

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Yvélle Gorin
Pierre-Damien Olive
Catherine Renne

**Division Enquêtes de
conjoncture**

Clément Bortoli

**Division Synthèse
conjoncturelle**

En hausse, en baisse ou stable ? Ces réponses des entreprises aux questions sur leur production passée ou future, posées dans les enquêtes de conjoncture, donnent une information précoce sur l'économie française. Chaque mois, les prévisionnistes les utilisent pour avoir une indication avancée de la conjoncture économique, avant la publication des premiers indicateurs quantitatifs et notamment des comptes nationaux trimestriels. L'intérêt de ces enquêtes pour la prévision conjoncturelle est attesté de longue date.

Une enquête récente menée par l'Insee montre que les entreprises y répondent en règle générale en se fondant sur des données objectives. L'analyse de leurs réponses individuelles révèle qu'elles ne se trompent pas systématiquement sur leurs anticipations.

L'ensemble des réponses individuelles doit être agrégé avec le moins de perte d'information, pour en extraire l'information la plus synthétique et pertinente possible. Plusieurs types d'indicateurs synthétiques peuvent ainsi être proposés : soldes d'opinion, climat des affaires, indicateurs de surprise et de retournement. Si les soldes d'opinion contiennent bien une information sur la tendance de la grandeur macroéconomique approchée – la production industrielle notamment –, ils sont peu adaptés à une lecture conjoncturelle directe.

Des outils plus sophistiqués sont donc nécessaires pour relier les enquêtes de conjoncture à l'activité. Des relations économétriques permettant de capter la relation en « moyenne » entre soldes d'enquête et activité en font partie. Dans ce dossier, on montre comment ce type d'outil peut être amélioré en y incorporant un indicateur de surprise, construit à partir du suivi des réponses individuelles des entreprises au cours du temps. L'indicateur de retournement est un autre de ces outils. Cet indicateur vise à extraire des soldes d'opinion un signal permettant de détecter les retournements conjoncturels. Ce dossier présente les propriétés des indicateurs de retournement et en profite pour proposer un nouvel indicateur pour le secteur des services, qui présente une meilleure qualité que celui publié jusqu'à présent, ainsi que pour ajuster l'indicateur de retournement pour l'ensemble de l'économie.

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Les enquêtes de conjoncture sont un outil essentiel pour la prévision économique

L'Insee interroge environ 20 000 entreprises sur leur activité chaque mois ou trimestre

Chaque mois, les prévisionnistes utilisent les résultats des enquêtes de conjoncture pour avoir une indication avancée de la conjoncture économique, avant la publication des premiers indicateurs quantitatifs et notamment des comptes nationaux trimestriels. Comment les réponses qualitatives collectées auprès d'un échantillon d'entreprises permettent-elles d'avoir une information précoce sur l'économie française ?

L'Insee réalise des enquêtes de conjoncture depuis 1951, d'abord auprès des seuls industriels, puis en étendant le champ d'analyse. Aujourd'hui, l'Insee mène dix enquêtes de conjoncture auprès des entreprises des secteurs de l'industrie, des services, du commerce et de la construction (*tableau 1*). Six d'entre elles appartiennent au programme commun harmonisé des enquêtes de conjoncture dans l'Union européenne. Au total, l'Insee interroge 20 000 entreprises de façon mensuelle, bi ou trimestrielle sur leur activité récente (au cours des trois derniers mois) et leurs perspectives d'activité (au cours des trois prochains mois). Les questions qualitatives posées appellent une réponse de type « en hausse », « stable », « en baisse » ou « supérieur à la normale », « normal », « inférieur à la normale », ce qui permet un retour rapide et allège la charge des répondants.

Ces informations, agrégées sous forme de soldes d'opinions et synthétisées avec des indicateurs de climat des affaires et de retournement, sont publiées quelques jours seulement après la fin de chaque collecte.

Comment, sur quel critère les entreprises répondent-elles à ces enquêtes ? Ont-elles une vision précise de leur futur proche ? Comment agréger l'ensemble des données individuelles, avec le moins de perte d'information, pour en extraire l'information la plus pertinente possible ?

Les entreprises répondent de façon raisonnable et fondée

Les entreprises mobilisent souvent des informations chiffrées pour répondre aux enquêtes de conjoncture

La manière dont les entreprises comprennent les questions des enquêtes et y répondent doit guider la façon d'utiliser leurs réponses. En septembre 2014, l'Insee a interrogé environ 2 500 entreprises qui répondent régulièrement à l'enquête de conjoncture dans l'industrie, sur leur interprétation des questions posées tous les mois ou tous les trimestres ; 40 % d'entre elles ont répondu à cette « enquête sur l'enquête ».

Tableau 1

Les 10 enquêtes de conjoncture auprès des entreprises

Secteur d'activité	Nombre d'entreprises interrogées	Enquête(s)
Industrie	4 000	Activité (mensuelle) ⁽¹⁾
		Investissements (trimestrielle) ⁽¹⁾
		Trésorerie (semestrielle)
Services	4 500	Enquête mensuelle
Commerce de détail	3 100	Enquête mensuelle ⁽¹⁾
Commerce de gros	3 000	Enquête bimestrielle
Bâtiment	2 500	Enquête mensuelle auprès des entreprises de 11 salariés et plus ⁽¹⁾
Bâtiment	1 500	Enquête trimestrielle auprès des entreprises de moins de 11 salariés
Promotion immobilière	1 000	Enquête trimestrielle
Travaux publics	2 000	Enquête trimestrielle ^{(1) (2)}

(1) Enquête du programme commun harmonisé des enquêtes de conjoncture dans l'Union européenne

(2) Conjointement avec la Fédération Nationale des Travaux Publics.

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Soixante-dix pour cent des répondants à cette enquête ont indiqué qu'en général, le directeur financier ou un de ses collaborateurs remplit le questionnaire de l'enquête de conjoncture. Cependant, dans les entreprises de 20 à 99 salariés, le dirigeant de l'entreprise s'implique plus souvent dans la réponse que dans les entreprises plus grandes.

Pour répondre à l'enquête de conjoncture, les entreprises mobilisent le plus souvent des informations objectives chiffrées relatives à leur activité : quantités produites, facturations, heures travaillées. Concernant l'évolution récente de leur production, environ 80 % des entreprises répondent recourir à l'une de ces trois modalités. La moitié des entreprises, et même 70 % dans le secteur agro-alimentaire, fondent leur réponse sur les quantités produites. Un quart des entreprises se fonde sur le montant des facturations. Dans le secteur des matériels de transport, les entreprises sont relativement plus nombreuses à prendre comme référence le nombre d'heures travaillées.

Les entreprises disposent de moins d'information chiffrée pour juger de leurs perspectives de production. De fait, 37 % (et jusqu'à 50 % des entreprises du secteur agro-alimentaire) déclarent fonder leur réponse à cette question sur un « jugement subjectif ». Elles sont cependant 45 % à s'appuyer sur leurs carnets de commandes pour répondre.

Enfin, l'enquête a permis de préciser les seuils en deçà desquels une entreprise juge sa production stable ou le niveau de ses carnets de commandes normal pour la saison. Pour plus de la moitié des entreprises, ce seuil est inférieur à +/-5 %, et pour un quart des entreprises, il se situe en dessous de +/-1 %.

Pour suivre la production industrielle du point de vue quantitatif, l'Insee mène des enquêtes de branche dont les résultats servent notamment à calculer l'indice mensuel de la production industrielle (IPI). Les entreprises y répondent une fois le mois observé écoulé. Les résultats de ces enquêtes sont disponibles deux mois après ceux de l'enquête de conjoncture. Comparer les réponses des entreprises à ces deux types d'enquêtes, au niveau individuel, permet de conforter la solidité des réponses fournies à l'enquête qualitative de conjoncture (encadré 1).

Les réponses à l'enquête mensuelle de conjoncture dans l'industrie sont cohérentes avec les indicateurs quantitatifs

Encadré 1 - Une comparaison des réponses à l'enquête de conjoncture et à l'enquête mensuelle de branche sur 11 000 observations

D'après l'analyse des pratiques de réponse à l'enquête de conjoncture dans l'industrie, les entreprises ne font pas toutes référence à la même période pour apprécier l'évolution récente de leur activité. La moitié des entreprises répond en faisant référence à l'évolution de leur production entre le début et la fin de la période couverte par les trois derniers mois alors que 43 % des entreprises se réfèrent à l'évolution de leur production des trois derniers mois par rapport aux trois mois précédents.

À partir des enquêtes de branche, l'évolution de la production a de ce fait été mesurée de deux façons :

- en comparant le montant des facturations déclaré à la fin de la période couverte par les trois mois précédents à celui déclaré au début de cette période : $\frac{F_{m-1}}{F_{m-3}} = G_m$

- en comparant le montant des facturations déclaré au cours des trois derniers mois à celui déclaré les trois mois précédents : $\frac{(F_{m-1} + F_{m-2} + F_{m-3})}{(F_{m-4} + F_{m-5} + F_{m-6})} = V_m$

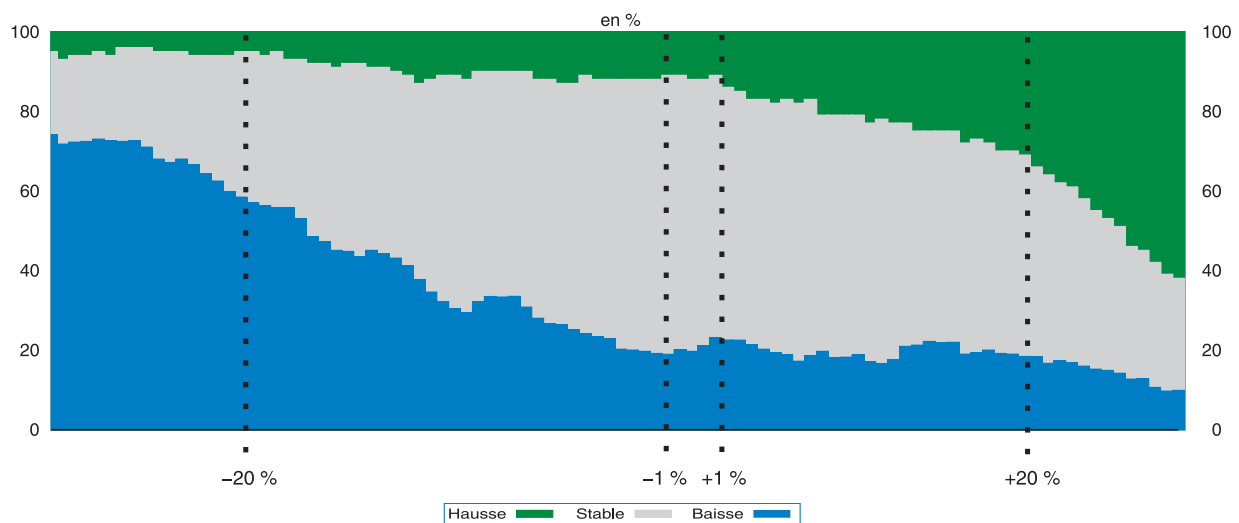
Pour chaque entreprise et pour chaque mois d'enquête, la réponse à l'enquête de conjoncture sur l'activité récente a ensuite été associée à une évolution issue de l'enquête mensuelle de branche et calculée comme suit :

- si l'entreprise déclare une activité récente « en hausse », alors la plus grande des deux valeurs V_m et G_m est retenue ;
- si l'entreprise déclare une activité récente « stable » ; alors la valeur V_m ou G_m la plus proche de 0 est choisie ;
- si l'entreprise déclare une activité récente « en baisse », alors la plus petite des deux valeurs V_m et G_m est retenue.

En concaténant les résultats de cette comparaison pour les mois d'enquêtes de juillet 2012 à avril 2013, sur un échantillon d'environ 1 000 entreprises appariées entre les deux enquêtes, on obtient environ 11 000 observations. Celles-ci sont réparties par centile pour l'évolution quantifiée et selon leur réponse à l'enquête de conjoncture (en hausse, stable, en baisse). Cette répartition est ensuite lissée avec une moyenne mobile d'ordre 5 par souci de lisibilité. ■

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

1 - Comparaison de l'opinion des entreprises sur leur activité récente avec leur réponse à l'enquête mensuelle de branche



Lecture : 67 % des entreprises qui fournissent une réponse quantitative à l'enquête mensuelle de branche correspondant à une évolution comprise entre -1 % et +1 % au cours des trois derniers mois répondent à l'enquête de conjoncture que leur production a été stable au cours de cette même période (zone grise du graphique).

Source : Insee

Encadré 2 - Une modélisation des comportements de réponses aux enquêtes de conjoncture assoit la relation théorique entre soldes d'opinion et grandeur comptable

Pour répondre aux questions à trois modalités des enquêtes de conjoncture, on peut supposer qu'une entreprise doit décider à partir de quel seuil le taux de croissance estimé de son activité lui permet de répondre hausse, stable ou baisse. Le comportement de réponse de l'entreprise i à l'instant t peut être modélisé ainsi :

$$y_{i,t} = \begin{cases} \text{hausse} & \text{si } \tilde{t}_{i,t} > s^+ + x_i \\ \text{stable} & \text{si } s^- + x_i < \tilde{t}_{i,t} \leq s^+ + x_i \\ \text{baisse} & \text{si } \tilde{t}_{i,t} \leq s^- + x_i \end{cases}$$

avec $y_{i,t}$ la réponse à la question de l'enquête.

Le taux de croissance estimé par l'entreprise dépend du vrai taux de croissance $t_{i,t}$, mais aussi d'un biais collectif β_t (par exemple un pessimisme ou un optimisme collectif dans le secteur ou le pays) et d'une erreur individuelle $\alpha_{i,t}$ (le correspondant peut se tromper sur la situation réelle de l'entreprise) : $\tilde{t}_{i,t} = t_{i,t} + \beta_t + \alpha_{i,t}$

On suppose que $\alpha_{i,t}$ suit une loi normale d'espérance nulle.

Les seuils $s^+ + x_i$ et $s^- + x_i$ dépendent d'une composante propre à chaque entreprise mais fixe dans le temps x_i et d'une

composante commune à toutes les entreprises s^+ et s^- . On suppose que x_i suit une distribution normale d'espérance nulle.

Le terme $\mu_{i,t} = \alpha_{i,t} - x_i$ regroupe les termes d'erreur, on note Φ sa fonction de répartition et σ_i son écart-type.

On obtient :

$$P(y_{i,t} = \text{hausse}) = 1 - \Phi\left(\frac{s^+ - t_{i,t} - \beta_t}{\sigma_i}\right)$$

$$\text{et } P(y_{i,t} = \text{baisse}) = \Phi\left(\frac{s^- - t_{i,t} - \beta_t}{\sigma_i}\right)$$

En calculant le solde d'opinion à l'instant t comme une somme pondérée de $P(y_{i,t} = \text{hausse}) - P(y_{i,t} = \text{baisse})$ pour chaque entreprise, le solde d'opinion s'exprime au premier ordre comme une somme pondérée des $t_{i,t}$, soit l'estimation de la grandeur comptable que l'on souhaite mesurer. C'est cette relation théorique qui justifie l'utilisation des soldes d'opinion pour résumer l'information contenue dans les enquêtes. ■

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

L'opinion de chaque entreprise sur son activité récente recueillie dans le cadre de l'enquête de conjoncture est en effet globalement cohérente avec l'évolution des facturations déclarées dans l'enquête mensuelle de branche au cours des trois mois précédents (Villaume, 2014).

Ainsi, seules 5 % des entreprises dont les facturations ont baissé de plus de 20 % au cours des trois derniers mois déclarent une activité en hausse à l'enquête de conjoncture (graphique 1). À l'autre extrémité du spectre, seules 14 % des entreprises dont les facturations ont augmenté de plus de 20 % déclarent que leur activité a baissé au cours des trois derniers mois. L'apparente contradiction dans la réponse de certaines entreprises peut résulter du fait qu'elles fondent leur réponse à l'enquête de conjoncture sur les quantités produites, ou les heures travaillées, et non sur les facturations comme dans les enquêtes de branches. Par ailleurs, les deux tiers des entreprises dont les facturations ont varié entre -1 % et +1 % au cours des trois derniers mois répondent à l'enquête de conjoncture que leur production a été stable au cours des trois derniers mois.

Le solde d'opinion : un agrégat validé par la théorie

Les soldes d'opinion permettent de synthétiser les réponses des entreprises

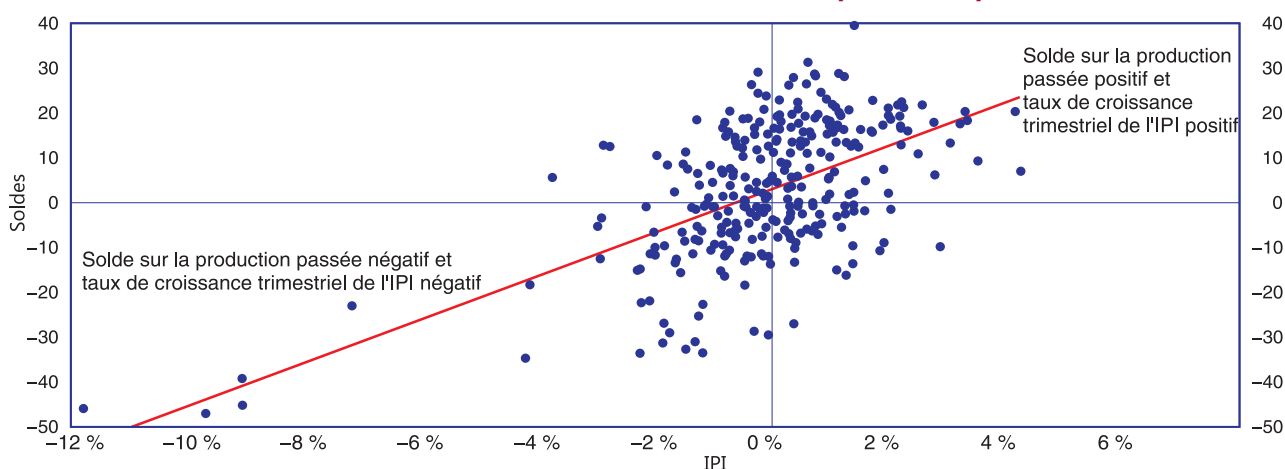
Les indications qualitatives que fournissent les enquêtes sont synthétisées sous la forme de soldes d'opinion représentant la différence entre les pourcentages de réponses « hausse » et « baisse ». Les réponses « stables » n'y interviennent pas. Selon les questions, les réponses individuelles des entreprises sont pondérées par une variable d'intérêt : chiffre d'affaires, effectifs, etc. La construction de cet indicateur est très simple et son intérêt a été validé à la fois théoriquement et empiriquement (encadré 2).

Les soldes d'opinion jouent un rôle central en prévision car ils sont bien corrélés avec les variables macroéconomiques

Les soldes d'opinion permettent de donner « en probabilité » une indication sur l'évolution des grandeurs macroéconomiques ...

Les soldes d'opinion jouent un rôle central dans le processus de prévision. En effet, les soldes sont en général bien corrélés avec les grandeurs macroéconomiques correspondantes et ont donc de bonnes performances en prévision. Ainsi, il existe une relation linéaire relativement stable dans le temps entre la croissance trimestrielle de la production manufacturière et les soldes d'opinion sur la production passée ou prévue de l'enquête mensuelle de conjoncture dans l'industrie (graphique 2).

2 - Croissance trimestrielle de l'IPI et solde sur la production passée



Lecture : à chaque mois compris entre juin 1990 et décembre 2014, est associée la valeur prise par le solde d'opinion sur l'évolution de la production au cours des 3 derniers mois (en ordonnée) à la valeur prise par la croissance trimestrielle de la production industrielle (en abscisse).
Source : Insee

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Cependant, si les enquêtes de conjoncture apportent bien en moyenne un signal pertinent sur l'évolution sous-jacente de l'activité, ce signal n'est pas parfait et affecté d'un certain « bruit ». D'une part, les réponses qualitatives d'un échantillon d'entreprises, même représentatif, ne peuvent pas reproduire exactement les évolutions quantitatives sous-jacentes de l'ensemble des entreprises, d'autre part, les entreprises ne font pas toutes référence à la même période pour apprécier l'évolution récente de leur activité (*encadré 1*).

La présence de ce bruit empêche de relier avec certitude l'indication donnée par un solde un trimestre donné à l'évolution de la production manufacturière, mais permet de le faire « en probabilité ».

... ce qui justifie leur utilisation dans des modèles d'étalonnage

Des outils plus sophistiqués sont donc nécessaires pour relier les enquêtes de conjoncture à l'activité. En font partie des relations économétriques, appelées « étalonnages » qui permettent de capter la relation en « moyenne » entre soldes d'enquête (solde sur la production passée, sur les perspectives de production, les carnets de commande, etc.) et activité.

De telles relations permettent de prévoir par exemple la croissance de la production manufacturière en laissant l'économétrie déterminer quels sont les soldes les plus pertinents pour ce faire et quel poids respectif leur accorder (*Dubois et Michaux, 2006*). Ces étalonnages peuvent être améliorés en y introduisant un « indicateur de surprise » calculé à partir des réponses individuelles des entreprises.

L'indicateur de surprise, une nouvelle méthode d'agrégation des réponses individuelles utile pour prévoir la production manufacturière

Certains analystes s'appuient en effet régulièrement pour établir leur diagnostic sur la différence entre les soldes d'opinion sur la production passée et les perspectives de production de la période précédente, ce qu'on peut interpréter comme la surprise qu'ont enregistrée les entreprises par rapport à leurs anticipations.

On peut améliorer cet « indicateur de surprise » en remontant directement aux réponses individuelles des entreprises et en les pondérant autrement que par leur poids dans le chiffre d'affaires comme pour l'indicateur de surprise standard.

L'agrégation des écarts entre activité passée et prévue signale les surprises conjoncturelles dans l'industrie

Dans l'enquête sur l'activité dans l'industrie, les entreprises sont interrogées tous les mois sur leur production passée et leurs perspectives de production. Ainsi, lors de l'enquête du mois de mars, une entreprise juge si sa production au cours des trois prochains mois (i.e. le deuxième trimestre) sera en hausse, stable ou en baisse. Dans l'enquête de juin, elle répond sur sa production passée au cours des trois derniers mois (i.e. le deuxième trimestre). Si les entreprises ont une bonne visibilité de leur production à venir, elles devraient donc confirmer en juin la réponse donnée en mars sur leur activité au deuxième trimestre. Si une entreprise a modifié sa réponse entre les deux enquêtes, c'est qu'un événement imprévisible, une surprise conjoncturelle, est apparu entre-temps. On s'attend à ce que, plus les entreprises sont surprises à la hausse, plus la conjoncture s'est améliorée au cours du trimestre considéré.

Environ 60 % des entreprises anticipent bien l'évolution de leur production

Pour construire le nouvel indicateur de surprise, on s'appuie sur une classification des entreprises en neuf groupes en croisant les trois modalités possibles (hausse, stable et baisse) de leur réponse aux perspectives de production à l'enquête d'il y a trois mois avec les trois modalités équivalentes de leur réponse à l'évolution de la production passée. Une entreprise qui a répondu au mois m que sa production serait en hausse sur les trois prochains mois, et qui a répondu au mois $m+3$ que sa production passée a baissé est classée par exemple dans le groupe « Hausse-Baisse ».

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Une entreprise se trompe rarement deux fois de suite quand elle anticipe sa production

Une analyse en composantes principales permet de préciser comment définir l'indicateur de surprise

Depuis 1990, environ 60 % des entreprises anticipent bien l'évolution de leur production : 35 % confirment la stabilité, 15 % une hausse et 10 % une baisse annoncée (*graphique 3*).

Par ailleurs, une entreprise qui a mal anticipé sa production pour un trimestre est rarement surprise à la période suivante : environ deux fois sur trois, elle anticipe bien sa production le trimestre suivant. Il n'y a pas de biais optimiste ou pessimiste individuel des entreprises répondantes : on n'observe pas d'entreprises qui répondent systématiquement différemment aux deux questions. Cela confirme que la plupart des entreprises s'appuient sur des éléments objectifs pour leur prévision et formulent des anticipations cohérentes. Les différences entre les réponses peuvent être considérées comme des erreurs d'anticipation, et donc comme une surprise conjoncturelle.

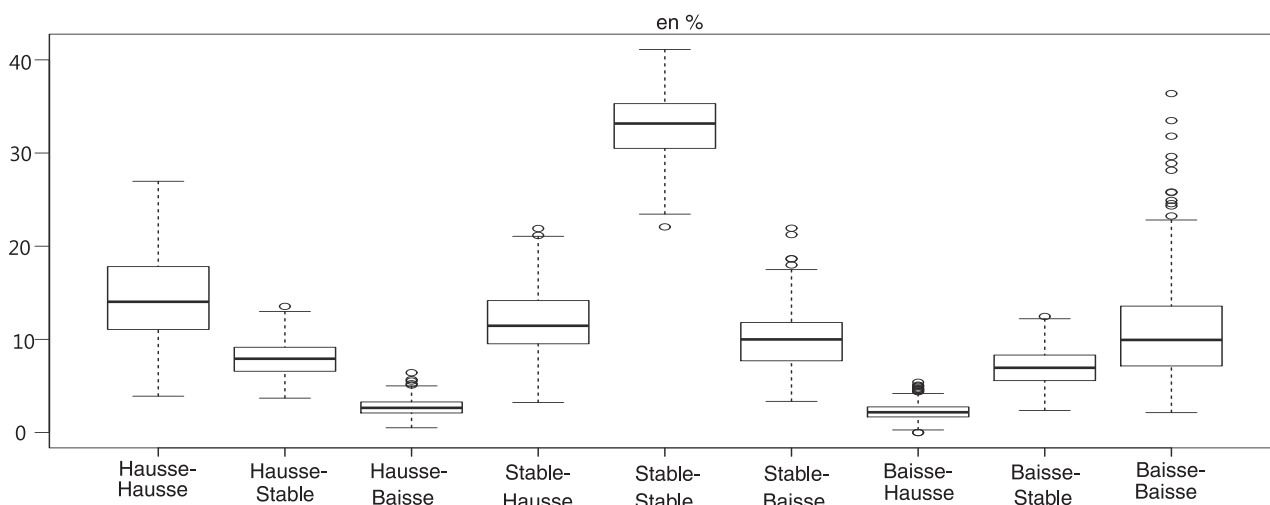
Chacune des neuf proportions d'entreprises ainsi constituées évolue dans le temps. L'indicateur de surprise est construit par combinaison linéaire de ces neuf parts, en appliquant des pondérations *ad hoc* choisies suivant des critères raisonnables. Ceux-ci ont été posés à partir d'une analyse intermédiaire en cinq groupes moins détaillés.

Les neuf catégories d'entreprises ont été rassemblées en fonction du type de surprise. Lorsque les anticipations sont confirmées, les entreprises sont dans le groupe sans surprise, lorsqu'elles sont erronées, soit l'entreprise s'est trompée en étant trop optimiste, soit en étant trop pessimiste. Cinq groupes plus larges sont ainsi définis :

- pas de surprise : Hausse-Hausse, Baisse-Baisse, Stable-Stable ;
- surprise positive (respectivement négative) : Stable-Hausse ou Baisse-Stable (respectivement Hausse-Stable ou Stable-Baisse) ;
- surprise fortement positive (respectivement négative) : Baisse-Hausse (respectivement Hausse-Baisse).

Une analyse en composantes principales sur ces cinq grands groupes permet d'en extraire les évolutions communes. Les variations de la première composante ont une corrélation relativement forte avec les évolutions de la production manufacturière (*graphique 4*). Les pondérations obtenues avec cette méthode sont pertinentes dans la mesure où les coefficients des groupes de surprise positive ont le signe inverse de celui des groupes de surprise négative. De plus, même sans les contraindre, les coefficients estimés sont symétriques.

3 - Distribution de la part des neuf groupes entre février 1990 et décembre 2014



Lecture : les « boîtes à moustache » de la répartition dans le temps des parts des neuf groupes sont représentées : la ligne noire au centre de chaque rectangle est la médiane, le rectangle va du premier au troisième quartile, les segments délimitent les premier et dernier déciles, les ronds sont les valeurs éloignées. Par exemple, entre février 1990 et décembre 2014, le groupe « Hausse-Hausse » représente entre 11 % et 18 % des entreprises, un mois sur deux.

Source : Insee

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

L'indicateur de surprise repose sur une moyenne pondérée des « surprises » individuelles

L'analyse précédente ne tire pas partie de toute l'information disponible puisque les neuf catégories d'entreprises ont été agrégées en cinq. Lorsqu'on essaie d'utiliser l'information donnée au niveau de la répartition des entreprises en neuf classes, l'analyse en composantes principales appliquée aux neuf parts d'entreprises ne permet pas d'obtenir des coefficients interprétables. Il est cependant possible de construire de façon arbitraire l'indicateur de surprise par combinaison linéaire des neuf parts, en appliquant des pondérations *ad hoc* choisies suivant des critères raisonnables :

- les poids doivent être symétriques lorsqu'on inverse les réponses « hausse » et « baisse » ;
- les groupes de forte surprise ont des poids plus importants.

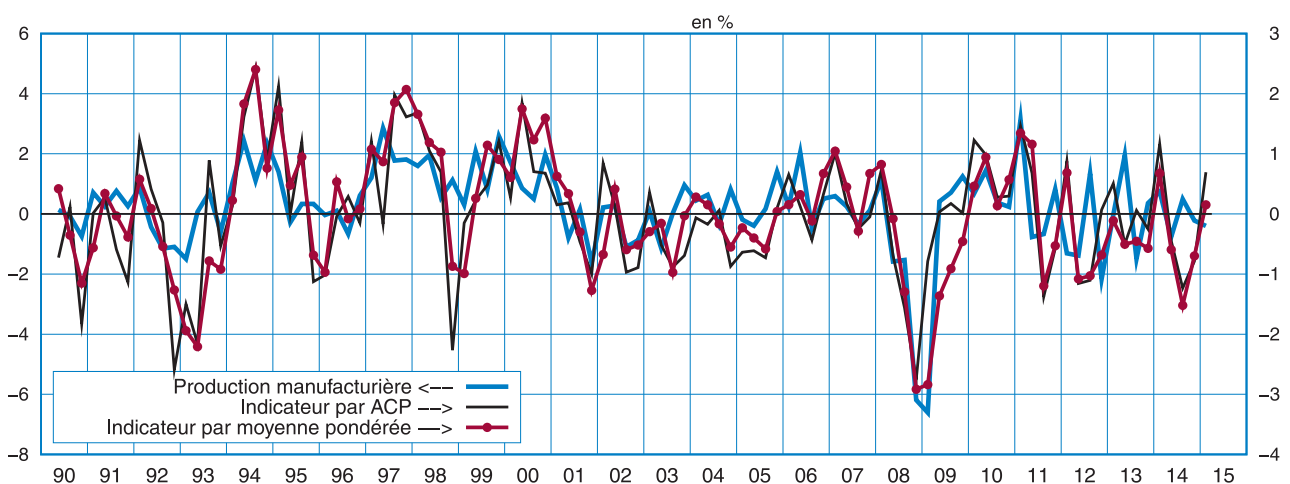
Parmi les pondérations testées, ont été retenues celles qui satisfont les critères précédents et qui permettent d'obtenir une bonne corrélation de l'indicateur avec la production manufacturière (*graphique 4*). Les résultats sont relativement stables à un changement des pondérations dès lors que l'ordre d'importance est maintenu :

- poids nul pour le groupe Stable-Stable ;
- poids de 1 (resp. -1) pour le groupe Stable-Hausse (resp. Stable-Baisse) ;
- poids de 2 (resp. -2) pour le groupe Hausse-Hausse (resp. Baisse-Baisse) ;
- poids de 3 (resp. -3) pour le groupe Baisse-Stable (resp. Hausse-Stable) ;
- poids de 4 (resp. -4) pour le groupe Baisse-Hausse (resp. Hausse-Baisse).

L'indicateur de surprise calculé par moyenne pondérée est mieux corrélé à la production que le solde sur l'activité passée

Par rapport aux poids dans l'analyse en composantes principales sur les cinq parts, les entreprises qui anticipent bien leur production n'ont notamment pas ici la même pondération. La corrélation entre ces indicateurs et l'évolution de la production manufacturière sur la période 1990-2014 est de 0,65 pour l'indicateur de surprise obtenu par moyenne pondérée : l'indicateur obtenu par une analyse en composantes principales est moins performant, avec une corrélation de seulement 0,52 avec la production manufacturière, ce qui montre l'intérêt de l'indicateur de surprise par moyenne pondérée ainsi construit. À titre de comparaison, la corrélation entre la production manufacturière et le solde sur la production passée sur la même période est de 0,55 au troisième mois du trimestre et de 0,63 au mois suivant le trimestre. L'indicateur de surprise est ainsi significativement mieux corrélé à la production manufacturière que le solde au troisième mois du trimestre sur la production passée.

4 - Indicateurs de surprise et production manufacturière



Lecture : les indicateurs ont été choisis avec un décalage de trois mois entre l'enquête où l'entreprise répond sur les perspectives et celle où l'entreprise répond sur l'activité passée. La valeur de l'indicateur au dernier mois du trimestre donné est retenue (pour le deuxième trimestre par exemple, il s'agit de la différence entre les réponses de mars et de juin). Les indicateurs ont été centrés et réduits.

Source : Insee

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

L'indicateur de surprise dans l'industrie améliore significativement la prévision de la production manufacturière

Une autre méthode pour tester la performance de ce nouvel indicateur est de comparer les qualités prédictives de modèles d'étalonnage obtenus avec ces indicateurs par rapport à ceux obtenus avec les soldes d'opinion classiques. Deux modèles ont été testés pour prévoir la production manufacturière : un modèle de référence sans indicateur de surprise, et un modèle avec un indicateur de surprise (encadré 3). Le second modèle est plus performant que le premier en termes de prévision : son erreur quadratique moyenne est significativement inférieure sur la période 1990-2014. De même, l'erreur quadratique moyenne depuis 2000 est significativement plus faible dans le second modèle.

Encadré 3 - L'indicateur de surprise dans des modèles de prévision

Les étalonnages présentés ci-dessous font intervenir des soldes d'opinion disponibles pour le dernier mois du trimestre à prévoir (mois 3), soit 45 jours avant les premiers résultats des comptes trimestriels pour ce trimestre.

Prévision de la production manufacturière

Parmi les différents outils utilisés pour prévoir la production manufacturière au troisième mois d'un trimestre, on peut retenir comme modèle de référence celui avec pour principaux indicateurs les premières informations quantitatives d'IPI, des soldes de productions passées ou prévues dans l'enquête mensuelle auprès des industriels.

Modèle de référence

$$\text{Prod_manuf} = 0,22 + 0,60 * \text{ipi_m1} + 0,023 * \text{solde_prod_passée_m3} + 0,052 * \text{Dsolde_prod_prev_m3}$$

(0,08) (0,06) (0,01)

(entre parenthèses l'écart-type des coefficients)

où :

- **ipi_m1** est l'acquis de l'indice de la production industrielle au premier mois du trimestre
- **solde_prod_prev_m3** est le solde d'opinion sur les perspectives personnelles de production au troisième mois du trimestre ;
- **solde_prod_passée_m3** est le solde d'opinion sur la production passée au troisième mois du trimestre ;
- **indicateur_surprise_m3** est l'indicateur obtenu par la méthode de la moyenne au troisième mois du trimestre.

L'écart-type des erreurs de ce modèle (RMSE « temps réel¹ ») est de 0,93.

En remplaçant le solde sur la production passée par l'indicateur de surprise (calculé par moyenne pondérée) ce dernier s'avère significatif et la performance du modèle est améliorée :

Modèle avec indicateur de surprise

$$\text{Prod_manuf} = 0,26 + 0,56 * \text{ipi_m1} + 2,27 * \text{indicateur_surprise_m3} + 0,043 * \text{Dsolde_prod_prev_m3}$$

(0,08) (0,06) (0,41)

L'écart-type des erreurs du modèle est ainsi abaissé à 0,84. D'après le test de Harvey, Leybourne et Newbold (1997), l'erreur est significativement moindre dans ce modèle sur la période

1990-2014 (avec une p-value=0,03). En se restreignant à la période 2000-2014, le modèle avec l'indicateur de surprise est encore plus performant (avec une p-value=0,045).

Prévision des variations de stocks

Modèle avec indicateur de surprise

$$\text{Ctr_stocks_manuf}_t = -0,37 * \text{ctr_stocks_manuf}_{t-1}$$

(0,09)

$$-0,25 * \text{ctr_stocks_manuf}_{t-2} + 1,52 * \text{indicateur_surprise_m2}_t + 0,04 * \text{Dsolde_prod_passée_m2}_{t-1}$$

(0,09) (0,39) (0,01)

où :

- **ctr_stocks_manuf** est la contribution de la variation des stocks de produits manufacturés à la production manufacturière,
- **indicateur_surprise_m2** est l'indicateur obtenu au deuxième mois du trimestre. En effet, la surprise au deuxième mois permettant de mieux expliquer les stocks que celle sur l'ensemble du trimestre,
- **solde_prod_passée** est le solde d'opinion sur la production passée au deuxième mois du trimestre.

L'écart-type des erreurs du modèle (RMSE « temps réel ») est de 0,69 pour une série ayant un écart-type de 0,9. En introduisant dans ce modèle le solde d'opinion de la production passée, ou celui mesurant l'écart entre le solde d'opinion de la production passée et le solde d'opinion retardé des perspectives personnelles, les tests de Student montrent que l'indicateur de surprise apporte une information supplémentaire.

Prévision d'investissements

Les principaux outils pour prévoir l'investissement sont les équations de comportement (Eudeline et al., 2013). Il peut être cependant utile de vérifier leur concordance avec des étalonnages construits à partir des soldes d'enquête, du taux d'utilisation des capacités de production et de l'indicateur de révision de l'investissement dans l'industrie.

(1) On essaie de se placer dans les conditions dans lesquelles se serait trouvé le conjoncturiste à chaque date t pour construire son étalonnage. L'idée est donc de recalculer les coefficients du modèle à chaque date t, en intégrant à chaque étape les dernières informations observées disponibles.

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Le modèle obtenu avec l'indicateur de surprise ne permet pas d'améliorer significativement la prévision, mais il apparaît plus pertinent que le solde sur la production passée. En effet, lorsque l'étalonnage comprend les deux soldes, seul le coefficient de l'indicateur de surprise est significatif.

$$FBCFhc_t = -8,9 + 1,93 * \text{indicateur_surprise_m2}_t$$

(3,25) (0,73)

$$+ 0,8 * D\text{tuc_bdf}_t + 0,34 * \text{indic_rev}_t + 0,11 * \text{tuc_insee}_t$$

(0,13) (0,13) (0,04)

où :

- **FBCFhc** est l'évolution de la formation brute de capital fixe tout produit hors construction,

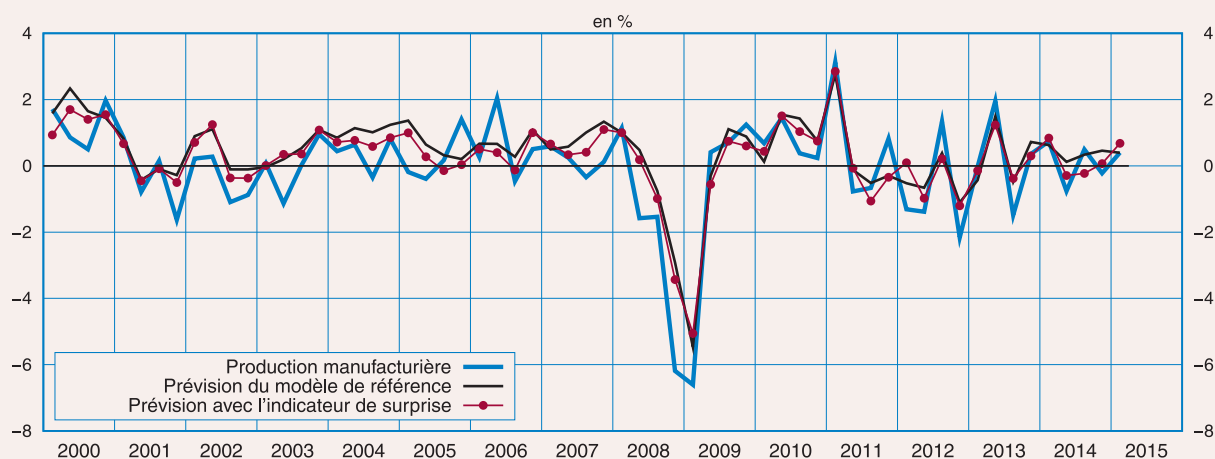
- **indicateur_surprise_m2** est l'indicateur obtenu au deuxième mois du trimestre (la surprise au deuxième mois permettant de mieux expliquer l'investissement que celle sur l'ensemble du trimestre),

- **tuc_bdf** et **tuc_insee** sont les taux d'utilisation des capacités de production des enquêtes Banque de France et Insee (les deux enquêtes apportent une information différente),

- **indic_rev** est l'indicateur de révision des investissements dans l'industrie.

L'écart-type des erreurs (RMSE « temps réel ») du modèle est de 1,16 pour une série ayant un écart-type de 1,88. ■

Prévisions de l'évolution de la production manufacturière



Lecture : les prévisions sont effectuées en « pseudo temps réel », c'est-à-dire que les coefficients des étalonnages sont ré-estimés à chaque période pour tenir compte du dernier point, à partir des séries actuellement estimées, mais à chaque trimestre ne sont pas reprises les séries qui étaient alors publiées.

Source : Insee

L'indicateur de surprise dans l'industrie fournit une information nouvelle sur la variation des stocks et sur l'investissement en produits manufacturés

Par ailleurs, l'indicateur de surprise est aussi utile pour les prévisions d'investissement ou de stocks en biens manufacturés. La corrélation entre l'indicateur de surprise (au deuxième mois du trimestre) et l'investissement en produits manufacturés est de 0,66. De ce fait, ce facteur de surprise peut enrichir les modèles utilisés pour prévoir les évolutions d'investissement (*encadré 3*).

L'indicateur de surprise peut également être construit dans les services

Pour l'enquête de conjoncture dans les services, un indicateur de surprise peut également être construit en utilisant les questions relatives à l'activité passée et prévue. La corrélation sur la période 2000-2014 est alors de 0,63 entre l'indicateur obtenu par moyenne et la production en services marchands hors commerce. La corrélation entre le solde sur l'activité passée et la production en services marchands hors commerce n'est pas significativement différente : elle est de 0,60 au troisième mois du trimestre et de 0,70 au mois suivant le trimestre. Par ailleurs, bien que son coefficient dans un modèle de prévision s'avère significatif, l'indicateur de surprise ne permet pas d'améliorer clairement la prévision de la production des services.

Compte tenu de leur pertinence pour l'analyse économique, les indicateurs de surprise dans l'industrie et les services seront publiés à compter d'avril 2015.

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Une nouvelle méthode de construction des indicateurs de retournement France et services

Ce nouvel indicateur de surprise s'ajoute aux indicateurs déjà construits à partir des enquêtes de conjoncture pour le diagnostic conjoncturel en France, de climat des affaires et de retournement. Ils permettent de résumer chacun à sa manière l'information contenue dans les nombreux soldes d'opinion fournis par ces enquêtes (Bardaji et al., 2008).

L'Insee publie six indicateurs de climat des affaires visant à retracer la croissance des secteurs économiques correspondants...

L'indicateur du climat des affaires résume en un seul indicateur l'information contenue dans plusieurs soldes d'enquêtes. Il s'appuie sur des techniques d'analyse factorielle, qui permettent d'extraire la composante commune de ces soldes. L'Insee en publie pour chacun des cinq grands secteurs couverts par ses enquêtes (industrie, services, bâtiment, commerce de détail et commerce de gros) plus un indicateur global (indicateur « France ») visant à capter le climat des affaires de l'ensemble de l'économie. Ces indicateurs n'ayant pas, par construction, d'unité, ils ont été normalisés afin d'être de moyenne 100 et d'écart-type 10. La valeur 100 correspond ainsi à une conjoncture normale et peut donc être mise en regard de la croissance moyenne du secteur considéré ou de l'ensemble de l'économie pour l'indicateur « France ». Ces indicateurs ont montré leur capacité à retracer la croissance de l'économie française au cours des années passées, notamment au moment et après la grande récession de 2008-2009 (graphique 5). La méthode de construction des indicateurs de climat des affaires n'est pas unique ; des méthodes alternatives existent comme celle utilisée par la Commission européenne pour calculer son indicateur de sentiment économique par pays (encadré 4).

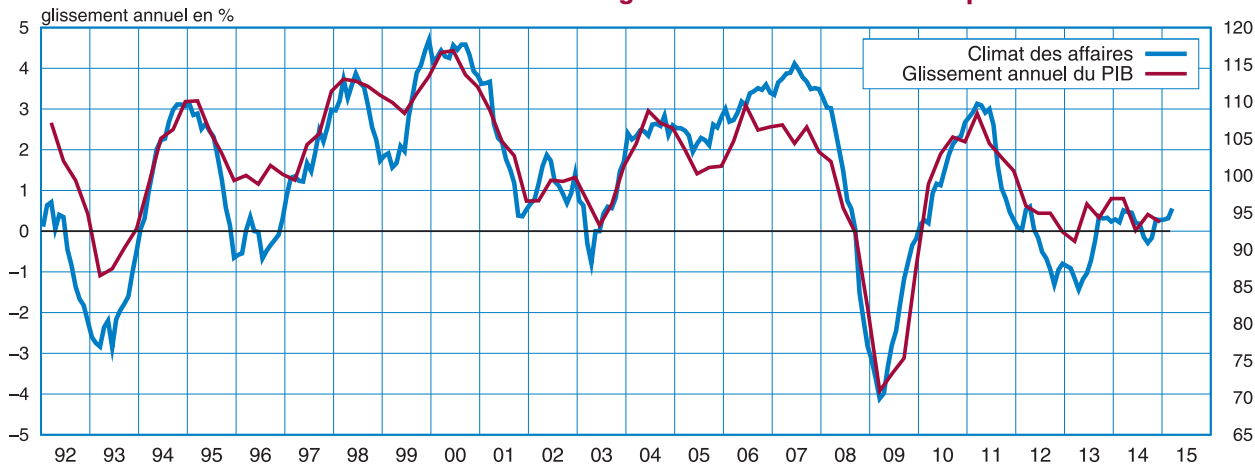
... et cinq indicateurs de retournement visant à détecter les points de retournement de cycle

L'indicateur de retournement, qui existe pour les mêmes secteurs que les indicateurs de climat des affaires à l'exception du commerce de détail, vise quant à lui à détecter les retournements du cycle de croissance du secteur concerné.

Les agrégats macroéconomiques de la comptabilité nationale permettent en effet une lecture *a posteriori* des cycles économiques. Les indicateurs de retournement construits à partir des soldes des enquêtes de conjoncture permettent, eux, un suivi précoce de ces cycles, en identifiant en temps réel les périodes d'expansion ou de contraction de l'activité.

Construire de tels indicateurs nécessite de traduire les signaux fournis par les soldes d'opinion à chaque période, en différents états de la phase conjoncturelle : état favorable ou défavorable (et dans certains cas, état favorable certain, favorable

5 - Climat des affaires en France et glissement annuel du PIB depuis 1992



Source : Insee

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Encadré 4 - Différents indicateurs de « climat des affaires »

L'indicateur de climat des affaires calculé par l'Insee pour l'ensemble de l'économie se fonde sur les 26 soldes d'opinion utilisés pour établir les indicateurs de climat des affaires sectoriels. Compte tenu de la différence de fréquence de ces soldes (18 soldes mensuels, 3 soldes trimestriels et 5 soldes bimestriels), une méthode d'analyse factorielle dynamique et une estimation par filtre de Kalman sont mobilisées pour le calculer (Bardaji *et al.*, 2008).

Par ailleurs, l'Insee transmet tous les mois les résultats des enquêtes de conjoncture auprès des entreprises et des ménages pour la France à la direction générale pour les affaires économiques et financières (DG-ECFIN) de la Commission européenne. La DG-ECFIN calcule à partir de ces données 5 indicateurs de climat pour la France (*tableau*), qui contrairement aux indicateurs de l'Insee, ne sont pas normalisés de moyenne 100 et d'écart-type 10.

Outre ces 5 indicateurs, la DG-ECFIN calcule un indicateur synthétique pour l'ensemble de l'économie française. Cet

indicateur est normalisé de manière à avoir une moyenne de longue période égale à 100 et un écart-type de 10.

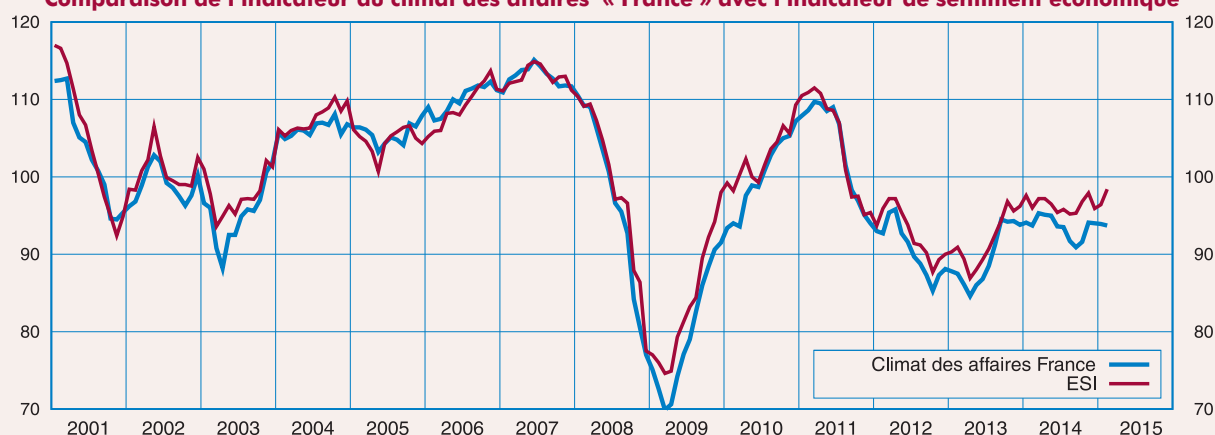
Cet indicateur, qui peut être comparé à l'indicateur de climat des affaires « France » publié par l'Insee, présente la particularité de se fonder non seulement sur les soldes auprès des chefs d'entreprises dans les différents secteurs d'activité (industrie, services, construction, commerce de détail) mais aussi sur les réponses des ménages. Nommé « indicateur de sentiment économique européen » (ESI), il est calculé avec des poids prédéterminés selon la formule suivante :

$$ESI = 40 \% * INDU + 30 \% * SERV + 20 \% * CONS + 5 \% * RETA + 5 \% * BUIL$$

Des différences de construction entre cet indicateur de sentiment économique et l'indicateur de climat des affaires établi par l'Insee résultent quelques écarts, relativement peu importants sur longue période, mais pouvant fournir des messages conjoncturels parfois différents (*graphique*). ■

	Soldes participant au calcul européen des indicateurs de confiance pour la France	Formule de calcul
Industrie	Q2 - Niveau des carnets de commandes Q4 - Niveau des stocks de produits finis Q5 - Évolution prévue de la production	$INDU = (Q2 - Q4 + Q5) / 3$
Services	Q1 - Tendence passée de la situation de l'entreprise Q2 - Évolution passée du chiffre d'affaires Q3 - Évolution prévue du chiffre d'affaires	$SERV = (Q1 + Q2 + Q3) / 3$
Construction	Q3 - Opinion sur les carnets de commandes Q4 - Tendence prévue des effectifs	$BUIL = (Q3 + Q4) / 2$
Commerce de détail	Q1 - Ventes passées Q2 - Stocks Q4 - Ventes prévues	$RETA = (Q1 - Q2 + Q4) / 3$

Comparaison de l'indicateur du climat des affaires « France » avec l'indicateur de sentiment économique



Sources : Insee, DG-ECFIN

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

incertain, défavorable certain et défavorable incertain). Cette étape de synthèse de l'information suppose d'avoir homogénéisé au préalable les soldes d'opinion sur lesquels l'indicateur de retournement s'appuie : c'est l'étape de codage pour laquelle plusieurs méthodes alternatives sont possibles (encadré 5).

Ces indicateurs ont été choisis de manière à délivrer un signal cohérent avec une datation de référence. Celle-ci correspond, pour l'ensemble de l'économie française, à la chronique des cycles de croissance, assimilable aux phases d'expansion et de réduction de l'écart au PIB potentiel (*output gap*). Un bon indicateur de retournement est ainsi proche de 1 durant les périodes de croissance du PIB supérieure à sa tendance, et proche de -1 dans les périodes où elle lui est inférieure. On peut vérifier graphiquement que c'est bien le cas pour les indicateurs construits par l'Insee, et en particulier pour l'indicateur global « France », y compris sur la période postérieure à la mise au point de son mode de construction (graphique 6).

Depuis leur publication, les indicateurs de retournement ont correctement capté les retournements conjoncturels

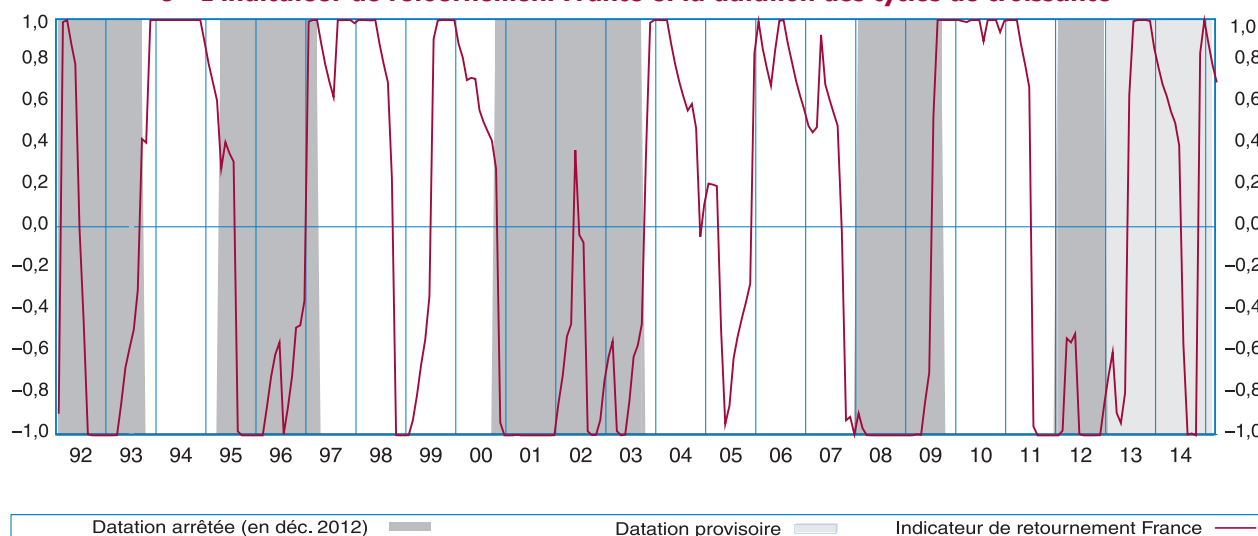
Depuis 2008, l'indicateur de retournement France a bien détecté les changements de régime de l'économie

L'indicateur de retournement de l'économie française (« France »), construit en 2008, a en effet été publié pour la première fois en juin 2009. Sa performance avait été testée au préalable en confrontant les signaux qu'il fournissait avec une datation du cycle d'activité établie jusqu'à mi-2007. Depuis, la datation a été prolongée jusqu'à fin 2012, ce qui permet de vérifier *ex post* que l'indicateur de retournement France a bien détecté, en temps réel, les changements de régime de l'économie française observés début 2008, mi-2009 et fin 2011.

Du printemps 2008 au printemps 2009 : la grande récession

Fin 2007, si la conjoncture française reste relativement favorable, l'activité commence à ralentir : le PIB (tel qu'actuellement mesuré dans les comptes nationaux trimestriels) n'augmente plus que de +0,4 % puis +0,2 % aux troisième et quatrième trimestres 2007, après +0,7 % et +0,6 % aux premier et deuxième trimestres. Ainsi, en considérant le cycle de croissance, le retournement conjoncturel est repéré *a posteriori* début 2008 par la datation de référence. De son côté, l'indicateur de retournement – qui n'était alors pas

6 - L'indicateur de retournement France et la datation des cycles de croissance



Lecture : l'indicateur de retournement (courbe) est en zone favorable quand il est proche de 1, défavorable quand il est proche de -1. Il est ici confronté à une datation de référence des cycles de croissance : les zones grises correspondent à un ralentissement du PIB (par rapport à sa tendance) et les zones blanches à une accélération.

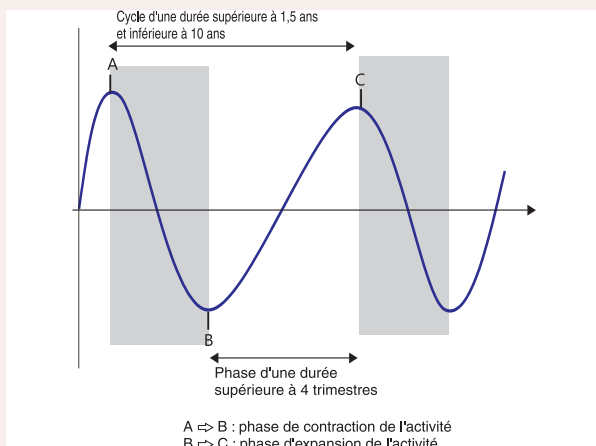
Source : Insee

Encadré 5 - Comment construire un indicateur de retournement ?

Le rôle des indicateurs de retournement est d'identifier les périodes d'expansion ou de contraction de l'activité. La chronique de ces cycles est assimilable aux phases d'expansion et de réduction de l'écart au PIB potentiel ou output gap (*graphique*). Elle est estimée sur le PIB en volume grâce à un filtre de Christiano-Fitzgerald en retenant des cycles d'une durée de 1,5 à 10 ans et une règle de censure pour éliminer les phases de moins de 4 trimestres (*Bardaji et al. 2009*). C'est par rapport à cette datation qu'est jugée la pertinence des indicateurs de retournement.

Disposer d'une information de qualité pour mesurer empiriquement ces cycles d'activité

La datation des cycles d'activité



L'information utilisée pour détecter les retournements conjoncturels doit avoir les propriétés suivantes (*Marcellino, 2005*) :

- être synchrone avec le cycle observé ;
- être significative du point de vue de l'analyse économique ;
- être disponible rapidement et être faiblement révisée ;
- fournir des signaux clairs.

Les soldes d'opinion qui résument les réponses des entreprises aux enquêtes de conjoncture vérifient à des degrés divers les trois premières propriétés. La sélection des soldes d'opinion les plus pertinents au regard de ces critères et dont l'agrégation permet

d'obtenir un indicateur fournissant des signaux clairs (quatrième propriété) est une des étapes importantes de la construction d'un indicateur de retournement.

Coder l'information contenue dans les soldes d'opinion

Plusieurs méthodes de codage des soldes d'opinion sont mises en œuvre à l'Insee.

- Pour l'indicateur de retournement France, le codage utilise l'écart de la variation trimestrielle des soldes d'opinion à la variation médiane, selon la méthode de *Baron et Baron (2002)* ; son signe, positif ou négatif permet un codage discret à deux modalités.
- Pour les indicateurs de retournement dans l'industrie, le bâtiment et le commerce de gros, le codage repose sur l'hypothèse que les soldes suivent un processus autorégressif (*Grégoir et Lengart, 2000*) : l'écart entre le solde un mois donné d'une part, et le résultat de ce processus d'autre part, est l'« innovation » du solde ; son signe, positif ou négatif, permet un codage discret à deux modalités.
- Pour l'indicateur de retournement dans les services, le codage continu et non discret, se fait en fonction de la variation des soldes d'opinion et de la périodicité propre à chaque solde.

Estimer l'indicateur de retournement

À partir du codage des soldes d'opinion, on estime la probabilité que la phase conjoncturelle soit favorable ou défavorable. Cette estimation se fait selon un modèle markovien à variables cachées (*Bardaji et al., 2009*). On distingue deux types de modèles :

- Le modèle à 2 états qui distingue uniquement 2 états de la conjoncture (« favorable » ou « défavorable ») ;
- Le modèle à 4 états qui, pour chacun des 2 états de la conjoncture, prend en compte les deux états d'incertitude liée à l'information fournie par les soldes d'opinion (état « certain » ou « incertain »).

L'indicateur de retournement correspond enfin à la différence entre la probabilité que la phase conjoncturelle soit favorable et la probabilité qu'elle soit défavorable. Les indicateurs de retournement sont estimés en utilisant toute l'information disponible pour chaque enquête (commençant en 1976 pour l'industrie, 1988 pour les services, 1993 pour le bâtiment, etc.).■

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

publié – aurait perçu ce changement de régime, en basculant en zone défavorable dès octobre 2007. Après une brève accélération au premier trimestre 2008, la conjoncture est ensuite entrée dans sa phase la plus défavorable depuis l'après-guerre, entre le deuxième trimestre 2008 et le deuxième trimestre 2009 (période dite de grande récession). Durant cette période, l'indicateur du climat des affaires chute de 30 points et l'indicateur de retournement reste très proche de -1.

*De l'été 2009 à l'hiver 2011 :
la croissance se redresse*

Après cinq trimestres consécutifs de baisse, l'économie française sort de récession au troisième trimestre 2009, au cours duquel le PIB augmente de 0,2 %. Le rebond est plus significatif au quatrième trimestre avec une croissance de +0,7 %. Dès juillet 2009, l'indicateur de retournement France anticipe cette entrée dans une phase d'expansion, en passant clairement en zone favorable (+1). Dès juin, ce retournement est signalé pour l'industrie manufacturière, branche dont on peut vérifier *a posteriori* dans les comptes nationaux qu'elle a été motrice du rebond. Dans les mois suivants, l'indicateur de retournement France reste ancré en zone favorable.

*À partir de mi-2011,
la reprise se grippe*

Les comptes nationaux trimestriels signalent un très net ralentissement de l'activité dès les premiers résultats du deuxième trimestre 2011. Les enquêtes de conjoncture de septembre 2011 confirment le caractère pérenne du changement de régime conjoncturel : l'indicateur de retournement France bascule très clairement en zone défavorable (à -1) où il demeure les mois suivants. Le *Point de conjoncture* de l'Insee titre alors « La reprise se grippe » et les différents indicateurs de retournement sectoriels délivrent des signaux contrastés : en zone nettement défavorable dans le bâtiment, en zone d'incertitude pour l'industrie.

L'indicateur de retournement repasse dans la zone indiquant un état de conjoncture favorable en juillet 2013 et y reste jusqu'en juin 2014. À l'été 2014, les enquêtes de conjoncture ont perçu une baisse de régime de l'activité. Même si le climat des affaires s'est redressé depuis l'automne 2014, il reste largement inférieur à sa moyenne de longue période. L'indicateur de retournement est quant à lui repassé dans la zone indiquant un état de conjoncture favorable.

La plupart des indicateurs de retournement publiés par l'Insee ont des performances très satisfaisantes

Des avancées ont été faites depuis quelques années pour permettre de mesurer plus précisément dans quelle mesure les indicateurs ainsi construits traduisent bien les phases du cycle économique. On dispose désormais d'outils permettant d'évaluer leurs performances. Cette démarche a été menée systématiquement sur les indicateurs de retournement produits par l'Insee, ce qui a permis d'en valider assez généralement la pertinence ; elle a aussi conduit à proposer une amélioration significative de l'indicateur existant pour les services d'une part et à ajuster l'indicateur pour l'économie française d'autre part.

*L'indicateur AUC permet de
confirmer quantitativement la
qualité de l'indicateur de
retournement France*

La cohérence de l'indicateur de retournement avec la datation des cycles économiques peut ainsi être représentée par une courbe « ROC » qui illustre graphiquement la relation entre la proportion de phases d'expansion détectées à tort et la proportion de phases d'expansion correctement prédites (*encadré 6*). La qualité de l'indicateur de retournement peut ensuite être résumée par un indicateur quantitatif synthétique, l'*Area Under Curve* ou AUC, qui représente l'aire située sous cette courbe : plus l'AUC est proche de 1, meilleure est l'adéquation entre l'indicateur de retournement et la datation de référence.

Encadré 6 - L'utilisation de la courbe ROC pour évaluer un indicateur de retournement

L'indicateur de retournement est présenté sous la forme d'une courbe qui évolue 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).

Pour interpréter cette courbe, le lecteur doit donc définir un seuil qui lui permette de différencier les valeurs de l'indicateur proches de +1 de celles proches de -1. Cette valeur doit être indépendante du temps et uniquement dépendre de l'aversion au risque du lecteur (Granger, Pesaran, 1996). Une fois cette valeur fixée, le lecteur jugera que la phase conjoncturelle est favorable dès lors que la valeur prise par l'indicateur de retournement est supérieure à ce seuil. Ainsi, un lecteur peu enclin au risque considèrera que la phase conjoncturelle est favorable uniquement si la valeur prise par l'indicateur de retournement est supérieure à une valeur relativement élevée (ex : 0,9) tandis qu'un lecteur moins frileux retiendra un seuil plus bas (ex : 0) pour émettre son diagnostic.

Compte tenu du seuil qu'il a défini, chaque lecteur est parfois amené à détecter à tort des phases d'expansion. Un indicateur de retournement sera de bonne qualité s'il permet à n'importe quel lecteur d'émettre un diagnostic correct. De ce point de vue, l'indicateur de retournement parfait vaut exactement +1 lorsque la conjoncture est en phase d'expansion et exactement -1 dans le cas contraire : quel que soit son seuil, le lecteur détectera exactement les phases de cycle favorables et défavorables.

En calculant pour l'ensemble des lecteurs potentiels (c'est-à-dire en faisant varier le seuil de détection d'une phase favorable associé entre -1 et 1) la proportion de phases d'expansion détectées à tort et la proportion de phases d'expansion correctement prédites, on peut construire une courbe, dite courbe ROC (pour Receiver Operating Characteristic).

La courbe ROC (Lahiri et al.) représente graphiquement :

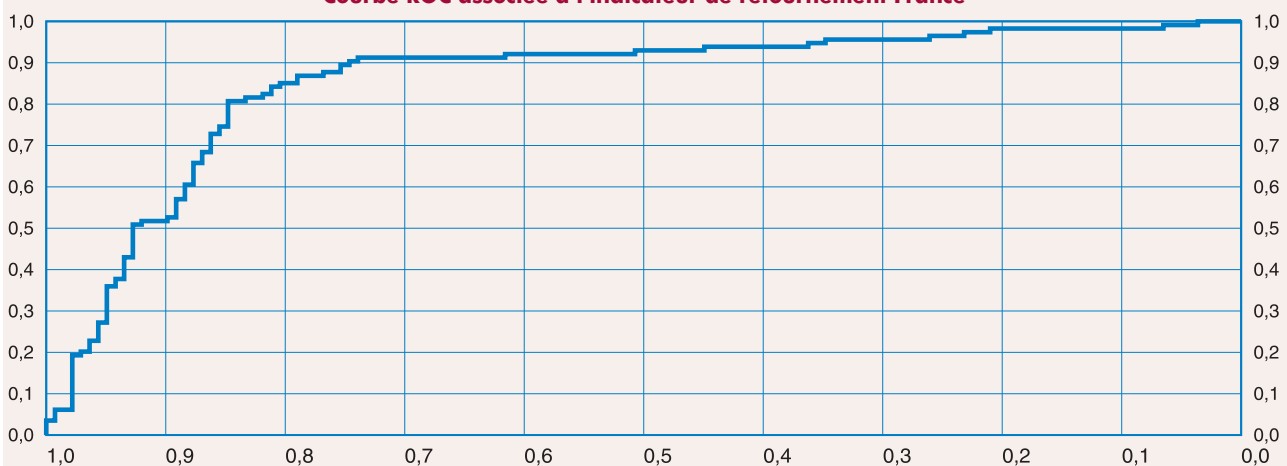
- en abscisse, la proportion de périodes favorables prédites parmi les périodes non favorables (appelée « spécificité ») ;
- en ordonnée, la proportion de périodes favorables correctement prédites parmi les périodes favorables (appelée « sensibilité »).

L'aire sous cette courbe (Area Under Curve ou AUC) est une mesure de la qualité de l'indicateur. Elle doit être la plus grande possible.

- Lorsque l'AUC est égal à 1, l'indicateur de retournement a une capacité maximale de détection des cycles d'activité - la courbe ROC associée à cet indicateur de retournement « idéal » passe par le point (1,1) ;
- Lorsque l'AUC est proche de 0,5, l'indicateur de retournement n'a aucune capacité particulière de détection et ses diagnostics sont indépendants de la datation.

L'indicateur de retournement France a un AUC égal à 0,86 sur la période 1992-2012. Cela signifie qu'en moyenne, il fournit un diagnostic correct dans 86 % des cas sur la période 1992-2012. ■

Courbe ROC associée à l'indicateur de retournement France



Lecture : lorsque la proportion de périodes favorables détectées à tort est de 20 % (spécificité = 0,2 en abscisse), cela correspond à une proportion de périodes favorables correctement prédites de près de 100 % (sensibilité = 0,98 en ordonnée).

Source : Insee

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Construit pour fournir un signal cohérent avec une datation arrêtée mi-2007, l'indicateur de retournement France affiche sur la période 1992-2007 un AUC égal à 0,86. Ceci signifie que sur la période avant 2007, il fournit un diagnostic correct dans 86 % des cas. La qualité de cet indicateur se dégrade peu sur la période 2007-2012 couverte par la nouvelle datation des cycles, pour laquelle l'AUC vaut 0,83. Par ailleurs, l'indicateur de retournement France est significativement meilleur qu'un indicateur de retournement qui ne serait construit que sur la variation du climat des affaires : celui-ci obtient un AUC de 0,73 sur la période 1992-2012.

À l'exception des services, les indicateurs sectoriels ont des performances très satisfaisantes

À l'exception de l'indicateur de retournement dans les services, les indicateurs de retournement actuellement publiés ont des performances très satisfaisantes en termes d'AUC. Pour la période 1992-2012, ceux-ci varient de 0,81 pour le commerce de gros à 0,89 pour l'industrie.

Les performances des indicateurs sectoriels ne se dégradent pas ou peu sur la période récente 2007-2012 (*tableau 2*). Les bonnes performances des indicateurs de retournement construits pour la France, l'industrie, le commerce de gros et le bâtiment sont confirmées par une comparaison avec des indicateurs alternatifs spécifiés différemment. Les quatre indicateurs actuels s'appuient sur une modélisation prenant en compte les deux états d'incertitude liés à l'information fournie par les soldes d'opinion (certain et incertain). On parle alors de modèles à quatre états. Pour chacun de ces indicateurs, une variante a été estimée en retenant une modélisation ne prenant pas en compte cette incertitude, dit modèle à deux états. S'il permet une lecture plus simple de l'indicateur, cet allègement se fait cependant au détriment de la qualité du diagnostic : en s'appuyant sur les mêmes soldes d'opinion, le passage de quatre à deux états dégrade nettement l'AUC des indicateurs établis pour la France et les secteurs hors services (*tableau 3*).

Tableau 2
Performance des indicateurs de retournement sur longue période et au cours de la période récente

Indicateur de retournement	Modèle en production		Performances en termes d'AUC		
	Codage	Modélisation	1992-2012	1992-2007	2007-2012
France	Baron-Baron	4 états	0,86	0,86	0,83
Industrie	Grégoir-Lenglart	4 états	0,89	0,88	0,92
Commerce de gros	Grégoir-Lenglart	4 états	0,81	0,84	0,84
Bâtiment	Grégoir-Lenglart	4 états	0,81	0,81	0,83
Services	Continu	2 états	0,73	0,68	0,80

Lecture : l'indicateur de retournement dans l'industrie a un AUC égal à 0,89 sur la période 1992-2012. Cela signifie qu'il fournit un diagnostic correct dans 89 % des cas.

Source : Insee

Tableau 3
Comparaison des performances des modélisations à 4 et 2 états

Indicateur de retournement	Modèle en production		Variante	
	Spécification	AUC	Spécification	AUC
France	4 états	0,86	2 états	0,73
Industrie	4 états	0,89	2 états	0,56
Commerce de gros	4 états	0,81	2 états	0,78
Bâtiment	4 états	0,81	2 états	Source : Insee0,57

Source : Insee

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

La détection des retournements conjoncturels est particulièrement délicate dans les services

Les enquêtes de conjoncture captent plus difficilement la conjoncture des services

Le secteur des services est relativement peu concentré et recouvre des activités très différentes en termes de conjoncture. Les activités spécialisées, scientifiques et techniques, apparentées aux métiers du conseil et de l'assistance aux entreprises, et les activités administratives et de soutien, plus directement opérationnelles, côtoient les secteurs de l'information et de la communication, l'immobilier, l'hébergement-restauration et les services aux particuliers. Cette diversité rend probablement plus difficile l'utilisation des enquêtes de conjoncture pour prévoir l'évolution du secteur. Notamment, les étalonnages de la production de services s'appuyant sur les soldes d'opinion de ces enquêtes s'avèrent de moins bonne qualité que ceux réalisés dans l'industrie, par exemple.

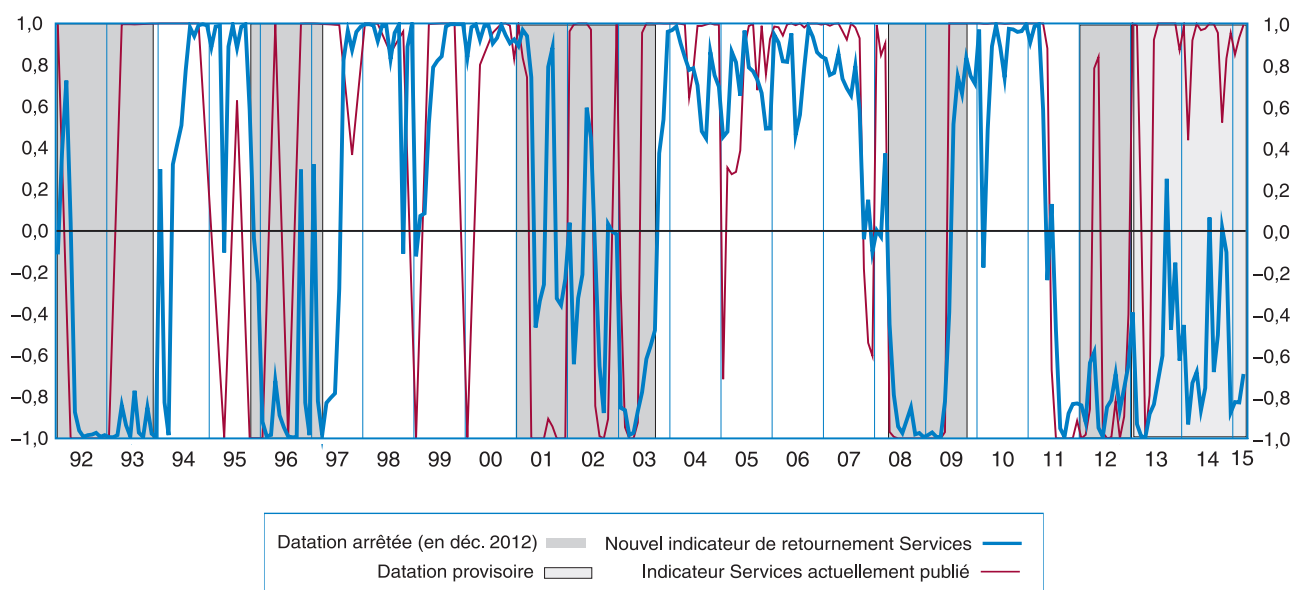
L'indicateur de retournement dans les services a été mis à l'épreuve

L'indicateur de retournement dans les services a un AUC de 0,73 sur la période 1992-2012. Cela signifie qu'il ne fournit un diagnostic correct que trois fois sur quatre en moyenne, part plus faible que pour les autres secteurs.

En raison de la difficulté à extraire des signaux clairs dans la conjoncture des services, l'indicateur de retournement dans les services a été à l'origine construit différemment des autres indicateurs de retournement sectoriels : il est le seul à reposer sur un codage continu et une modélisation à deux états (*encadré 5*). Par ailleurs, l'indicateur de retournement dans les services se fonde sur des soldes d'opinion disponibles à des fréquences différentes, mensuelle ou trimestrielle, ce qui n'en facilite pas la compréhension.

En testant différentes variantes de l'indicateur avec des spécifications nouvelles s'appuyant sur une liste de soldes modifiée, on arrive clairement à la conclusion qu'un indicateur construit selon le même mode que les autres, c'est-à-dire avec un codage de *Grégoir et Lengart*, une modélisation à quatre états et qui ne s'appuierait que sur des soldes d'opinion mensuels, serait aujourd'hui de bien meilleure qualité.

7 - Comparaison du nouvel indicateur de retournement dans les services avec celui publié actuellement



Lecture : le nouvel indicateur de retournement Services est représenté par la courbe épaisse bleue. L'indicateur publié jusqu'à présent est représenté par la courbe fine rouge.

Source : Insee

De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

Un nouvel indicateur de retournement dans les services s'appuyant uniquement sur des soldes mensuels a été mis au point

Toutes choses égales par ailleurs, les différentes variantes montrent qu'une modélisation à quatre états est plus performante en termes d'AUC qu'une modélisation à deux états, et que le codage *Baron et Baron* conduit à un indicateur moins performant qu'un codage continu ou le codage de *Grégoir et Lengart*. Enfin, les variantes de l'indicateur construites à partir de soldes mensuels sont plus lisibles car elles sont alors construites de façon homogène dans le temps, quelle que soit la position du mois dans le trimestre. Au total, dans le secteur des services, c'est une variante de l'indicateur de retournement s'appuyant sur des soldes mensuels uniquement, une modélisation à quatre états et la méthode de codage de *Grégoir et Lengart* qui semble la plus performante du point de vue des critères AUC (*graphique 7*). Cette variante ne repose plus que sur les cinq soldes mensuels « chiffre d'affaires passé », « effectifs passés », « chiffre d'affaires prévu », « prix prévu », « demande prévue ». Ce nouvel indicateur de retournement dans les services est plus performant

Ce nouvel indicateur de retournement dans les services est plus performant

Sur longue période (1992-2012), ce nouvel indicateur de retournement dans les services a un AUC de 0,90 contre 0,73 pour l'indicateur actuellement publié. Sur la période récente 2007-2012, ses performances ne se dégradent pas (AUC de 0,89 contre 0,80 pour l'indicateur actuel). En particulier, sur la période récente le signal donné par le nouvel indicateur de retournement dans les services est plus cohérent avec l'évolution du secteur dont la croissance dans les comptes nationaux est nettement inférieure à sa moyenne (0,3 % par trimestre depuis début 2012 contre 0,8 % par trimestre entre 1992 et 2007). Il se substituera à l'ancien indicateur et sera publié pour la première fois en avril 2015.

Un indicateur de retournement amélioré pour l'ensemble de l'économie

Pour l'ensemble de l'économie, un indicateur s'appuyant uniquement sur des soldes mensuels...

L'indicateur de retournement pour l'ensemble de l'économie, publié depuis 2009, s'appuie sur les 26 soldes d'opinion retenus pour calculer l'indicateur de climat des affaires France (*Bardaji et al., 2008*). Il est le seul à utiliser la méthode de codage des soldes de *Baron et Baron* (*encadré 5*). Comme pour l'indicateur de retournement dans les services publié jusqu'alors, il s'appuie sur des soldes disponibles à des fréquences différentes : 18 soldes mensuels, 3 soldes trimestriels et 5 soldes bimestriels. De ce fait, son contenu n'est pas homogène selon le mois considéré. Il est donc apparu opportun de tester une méthode de calcul de l'indicateur de retournement France plus cohérente avec celle mise en œuvre pour les indicateurs sectoriels mais qui ne dégrade pas sa performance. Il s'agit en premier lieu de retenir des soldes de même fréquence et d'utiliser la même méthode de codage (*Grégoir et Lengart*) que pour les indicateurs sectoriels. Cela entraîne de fait l'exclusion des soldes d'opinion dans le commerce de gros car ceux-ci ne sont disponibles que tous les deux mois.

... et ne reposant plus sur les soldes d'opinion dans le commerce

En second lieu, la question se pose aussi de maintenir ou non dans le calcul de l'indicateur les soldes d'opinion de l'enquête auprès du commerce de détail. En effet, du fait de la plus forte volatilité des soldes d'opinion dans le commerce de détail, l'intérêt d'un indicateur de retournement spécifique à ce secteur est faible. Deux variantes ont été testées, l'une excluant les soldes d'opinion dans le commerce de détail et l'autre les maintenant. *In fine*, il semble plus pertinent de les exclure de l'indicateur révisé.

Avec ces changements, l'indicateur de retournement testé pour l'ensemble de l'économie est ainsi bien plus parcimonieux que l'actuel et il s'appuie sur seulement 14 soldes mensuels relatifs à la situation des secteurs de l'industrie, du bâtiment et des services (*encadré 7*).

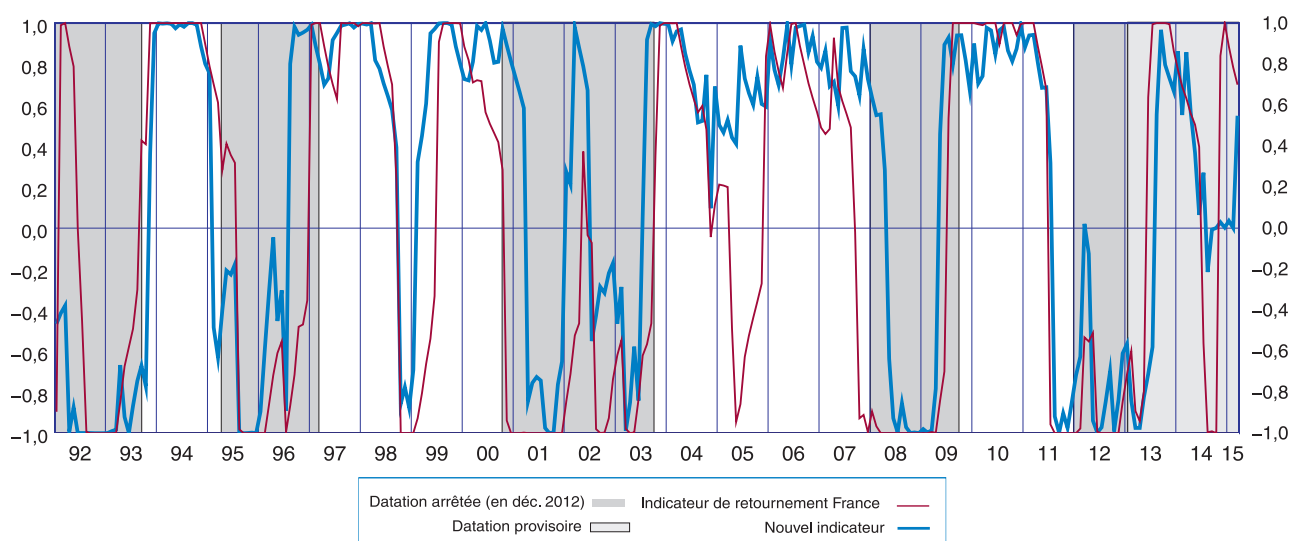
De nouvelles avancées dans l'utilisation des enquêtes de conjoncture de l'Insee pour le diagnostic conjoncturel

L'indicateur de retournement France révisé se révèle tout aussi performant et plus lisible sur la période récente

Plus parcimonieuse, plus cohérente avec les méthodologies employées pour les indicateurs sectoriels, la méthode testée ne détériore pas significativement les performances de l'indicateur de retournement sur longue période (AUC de 0,83 contre 0,86 pour l'indicateur actuel entre 1992 et 2012). Ses performances sont tout à fait comparables sur la période récente (AUC de 0,83 pour les deux indicateurs entre 2007 et 2012). Les ajustements ainsi testés pour améliorer la méthode d'estimation de l'indicateur de retournement seront mis en œuvre à compter de la publication d'avril 2015.

Depuis 1992, l'ancienne et la nouvelle méthode d'estimation fournissent des messages globalement proches, à l'exception de certaines périodes et notamment le passé récent. En effet, alors que l'ancienne méthode indiquait une phase défavorable entre juillet et octobre 2014 puis une phase favorable depuis novembre 2014, le nouvel indicateur de retournement France se situe depuis mai 2014 dans la zone indiquant une incertitude conjoncturelle (*graphique 8*). En cela, il reflète mieux le contraste délivré par les différents indicateurs de retournement sectoriels qui signalent une situation défavorable dans le bâtiment et les services mais un retour depuis janvier 2015 de l'industrie dans la zone indiquant une conjoncture favorable. ■

8 - Comparaison de l'indicateur de retournement France révisé avec celui publié actuellement



Lecture : Le nouvel indicateur de retournement France est représenté par la courbe épaisse bleue. L'indicateur publié jusqu'à présent est représenté par la courbe fine rouge.

Source : Insee

Encadré 7 - Les soldes d'opinion utilisés pour calculer l'indicateur de retournement France (à compter d'avril 2015)

Industrie

- Perspectives générales de production ;
- Production passée ;
- Perspectives personnelles de production ;
- Niveau des carnets de commandes globaux ;
- Niveau des carnets de commandes étrangers ;
- Niveau des stocks de produits finis.

Services

- Chiffre d'affaires passé ;
- Chiffre d'affaire prévu ;
- Demande prévue ;

Bâtiment

- Activité passée ;
- Activité prévue ;
- Effectifs passés ;
- Jugement sur les carnets de commandes
- Taux d'utilisation des capacités de production.■

Bibliographie

Bardaji J., Clavel L. et Tallet F. (2009), « Constructing a Markov-Switching Turning Point Index Using Mixed Frequencies with an Application to French Business Survey Data », *OECD Journal: Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, Vol. 2009/2.

Bardaji J., Minodier C., Clavel L. et Tallet F. (2008), « Deux nouveaux indicateurs pour aider au diagnostic conjoncturel en France », *Note de conjoncture*, décembre, p. 23-44.

Baron H. et Baron G. (2002), « Un indicateur de retournement conjoncturel dans la zone euro », *Économie et statistique*, n° 359-360, p. 101-121.

Dubois. E. et Michaux. E. (2006), « Étalonnages à l'aide d'enquêtes de conjoncture : de nouveaux résultats », *Économie & prévision*, n°172.

Eudeline JF., Gorin Y., Sklénard G. et Zakhartchouk A. (2013), « En France, l'investissement des entreprises repartira-t-il en 2014 ? », *Note de conjoncture*, décembre, p.19-39.

Granger C.W.J. et Pesaran M. (1996), « A Decision Theoretic Approach to Forecast Evaluation », University of Cambridge, Department of Applied Economics Working Paper, Amalgamated Series: 9618, p. 19-26

Gregoir S. et Lenglard F. (2000), « Measuring the Probability of a Business Cycle Turning Point by Using a Multivariate Qualitative Hidden Markov Model », *Journal of Forecasting*, vol. 9, p. 81-102.

Lahiri K. et Yang L. (2012), « Forecasting Binary Outcomes », première parution 2012, repris dans *Handbook of Economic Forecasting*, Vol. 2B, G. Elliott G. et Timmermann A. (éd.), Elsevier, 2013.

Marcellino, M. (2005), « Leading Indicators: What Have We Learned? », *Working Papers 286*, IGIER (Innocenzo Gasparini Institute for Economic Research), Université Bocconi.

Villaume S. (2014), *De la croissance des entreprises aux soldes d'opinion : quel biais ?*, rapport de stage, miméo.

◆ Les enquêtes de conjoncture et leur diffusion

Informations rapides mensuelles des secteurs de l'industrie, des services, etc., <http://insee.fr/conjoncture>.

European Commission, Economic and Financial Affairs, Business and consumer surveys, http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/surveys/index_en.htm.■