorable ou non sont, elles, calculées en ne tenant compte, à chaque date, que des signaux fournis par les enquêtes d'opinion passées. De ce fait, un signal qui ne serait connu que plus tard et qui pourrait aider à affermir le diagnostic n'est pas utilisé dans la procédure. Le caractère rétrospectif de la courbe présentée n'est donc que relatif : il tient uniquement à la façon dont sont estimés les paramètres qui, appliqués aux signaux passés, servent au calcul de l'indicateur.



3 Ce graphique constitue un détail du graphique 2, qui permet d'apprécier *rétrospectivement* la qualité des signaux fournis par l'indicateur pendant le premier choc pétrolier. Les cours du pétrole augmentent vivement et soudainement à la fin de 1973. Après un premier effet défavorable sur la croissance qui dure quelques mois seulement, on observe plutôt un emballement inflationniste de l'activité. La récession ne survient que dans un deuxième temps, au dernier trimestre de 1974 ; elle est suivie par une stagnation, et la reprise n'intervient qu'à la fin de l'automne 1975. Les trois autres graphiques correspondent, eux, à ce que l'on aurait obtenu *en temps réel*, si l'indicateur avait été calculé à trois périodes différentes, toutes cruciales d'un point de vue conjoncturel.

4 En novembre 1987, on peut constater que ce dernier indique une accélération, sans ambiguïté possible, dès le mois de septembre.

5 Dès la fin du printemps 1992, il signale qu'une détérioration de l'activité est en cours.

6 Enfin, alors que durant la majeure partie du printemps 1995, l'indicateur permet encore d'espérer une simple stabilisation conjoncturelle, le signal délivré à la fin du mois de juin apparaît nettement plus défavorable et laisse craindre, dès lors, un ralentissement plus prononcé.

deux mois consécutifs pour pouvoir analyser sa variation comme le signal d'un changement conjoncturel important. Cette règle de prudence s'impose d'autant plus lorsque l'indicateur, malgré un mouvement brutal, ne va pas se « coller » à -1 ou +1. En dépit de cette restriction, *l'indicateur a offert jusqu'ici une image non seulement fidèle, mais surtout suffisamment précoce des évolutions économiques de court terme pour*

pouvoir être utile lors de l'élaboration d'un diagnostic conjoncturel. Tous les changements de rythme de l'activité entre 1962 et 1996 sont captés ; sans réellement les devancer, on peut néanmoins estimer que l'indicateur les signale « en temps réel », c'est-à-dire à un moment où il existe bien peu d'informations sur la période courante, puisque les statistiques quantitatives correspondantes ne sont pas disponibles. Mentionnons, à titre d'exemple,

trois périodes récentes lors desquelles le diagnostic porté par les experts aurait pu être amendé grâce à l'information délivrée par l'indicateur. En décembre 1987 (cf. *graphique 4*), le diagnostic est modéré, alors que l'indicateur est au plus haut depuis le mois de septembre (chose qui, de surcroît, n'était pas intervenue depuis plus de dix ans). En juillet 1992 (cf. *graphique 5*), la plupart des experts pronostiquent une accélération pour le second semestre de l'année, alors que l'indicateur, situé depuis un an à un niveau moyen, fait plutôt état d'une dégradation aux mois d'avril, mai et juin. Enfin, en juillet 1995 (cf. *graphique 6*), la note de conjoncture de l'INSEE estime que le ralentissement intervenu est transitoire, alors que l'indicateur, revenu à un niveau proche de zéro depuis mars, fait état d'une nouvelle et sensible détérioration en juin.

Modélisation et estimation de l'indicateur - fiche technique

On dispose au départ de six soldes d'opinion tirés de l'enquête mensuelle d'activité, pris au niveau le plus agrégé (ensemble de l'industrie, hors industries agro-alimentaires). On note y_{it} la valeur prise par le i -ème solde d'opinion à la date t .

La phase de codage

On modélise la dynamique temporelle de chaque solde d'opinion y_i séparément (i est ici fixé, donc omis pour alléger les notations lorsqu'il n'y a pas d'ambiguïté), en postulant que ce solde est la somme d'une moyenne de long terme m_i (qui n'a pas, par définition, d'interprétation conjoncturelle) et d'une composante cyclique C_i . La variable C_i est supposée stationnaire, d'innovation ε_i . La moyenne de long terme est définie comme une marche aléatoire dont l'innovation ζ_i est indépendante de ε_i , mais dont l'écart-type moyen est beaucoup plus faible ($\sigma_\zeta = \lambda \cdot \sigma_\varepsilon$, avec $\lambda = 0,1 \ll 1$), ce afin de rendre compte du fait que cette moyenne présente une évolution plus lente et plus lisse que la composante cyclique.

$$\begin{aligned} y_t &= m_t + C_t \\ m_t &= m_{t-1} + \zeta_t & \zeta_t &\approx \text{BruitBlanc}(0, \sigma_\zeta^2) \\ C_t &= \phi_1 \cdot C_{t-1} + \phi_2 \cdot C_{t-2} + \varepsilon_t - \theta \cdot \varepsilon_{t-1} & \varepsilon_t &\approx \text{BruitBlanc}(0, \sigma_\varepsilon^2) \end{aligned}$$

À chaque date, seule la variable y_t est observée ; il s'agit donc d'inférer, à partir d'elle, le comportement des variables sous-jacentes m_t et C_t . Le modèle ainsi écrit rentre dans la classe des *modèles à composantes inobservables*. Il peut être résolu par la méthode du *filtre de Kalman*, qui fournit à la fois une estimation des paramètres gouvernant la dynamique des séries et les valeurs les plus probables prises par ε_t , ζ_t , C_t et m_t .

Dans l'optique de la construction de notre indicateur, seul le signe de ε_t nous importe, car il qualifie la nature, positive ou négative, de la *surprise conjoncturelle* enregistrée sur le solde d'opinion correspondant.

On note x_{it} le signe de l'innovation estimée à la date t sur le i -ème solde : $x_{it} = +1 \Leftrightarrow \varepsilon_{it} > 0$.

La phase de synthèse

La phase de synthèse s'inscrit dans le cadre mathématique général des modèles dits à *variable markovienne cachée*. Le principe commun à tous ces modèles est de séparer les tirages successifs d'une variable temporelle observée X_t , en sous-périodes pendant lesquelles elle suit des lois de probabilités différentes, dites *conditionnelles*. Autrement dit, le comportement moyen de X_t dépend de la sous-période à laquelle on l'observe. À chacune de ces lois de probabilités correspond une modalité d'une variable qualitative cachée Z_t , qui suit une dynamique, dite markovienne, caractérisée par le jeu de pro-

babilités gouvernant les *transitions* de Z_t , d'une modalité à l'autre au cours du temps. Une fois spécifiés le nombre de modalités possibles et la forme générale des lois de probabilités, il est possible d'estimer l'ensemble des paramètres du modèle, puis de calculer à chaque date la probabilité d'occupation par Z_t de chacun des états sous-jacents.

Ce type de modèle est couramment utilisé dans le domaine de la transcription écrite de la parole par l'ordinateur. Dans ce cas, la variable X_t correspond à la parole humaine, une fois qu'elle a été numérisée et transformée à l'aide de différents filtres ; la variable Z_t correspond aux différents phonèmes de la langue, donc aux différentes lettres de l'alphabet, dont l'enchaînement est probabilisé (après un P, il est plus probable d'entendre un A qu'un N).

Dans le cas qui nous préoccupe, X_t est la collection des signes x_{it} ($i = 1$ à 6) recueillis lors de la phase de codage, et Z_t qualifie la phase conjoncturelle en cours ($Z_t = +1$ si la phase est favorable, $Z_t = -1$ sinon). Cette variable « résume » l'information commune qui se cache derrière les x_{it} , en ce sens que ces six variables sont indépendantes entre elles conditionnellement à la variable Z_t :

$$P(x_{1t}, \dots, x_{6t} | Z_t) = \prod_{i=1}^6 P(x_{it} | Z_t)$$

Après avoir estimé l'ensemble des paramètres du modèle (probabilités conditionnelles et probabilités de transition), on est en mesure de calculer à chaque date t , en ayant observé uniquement le comportement passé du vecteur de signes, c'est-à-dire $I_t = (X_1, X_2, \dots, X_t)$, la probabilité $P(Z_t | I_t)$ que la variable cachée occupe l'une ou l'autre modalité. La courbe de l'indicateur est donc la suite des valeurs :

$$\{ P(Z_t = +1 | I_t) - P(Z_t = -1 | I_t) \} \text{ pour } t = 1 \text{ à } T.$$

Le caractère rétrospectif de cette courbe est indirect : quelle que soit la date t à laquelle on se place, l'information I_t utilisée pour juger de la phase conjoncturelle en cours est toujours disponible (puisque'elle n'incorpore aucune information x_{iut} avec $u > t$) ; seuls les paramètres du modèle, optimisés auparavant, prennent en compte la totalité de l'information I_T .

Pour se placer dans les conditions d'utilisation courante, il convient donc, pour chaque période $t < T$, d'optimiser la valeur de ces paramètres sur l'ensemble d'information restreint I_t , avant de passer au calcul de la courbe. Autrement dit, on ne se contente pas d'ajouter chaque mois un nouveau point à la courbe de l'indicateur, mais l'on réestime, tous les mois, une nouvelle courbe sur le passé.

Ces résultats sont d'autant plus intéressants que l'indicateur paraît délivrer un type d'information qu'une lecture « simple », c'est-à-dire plus directe, des soldes d'opinion ne permet pas toujours de révéler. L'exemple de la mi-92 en offre sans doute l'illustration la plus frappante, car les analyses plutôt optimistes émises à l'époque s'appuyaient précisément en partie

sur l'évolution de ces mêmes soldes d'opinion. En effet, toutes les séries se situaient à des niveaux moyens et semblaient plutôt sur une pente ascendante modérée, comme l'atteste le comportement de l'indicateur résumé de l'enquête (cf. graphique 7)⁽⁶⁾. De plus, les variables relatives aux perspectives d'activité, qu'elles soient personnelles ou générales, étaient plutôt

mieux orientées que les autres. Enfin, des modèles d'étalonnage, visant à prévoir l'évolution de la production industrielle à l'aide de ces données, fournissaient des chiffres

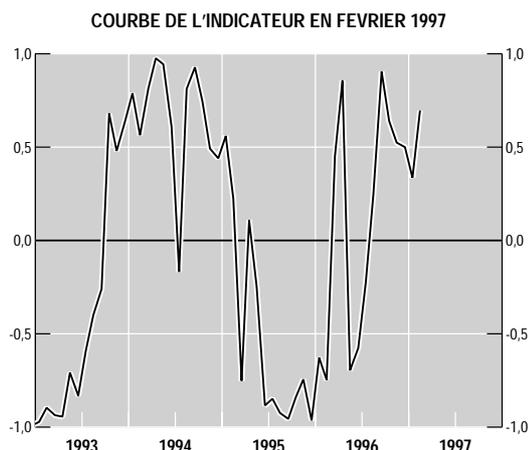
(6) Sur la méthode de construction de cet indicateur résumé, voir le dossier de la Note de Conjoncture de décembre 1995 : « Une grille de lecture pour l'enquête mensuelle dans l'industrie » (C. DOZ, F. LENGART).

de croissance modérée. Dans ce panorama, l'indicateur visant à qualifier la phase conjoncturelle apparaît comme un signal complémentaire, invitant à un examen plus approfondi de la situation. Tout se passe, en effet, comme si la remontée des soldes d'opinion entamée depuis plus d'un an à partir de niveaux relativement bas était trop lente, une fois rapportée au comportement dynamique moyen de ces variables ; cette lenteur signalait donc, au printemps 1992, la survenue d'innovations conjoncturelles négatives en grand nombre, innovations précisément utilisées par l'indicateur de retournement.

Insistons sur le fait que la nature de l'information délivrée ici est *qualitative et de type conjoncturelle*. Qualitative, parce que le niveau occupé par l'indicateur n'est pas construit pour inférer un quelconque taux de croissance. Tout au plus peut-on estimer que cette croissance rejoint progressivement un rythme de moyen terme lorsque l'indicateur est voisin de zéro, et qu'elle devient sensiblement supérieure (respectivement inférieure) à ce rythme lorsque l'indicateur est proche de +1 (respectivement -1). Conjoncturelle, parce que les périodes favorables ou défavorables signalées par l'indicateur ne sont pas directement comparables : l'ampleur d'un ralentissement ou d'une accélération est relative et doit être jugée par rapport au niveau

8

Sur la période récente, la courbe de l'indicateur, après un premier soubresaut au printemps de l'an passé, fait état d'une accélération de l'activité à partir du mois de septembre dernier. Le signal est resté favorable depuis.



tendanciel de la croissance lors de la période considérée, niveau qui peut sensiblement varier. Il suffit pour s'en convaincre de calculer la croissance moyenne de la production industrielle avant et après le premier choc pétrolier. C'est ainsi que le creux signalé au début de 1967 est le reflet d'une simple stagnation de l'activité, alors que celui de la fin de 1992 et du début de 1993 signale une forte baisse de la production.

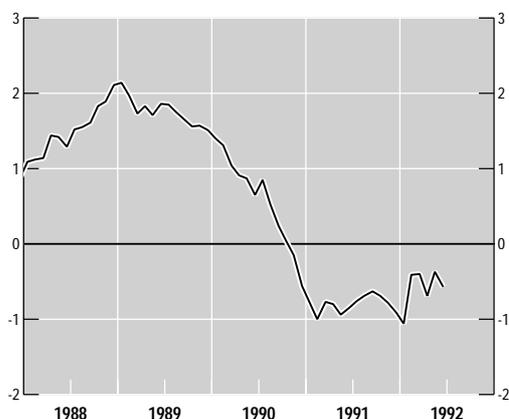
L'activité industrielle en accélération depuis la mi-96

Quel type d'enseignement pouvons-nous tirer du comportement de l'indicateur lors de la période récente ? Sur l'année 1996, ce dernier, au plus bas jusqu'au mois de février, a connu un premier soubre-

saut en mars-avril, avant de replonger jusqu'en juillet. *En fait, c'est au mois de septembre dernier qu'il signale une inflexion à la hausse qui ne s'est pas démentie depuis. Ce faisant, il met ainsi en évidence qu'une reprise de l'activité industrielle est en cours depuis le second semestre de l'an passé.* Le dernier point disponible, celui fourni par l'enquête publiée à la fin du mois de février 1997, ne fait que confirmer cette tendance favorable (cf. graphique 8).

En définitive, l'indicateur que l'on a construit ici vient s'ajouter à l'ensemble des outils dont dispose le conjoncturiste pour élaborer son diagnostic. Certes, s'attachant uniquement à qualifier de favorable ou de défavorable la phase en cours, il n'a pas été conçu pour quantifier les mouvements observés, contrairement à d'autres techniques ou à d'autres sources. Le signal qu'il fournit a cependant le mérite de la simplicité. Il permet généralement, au-delà des variations parfois accidentées que l'on enregistre sur les indicateurs quantitatifs, de confirmer le profil suivi par l'activité, donc la tonalité du diagnostic d'ensemble. C'est cependant lors des rares moments où, au contraire, il apportera une note discordante, que son utilité sera la plus grande. En effet, jouant alors le rôle d'un garde-fou, il pourra aider -c'est du moins ce que suggère l'expérience passée- à saisir plus rapidement les retournements de conjoncture. ■

RESUME DES SOLDES D'OPINION (enquête de juin 1992)



7