



L'activité dans les services : panorama des difficultés de mesures et apport de nouvelles méthodes de prévision

Stéphanie COMBES
Stéphane DAHMANI
Élodie LALANDE

L'ACTIVITÉ DANS LES SERVICES : PANORAMA DES DIFFICULTÉS DE MESURES ET APPORT DE NOUVELLES MÉTHODES DE PRÉVISION

Stéphanie COMBES*

Stéphane DAHMANI*

Élodie LALANDE*

Ce document de travail n'engage que ses auteurs. L'objet de sa diffusion est de stimuler le débat et d'appeler commentaires et critiques.

* **Stéphanie COMBES, Stéphane DAHMANI et Élodie LALANDE** sont en poste à la Direction Générale du Trésor du Ministère des Finances et des Comptes publics et du Ministère de l'Économie, du Redressement productif et du Numérique (France)

stephanie.combes@dgtresor.gouv.fr (+33-1-44-87-17-01)

stephane.dahmani@dgtresor.gouv.fr (+ 33-1-44-87-14-83)

elodie.lalande@dgtresor.gouv.fr (+33-1-44-87-14-85)

Table des matières

Résumé	3
Abstract.....	3
Synthèse	4
Introduction	6
1. Une conjonction de difficultés inhérentes au secteur.....	8
1.1. Un secteur vaste et hétérogène	8
1.2. Des données dures tardives et sujettes à révision	10
1.3. Des enquêtes au pouvoir prédictif limité	12
2. Par conséquent, la prévision directe des postes de demande est malaisée et des alternatives doivent être trouvées.....	14
2.1. Les étalonnages uniquement basés sur les enquêtes sont peu performants	14
2.2. Les étalonnages mixtes : l'apport des variables quantitatives dans l'estimation de la consommation en services marchands	16
2.3. Une approche par les modèles à facteurs : un apport assez limité pour les éléments de demande	20
3. Prévoir directement la production pourrait constituer une garantie de cohérence de l'équilibre emplois-ressources des services	24
3.1. Les étalonnages pâtissent du décrochage des enquêtes	24
3.2. Les modèles à facteurs semblent en revanche performants	25
Conclusion.....	31
Annexe 1 : Révisions de la consommation des ménages en services marchands et de l'investissement en services dans les comptes trimestriels et annuels	32
Annexe 2 : Comparaison des méthodes de prévisions des postes de commerce extérieur pour la prévision du 2^{ème} trimestre 2013 au mois de juin	33
Annexe 3 : Le modèle à facteurs pour la prévision de court terme	35
Annexe 4 : L'algorithme de sélection de variables appliqué à la prévision par modèle à facteurs	37

Résumé

Le secteur des services est difficile à appréhender par les outils usuels de prévision conjoncturelle. En effet, les données dures que sont les indices de chiffres d'affaires, parce qu'ils dérivent des déclarations fiscales de TVA, sont disponibles tardivement, tandis que les modèles uniquement basés sur les soldes d'enquêtes sont relativement peu performants. En particulier, les enquêtes semblent sous-estimer l'activité dans les services depuis plus d'un an, reflétant sans doute le pessimisme des employeurs interrogés, dans un contexte d'incertitude économique important pesant tant sur les ménages que sur les entreprises.

S'agissant de la prévision de la consommation de services, une partie de ce décalage peut à court terme être levée en jouant à la fois sur la modélisation et les variables sollicitées. Par parallélisme avec les méthodes des comptes trimestriels, on sépare au sein de cet agrégat la partie estimée par le choix d'une cible et qui est par construction difficile à relier à des indicateurs conjoncturels, de celle qui, plus volatile, est estimée sur la base des indices de chiffres d'affaires. Recourir ainsi à des prévisions désagrégées permet d'améliorer leur performance par rapport à des prévisions globales de la consommation des ménages en services. Malgré tout, quels qu'ils soient (étalonnages directs, modèles mixtes, modèles à facteurs), les modèles de prévision de la demande intérieure en services restent décevants. Estimer directement la production de services dans une approche globale semble donc nécessaire pour affiner l'analyse de ce secteur et assurer la cohérence macroéconomique des estimations plus fines réalisées dans notre modèle macro sectoriel de prévision. La mobilisation des modèles à facteurs pour la prévision directe de la production de services, semble pertinente en ce sens qu'elle sollicite un grand nombre de variables, permettant notamment de capter les effets indirects des autres secteurs sur l'activité des services. Elle permet de reproduire correctement l'évolution de la production de services, sans être particulièrement affectée par la tendance baissière des soldes d'activité dans les services.

Abstract

Usual short-term forecasting models seem unable to estimate activity in the services sector. Indeed, hard data, such as sales deriving from VAT returns, are difficult to use in forecasts as these data are published with an important delay, whereas models based on surveys only show weak performances. In particular, surveys have been underestimating activity in this sector for more than a year, probable consequence of employers' pessimism in a context of significant economic uncertainty straining both households and firms.

Regarding the forecasts of services consumption, part of the discrepancy could be filled by using alternative models and variables. Similarly to national accounts methods, it is possible to distinguish a smooth part from a volatile part in services consumption. The smooth part corresponds to the spending measured by a target in national accounts. The volatile part, more related to the macroeconomic outlook, is estimated separately with sales. Forecasting performances are improved using this double approach, compared to the forecast of services consumption as a whole. However, any models whatsoever (bridge model, models using both hard data and surveys or factor models) seem to remain disappointing when used to forecast domestic demand of services. Therefore, estimating production of services guarantees the macroeconomic coherence, by comparing the supply of services to the estimations of demand inputs. Resorting to factor models to forecast production of services seems relevant since these models manage to capture more precisely indirect effects from other sectors to the services sector, by taking advantage of the information provided by a large set of variables. Thus, forecasts provided by these models seem of better quality and some of them may not be penalized by the persistent pessimist bias affecting surveys.

Synthèse

Le secteur des services peut être considéré comme le point de faiblesse des conjoncturistes et des prévisionnistes à court terme. S'il ne subit pas les mêmes à-coups conjoncturels que le secteur de l'industrie, il peut parfois faire l'objet de variations importantes, malaisées à anticiper et contribuant significativement aux erreurs de prévisions de la croissance trimestrielle. **Ce fut notamment le cas au printemps 2013**, puisque la production de services a fortement rebondi (+0,6 %) au deuxième trimestre, alors que la plupart des indicateurs ne permettait pas d'entrevoir cette embellie.

De fait, l'activité dans le secteur des services, est difficile à mesurer pour plusieurs raisons :

- D'une part, ce secteur se caractérise par une **importante hétérogénéité** (cf. 1.1). À titre d'illustration, la consommation des ménages en services regroupe aussi bien des dépenses très peu élastiques à la conjoncture (loyers) que des dépenses qui réagissent aux fluctuations économiques (telles les dépenses de loisirs ou d'hébergement-restauration qui sont souvent les premières à refléter les pressions subies par les ménages sur leur pouvoir d'achat ...). Par conséquent, la prévision de ce poste se prête mal aux approches agrégées (cf. 2.2).
- D'autre part, **les évaluations d'activité à court terme dans le secteur pâtissent des limites inhérentes à l'ensemble des indicateurs disponibles** (cf. 1.2). Ainsi, parce qu'ils dépendent du processus déclaratif fiscal des entreprises, les indicateurs quantitatifs (chiffres d'affaires des différents services) ne sont connus qu'avec retard et sont soumis à d'importantes révisions d'un mois à l'autre. De même, les enquêtes n'apportent qu'une information parcellaire et leurs évolutions semblent souvent éloignées de celles de la consommation et de l'investissement, agrégats que l'on cherche généralement à estimer (cf. 1.3).

Dans ce contexte où la prévision de demande est malaisée, **on cherche à trouver des réponses alternatives**.

Ainsi, alors que les étalonnages sur données d'enquêtes sont peu performants (cf. 2.1), on peut, lorsque la disponibilité des données le permet, tester l'efficacité de **modèles mixtes** fondés sur des données dures et des soldes d'enquêtes (cf. 2.2). De tels modèles ne semblent toutefois réellement plus performants que lorsqu'il est possible de mobiliser les premiers chiffres d'affaires relatifs au trimestre considéré, c'est-à-dire, uniquement au 3^{ème} mois dudit trimestre.

Une autre voie consiste à **mettre en œuvre les modèles à facteurs**. Mis en exergue pour les prévisions à court terme de la croissance du PIB (Bessec / Doz 2011), ils ont l'avantage de mobiliser un nombre très conséquent de variables, sans souffrir pour autant du « fléau de la dimension », puisque le nombre des variables est *in fine* limité *via* le calcul de facteurs communs. Appliqués aux postes de la demande, ils ne font pas ressortir d'avantage comparatif en regard des étalonnages classiques sur données d'enquêtes, hormis toutefois dans le cas du commerce extérieur, pour lequel l'apport de variables internationales assure sans doute cette supériorité (cf. 2.3).

À l'instar de la méthode utilisée par les comptes trimestriels, la prévision à court terme sur le secteur des services ne s'adosse pas à une prévision directe de la production. **Cette dernière dérive en fait des prévisions des différents éléments de demande**.

Ainsi, au vu de la fragilité des prévisions sur ces agrégats, il convient d'essayer **d'estimer directement la production** afin de donner une cohérence d'ensemble à l'équilibre emploi-ressources du secteur.

À cet égard, si les étalonnages classiques ne rendent pas bien compte de la réalité observée sur la période récente (*cf.* 3.1), **les modèles à facteurs apparaissent cette fois plus performants**. En effet, parce qu'ils ne font pas nécessairement appel uniquement aux variables relatives au champ des services, ils présentent l'intérêt d'être en mesure de prendre en compte les effets intersectoriels qui contribuent significativement à l'activité dans les services (effets d'entraînement des autres secteurs sur le secteur des services).

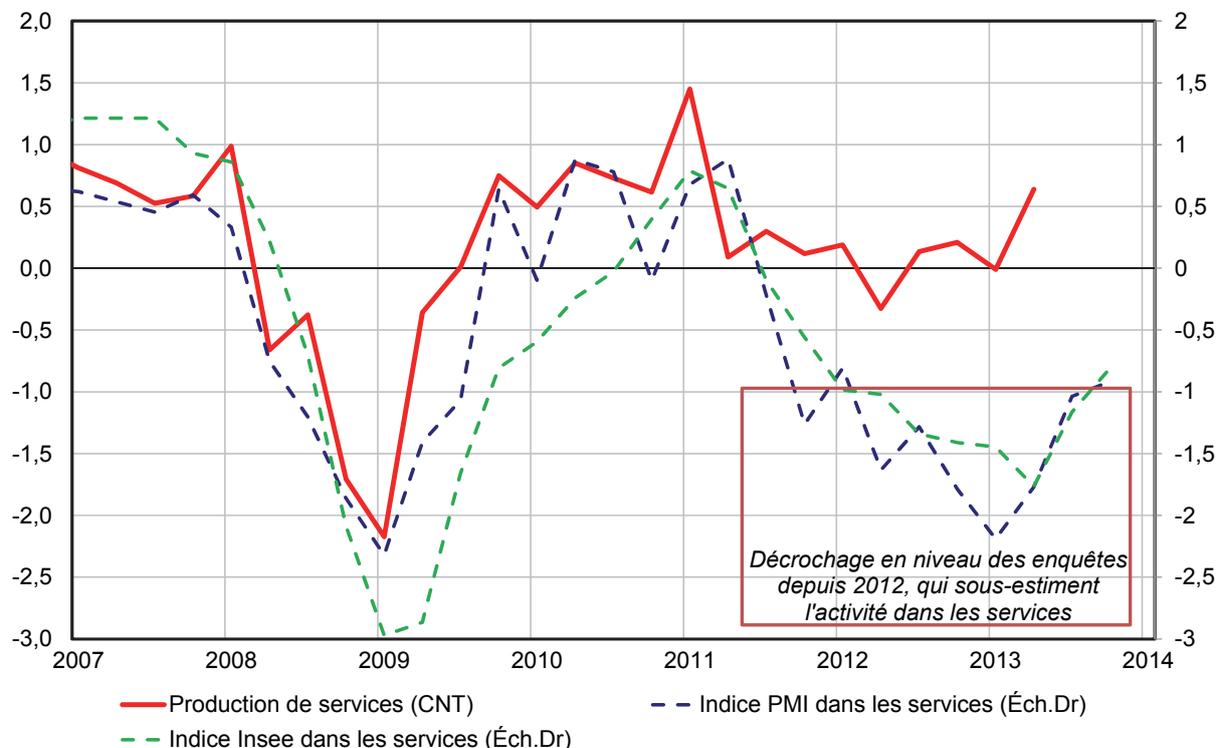
De plus, il est possible de recourir à **un algorithme (LARS)** pour sélectionner les variables de façon pertinente, approche déjà testée pour la prévision directe du taux de croissance du PIB (Combes / Doz / Fournier 2013). En effet, cette procédure, qui ne retient que les variables les mieux corrélées à la production de services, améliore la performance en prévision des modèles sur la période récente, se dégageant de la tendance baissière des soldes d'activité dans le secteur des services qui semble affecter la plupart des modèles considérés par ailleurs (*cf.* 3.2).

Introduction

Au printemps 2013, l'activité dans le secteur des services marchands a fait preuve d'un dynamisme inédit depuis plusieurs trimestres et qui a surpris dans un contexte économique peu favorable. Les enquêtes n'avaient pas annoncé ce ressaut, puisqu'elles affichaient une activité passée mal orientée et des perspectives peu favorables, en contradiction avec les données dures sur lesquelles s'appuient les comptes nationaux (indices de chiffres d'affaires), en nette hausse en mai, en particulier dans l'hébergement-restauration.

Ce découplage entre enquêtes et données dures s'est poursuivi. Ainsi, le climat conjoncturel s'est redressé nettement dans la branche des services, l'indice de climat des affaires de l'Insee dans le secteur s'est établi en novembre à 95 pts, soit son niveau le plus élevé depuis avril 2012, alors qu'en parallèle les indices de chiffres d'affaires ont globalement reculé depuis juin. Ce décalage persistant rend l'analyse conjoncturelle dans le secteur particulièrement délicate et réduit la pertinence de certains modèles.

Graphique 1 : activité dans les services : mesure des comptes trimestriels et diagnostic des enquêtes Insee et indices PMI



Source : Insee, Markit, calculs DG Trésor.

Le secteur des services est difficile à appréhender par les outils usuels de prévision conjoncturelle. Or, les erreurs de prévision sur ces postes ne sont pas sans conséquence. À titre d'illustration, la consommation comme l'investissement en services contribuent en général pour une part non négligeable aux variations de la demande intérieure hors stocks et à celles du taux de croissance du PIB, ce qui s'explique, pour la consommation, par son poids dans la demande intérieure (27 % en 2010) et pour l'investissement par sa forte volatilité.

1. Une conjonction de difficultés inhérentes au secteur

1.1. Un secteur vaste et hétérogène

Une activité de service se caractérise essentiellement par la mise à disposition d'une capacité technique ou intellectuelle. À la différence d'une activité industrielle, elle ne peut pas être décrite par les seules caractéristiques d'un bien tangible acquis par le client. Compris dans leur sens le plus large, les services recouvrent un vaste champ d'activités qui vont du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les activités scientifiques et techniques, les services administratifs et de soutien, l'éducation, la santé et l'action sociale. C'est le sens généralement donné par les anglo-saxons au terme « services »¹.

La valeur ajoutée du secteur des services représente environ 78 % de la valeur ajoutée totale. Une erreur de prévision de la production de services peut donc engendrer des écarts significatifs entre croissance trimestrielle du PIB prévue et observée.

Au sein des services marchands, les services aux ménages (coiffeurs, réparations d'ordinateurs, services à la personne, etc.) et les services du commerce, représentent la plus grande part de la production de services (44 % à eux deux). En termes de valeur ajoutée, ce sont les activités immobilières qui pèsent le plus.

De manière générale, la production n'est pas directement mesurée par les comptes trimestriels. Il existe quelques exceptions :

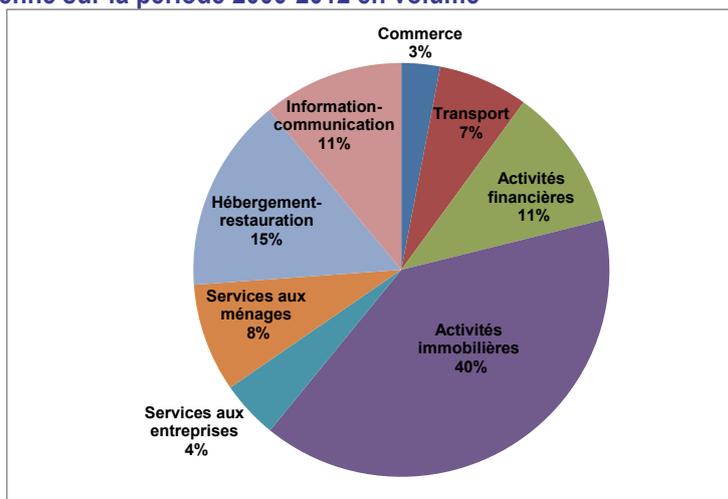
- La production de services de transports est calculée directement, au moyen de quatre étalonnages établis à partir des indicateurs de TVA et de données extérieures (chiffre d'affaires SNCF, tonnes par kilomètres transportées par routes, tonnes de marchandises transitant par les aéroports, etc.).
- De même, dans la branche « commerce », la production indiquée dans les équilibres ressources-emplois (ERE) correspond à la somme des marges commerciales de chaque branche. Ainsi, une forte croissance de la consommation des ménages en produits manufacturés aura un impact positif sur la production de services, étant donné que la consommation donnera lieu à des marges commerciales, lesquelles sont directement comptabilisées en production de services du commerce.

Pour le reste, la production, dans toutes les autres sous-composantes, est déterminée indirectement, par solde de l'équilibre emplois-ressources du produit correspondant et dérive donc d'une approche dite d'estimation par la « demande » des postes de consommation, d'investissement...

Les dépenses de consommation des ménages en services (composées à 90 % par des services marchands) représentent près de la moitié de la consommation totale des ménages et plus du quart du PIB. Les principaux postes de dépenses de la consommation de services marchands des ménages sont les activités immobilières (40 %), plus précisément les dépenses de services de location immobilière et les services aux particuliers (22 %), essentiellement les dépenses en hébergement et restauration (15 %).

¹ <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/services.htm>

Graphique 3 : décomposition de la consommation des ménages en sous-composantes des services marchands, en moyenne sur la période 2000-2012 en volume

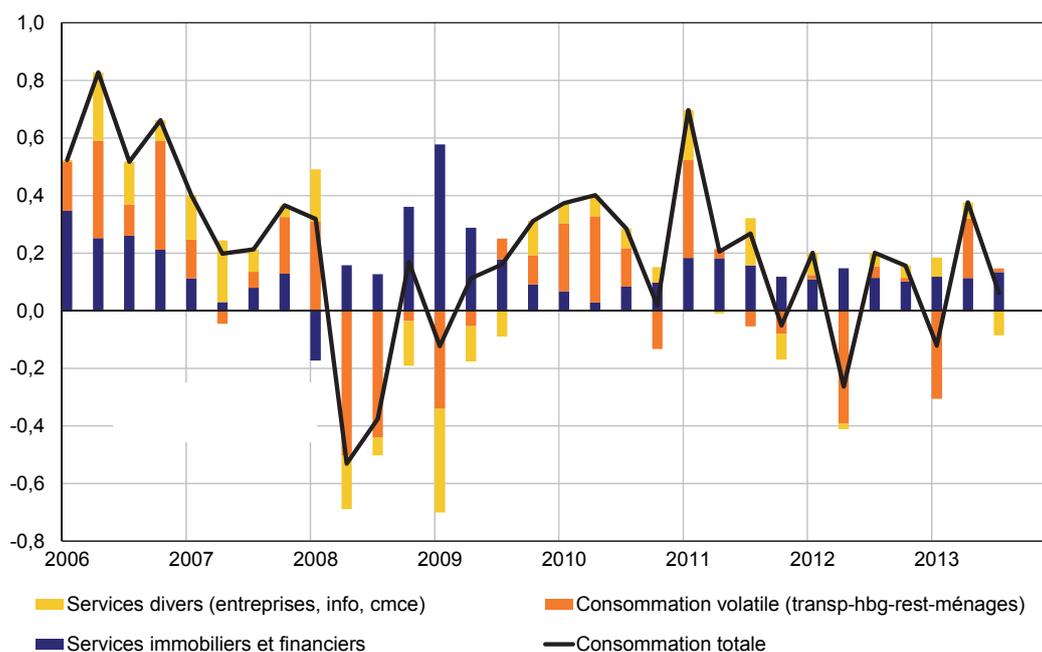


Source : Insee, calculs DG Trésor.

Ces différents postes reflètent des activités et des dépenses de demande assez différentes, de sorte qu'elles ne sont pas estimées de la même façon par les comptes trimestriels. Ainsi, soit parce qu'il n'existe pas d'indicateur infra annuel pour mesurer leurs variations trimestrielles, soit parce que leurs évolutions annuelles sont elles-mêmes très peu volatiles, les activités immobilières et financières sont déterminées par lissage quadratique, établi à partir de la définition d'une cible annuelle pouvant varier en fonction de l'environnement économique et financier. La contribution historique moyenne de cette composante à la consommation en services est de 0,1 point par trimestre. Ces dépenses présentent donc un profil relativement lisse.

À l'inverse, les dépenses dites récréatives (hébergement-restauration, spectacles...) réagiront aux fluctuations économiques : elles seront, par exemple, les premières à refléter les pressions subies par les ménages sur leur pouvoir d'achat.

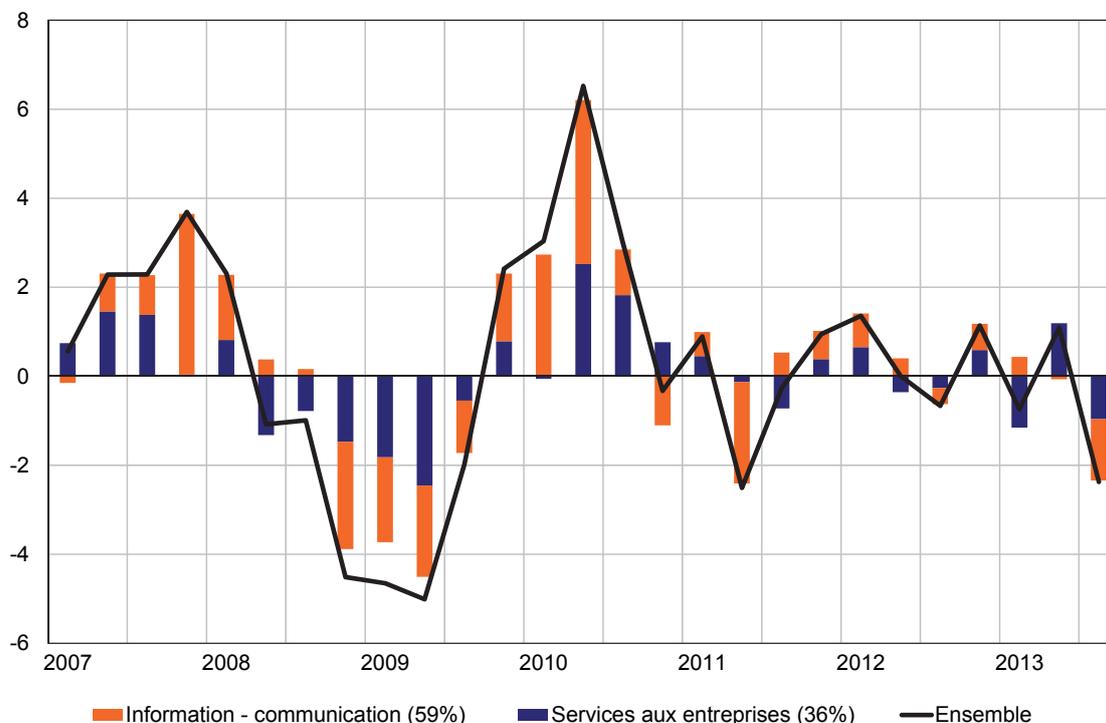
Graphique 4 : contributions à la consommation en services marchands



Source : Insee, calculs DG Trésor.

L'investissement en services marchands des entreprises non financières est, quant à lui, composé à 60 % par les activités informatiques, l'édition, l'audiovisuel et la diffusion et à 35 % par les services aux entreprises, c'est-à-dire les dépenses dans les activités juridiques, comptables et d'architecture. Les activités immobilières, pour l'essentiel les frais d'agence, ainsi que les services principalement destinés aux ménages complètent le champ de l'investissement en services des entreprises.

Graphique 5 : contributions à l'investissement en services des entreprises



Source : Insee, calculs DG Trésor.

1.2. Des données dures tardives et sujettes à révision

Bien que constituant une part importante de la demande, les services principalement marchands sont suivis avec un nombre plus restreint d'indicateurs que les biens dans les comptes trimestriels. L'indicateur le plus souvent retenu est l'indice TVA sur les chiffres d'affaires. Or, celui-ci présente plusieurs limites. Tout d'abord, en raison des délais déclaratifs des entreprises, il n'est disponible que tardivement, deux mois après la fin du mois concerné, de sorte que lorsqu'elle publie ses premiers résultats pour un trimestre, la division des comptes trimestriels ne dispose pas de l'ensemble des chiffres d'affaires afférents à ce même trimestre. Elle est en conséquence contrainte de les prolonger en prévision au moyen de modèles de type ARMA pour réaliser son compte du trimestre, ce qui est générateur de révision potentielle lorsque l'indice est finalement publié.

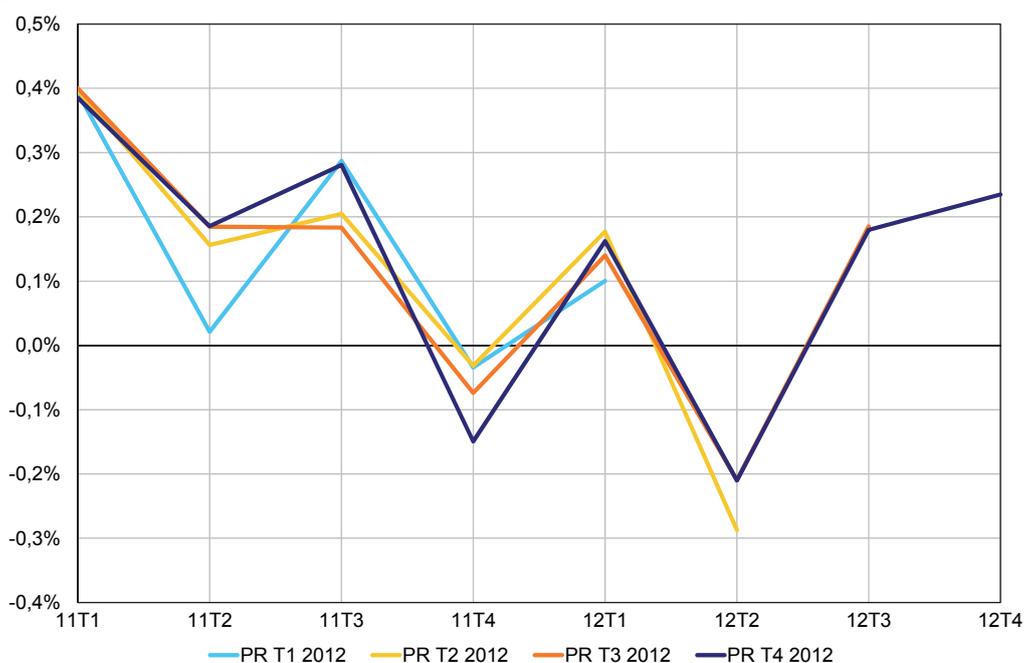
En outre, l'indicateur lui-même est très volatile et sujet à des révisions significatives (les comptes trimestriels utilisant des moyennes mobiles pour pallier ce problème)². Enfin, l'indice

² En effet, les déclarations des entreprises de l'échantillon ne sont pas toujours disponibles en totalité au moment de la première publication de l'indice. L'intégration de ces réponses retardataires dans l'indice conduit au cours des deux mois suivants à réviser les données brutes. De plus, le calcul des coefficients CVS-CJO fait l'objet d'une mise à jour mensuelle sur l'ensemble de la période de diffusion (depuis janvier 1995). Enfin, l'ensemble des modèles CVS-CJO est révisé annuellement. Cette mise à jour est susceptible de modifier également l'ensemble des valeurs des séries CVS-CJO (cf. note méthodologique de l'Insee sur les chiffres d'affaires dans le commerce de détail et les services aux ménages).

TVA ne permet pas de savoir quel secteur institutionnel (ENF, ménages..) est concerné et à quelle hauteur.

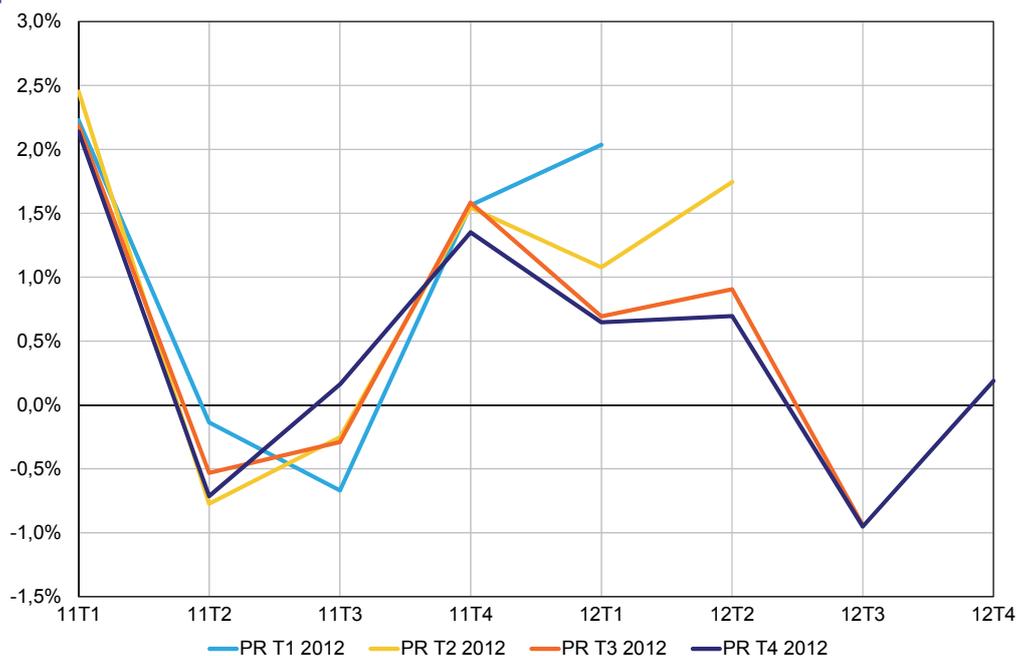
Les comptes trimestriels se trouvent donc confrontés à des difficultés qui les amènent à réviser parfois significativement l'investissement comme la consommation en services d'un compte trimestriel à l'autre (cf. graphiques 6 et 7 et annexe 1). La difficulté par les comptes trimestriels eux-mêmes à estimer l'activité passée dans ce secteur fragilise d'autant les exercices de prévisions.

Graphique 6 : évolution trimestrielle de la consommation des ménages en services marchands - révisions



Source : Insee, calculs DG Trésor.

Graphique 7 : évolution trimestrielle de l'investissement en services – révisions entre PR en 2012

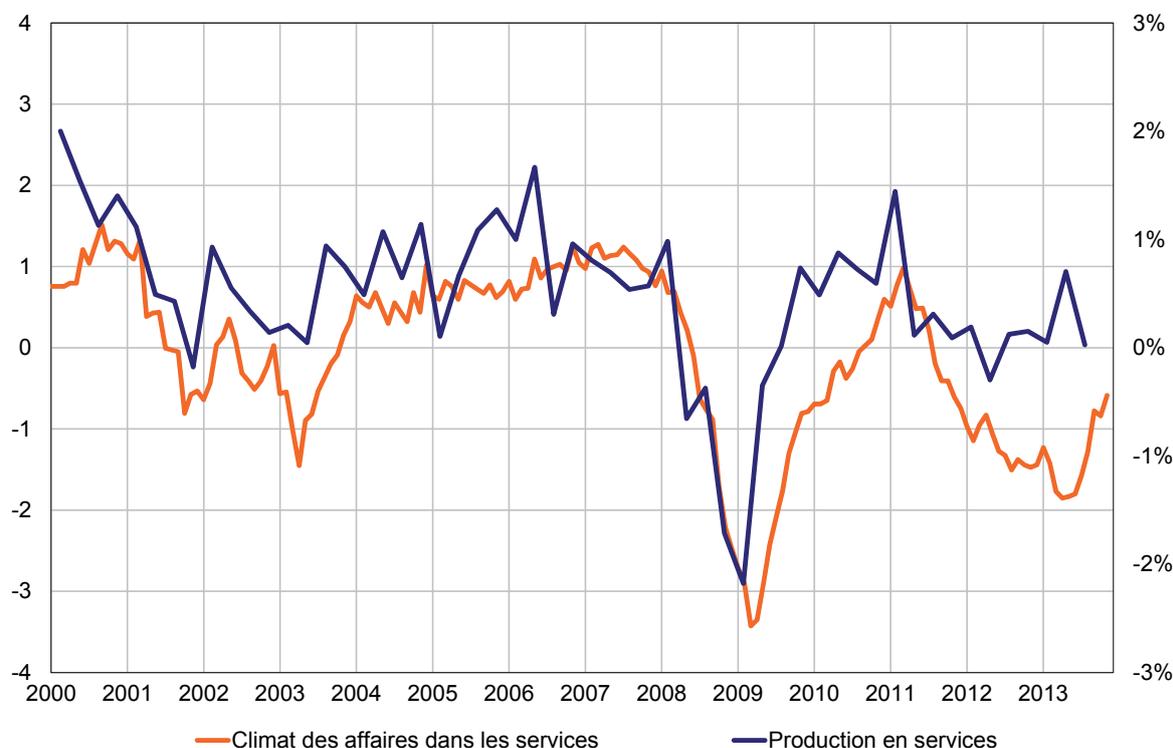


Source : Insee, calculs DG Trésor.

1.3. Des enquêtes au pouvoir prédictif limité

Au vu des limites que présentent les indices de chiffre d'affaires, il convient d'essayer de mobiliser des enquêtes sur le secteur pour en prévoir l'activité. Cependant, celles-ci ont un pouvoir prédictif limité comme en témoigne le décalage entre l'indice du climat des affaires dans les services et la production de services, décalage qui s'est singulièrement accru depuis deux ans.

Graphique 8 : enquête Insee dans les services marchands : climat des affaires et production

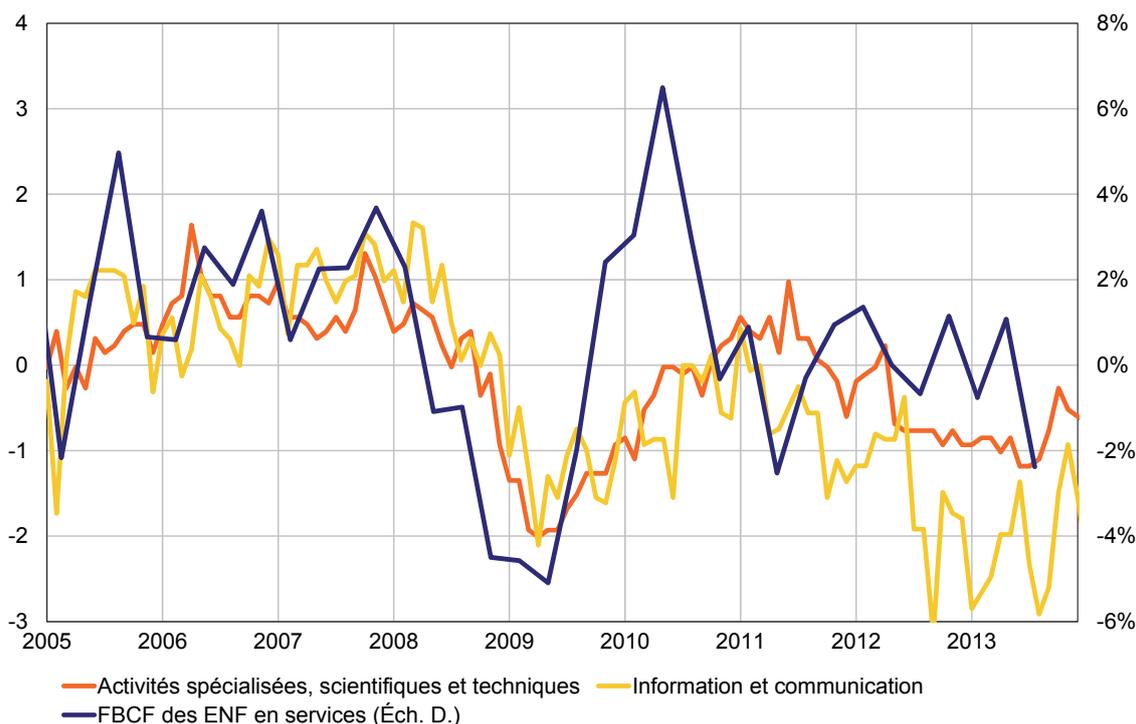


Source : Insee, calculs DG Trésor.

Ce problème se constate aussi sur les soldes d'enquêtes représentatifs des éléments de demande.

Ainsi, concernant l'investissement en services, l'investissement en « information et communication » s'est maintenu sur l'année 2012 et début 2013 alors que le solde d'enquête relatif à l'activité passée sur le même segment atteignait des niveaux historiquement bas. À l'inverse, l'investissement en « activités spécialisées, scientifiques et techniques » a connu de fortes variations trimestrielles en 2013 alors que le solde « activité passée » de ce sous-agrégat était stable dans l'enquête.

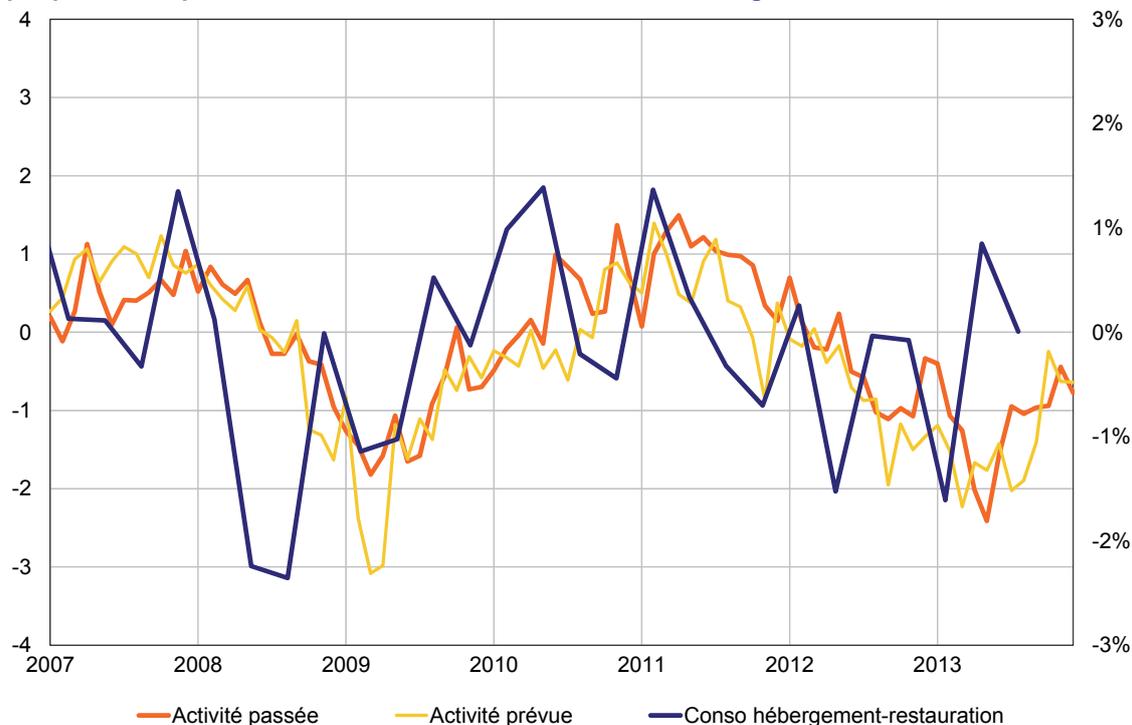
Graphique 9 : enquête Insee dans les services : activité passée



Source : Insee, calculs DG Trésor.

De même, s'agissant de la consommation des ménages, l'hébergement-restauration a connu un fort rebond au 2^{ème} trimestre alors que dans le même temps l'activité passée dans ce secteur d'après les enquêtes de l'Insee atteignait un niveau historiquement bas.

Graphique 10 : enquête Insee dans les services marchands : hébergement-restauration



Source : Insee, calculs DG Trésor.

2. Par conséquent, la prévision directe des postes de demande est malaisée et des alternatives doivent être trouvées

2.1. Les étalonnages uniquement basés sur les enquêtes sont peu performants

S'agissant de l'investissement, les enquêtes de conjoncture réalisées auprès des entrepreneurs du secteur des activités informatiques, de l'édition, audiovisuel et diffusion d'une part et de celui des activités scientifiques et techniques d'autre part (qui constituent les deux grands secteurs représentatifs de l'essentiel de l'investissement en services marchands des entreprises non financières) fournissent des soldes d'opinion détaillés susceptibles de permettre une estimation de celui-ci.

Selon le mois de publication des enquêtes dans le trimestre (enquête parue au 1^{er} mois, au 2^{ème} mois ou au 3^{ème} mois), trois modèles ont été testés pour prévoir l'évolution de l'investissement en services des ENF sur le trimestre courant. La qualité de ces modèles est relativement faible, plus particulièrement depuis la mi-2012. En particulier, aucun d'entre eux n'aurait prévu le rebond du 2^{ème} trimestre. Ainsi, le décalage important entre le sentiment des entrepreneurs et l'investissement effectivement réalisé fragilise les estimations.

Tableau 1 : variables sélectionnées dans les étalonnages de l'investissement du trimestre en cours

Variables sélectionnées			
Mois 1	Prix passés des activités scientifiques et techniques	mois 1	enquête service
	Demande prévue des activités scientifiques et techniques	mois 2 T-1	enquête service
	Prix prévus des activités scientifiques et techniques	mois 2 T-1	enquête service
	Prix prévus des activités scientifiques et techniques	mois 1	enquête service
Mois 2	Prix prévus des activités scientifiques et techniques	mois 2	enquête service
	Demande prévue de l'Information Communication	mois 2 T-1	enquête service
	Demande prévue des activités scientifiques et techniques	mois 3 T-1/mois 2 T-1	enquête service
	Prix passés des activités scientifiques et techniques	mois 2	enquête service
Mois 3	Prix passés des activités scientifiques et techniques	mois 3	enquête service
	Prix prévus des activités scientifiques et techniques	mois 3	enquête service
	Demande prévue de l'Information Communication	mois 3 T-1/mois 2 T-1	enquête service
	Demande prévue des activités scientifiques et techniques	mois 3 T-1	enquête service
	Prix prévus des activités scientifiques et techniques	mois 2 / mois 2 T-1	enquête service

Source : DG Trésor.

Graphique 11 : prévision de l'investissement en services des ENF au mois 3 du trimestre courant



Source : DG Trésor.

S'agissant de la consommation des ménages en services marchands, les enquêtes disponibles suggèrent d'estimer la consommation des ménages en services en mobilisant des informations concernant l'offre et la demande.

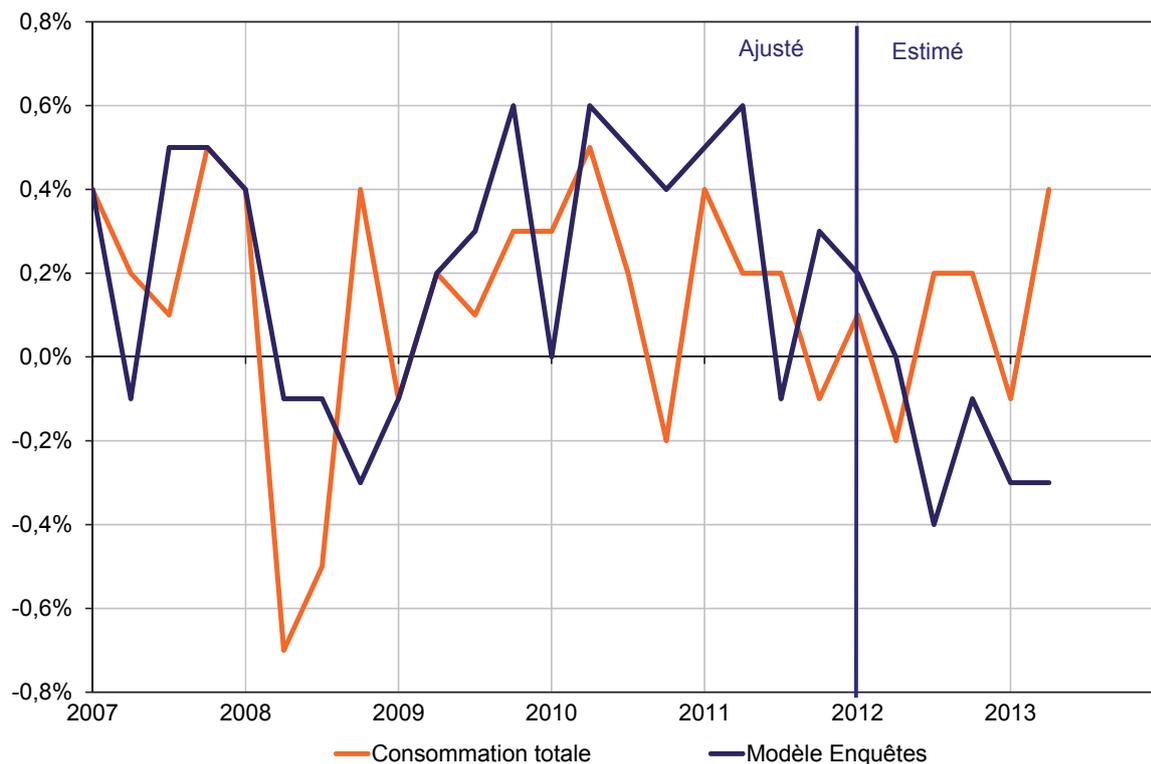
Du point de vue de l'offre, l'enquête de conjoncture de l'Insee dans les services mesure l'activité dans le secteur mais ne rend pas forcément directement compte de la demande associée. Elle couvre les services immobiliers, une partie des services de transports (les agences de voyage), les services aux particuliers et aux entreprises. Les entreprises sont interrogées sur le niveau de leur activité, sur l'évolution anticipée de la demande, sur la tendance de leurs effectifs et des prix, sur la situation de leur trésorerie ainsi que sur le chiffre d'affaires réalisé à l'exportation.

Du côté de la demande, l'enquête de conjoncture auprès des ménages de l'Insee tend à recueillir leur sentiment sur leur environnement économique général (inflation, chômage...) mais aussi sur leur propre situation économique (capacité à épargner, opportunité de procéder à des achats importants...). Elle est l'une des rares enquêtes de conjoncture susceptible d'apporter de l'information mensuelle du côté de la demande³.

Les étalonnages qui ne se fondent que sur ces enquêtes ne parviennent pas à capter au trimestre le trimestre les variations de la consommation des ménages en services, même s'ils en décrivent les grandes tendances au moins jusqu'en 2012.

³ Le problème de rupture des soldes fin 2003 suite aux besoins d'harmonisation européenne de l'enquête a été traité de manière classique : en reportant aux anciens soldes les variations absolues des nouveaux soldes.

Graphique 12 : prévision de la consommation totale au mois 3 du trimestre courant



Source : DG Trésor.

Au total, le secteur des services est difficile à appréhender par les outils usuels de prévision conjoncturelle : les modèles de prévision de la consommation et d'investissement présentés ici sont peu convaincants.

2.2. Les étalonnages mixtes : l'apport des variables quantitatives dans l'estimation de la consommation en services marchands

L'hétérogénéité des techniques auxquelles les comptes trimestriels ont recours pour la mesure de la consommation en services marchands explique sans doute en partie la difficulté à établir un modèle simple de prévision de cet agrégat. Mais cette difficulté peut être en partie levée en désagrégant la consommation en services. Il s'agit alors d'estimer séparément la partie peu sensible aux déterminants classiques de la consommation (consommation en services « lisse »), de celle qui y répond (consommation en services « volatile »).

En se concentrant sur la partie dite « volatile » de la consommation de services, l'estimation sur soldes d'enquêtes semble alors plus performante et ce, dès le 1^{er} mois du trimestre. Toutefois, ne mobiliser que les enquêtes de conjoncture apparaît encore insuffisant. On cherche alors à tirer parti des chiffres d'affaires disponibles pour mieux capter les fortes variations dans les secteurs ciblés, *via* des modèles dits « mixtes ». Dans ce cadre, on retient les indicateurs suivants :

- Chiffres d'affaires « entretien et réparation de véhicules automobiles » ;
- Chiffres d'affaires « entretien et réparation de motos » ;
- Chiffres d'affaires des hôtels, cafés, restaurants ;
- Chiffres d'affaires dans le secteur des services domestiques ;
- Chiffres d'affaires des agences de voyages.

Ces modèles « mixtes » sont mobilisables deux fois dans le trimestre : au deuxième mois du trimestre courant (on utilise la dynamique des chiffres d'affaires du trimestre précédent) et au troisième mois, lorsque les premiers chiffres d'affaires relatifs au trimestre ont été publiés (on mobilise les chiffres d'affaires du premier mois *via* les acquis correspondants pour le trimestre).

Dans ces modèles, les indices de chiffres d'affaires se substituent efficacement aux soldes de l'enquête Insee dans les services (*cf.* tableau 3 ci-dessous) qui le plus souvent sont les anticipations d'activités des entrepreneurs. Dans l'ensemble des modèles, l'indicateur synthétique dans les services apparaît significatif, ce qui tendrait à montrer que l'opinion des chefs d'entreprises sur les tendances récentes de leur activité et sur leurs perspectives est bien corrélée aux dépenses effectives des ménages.

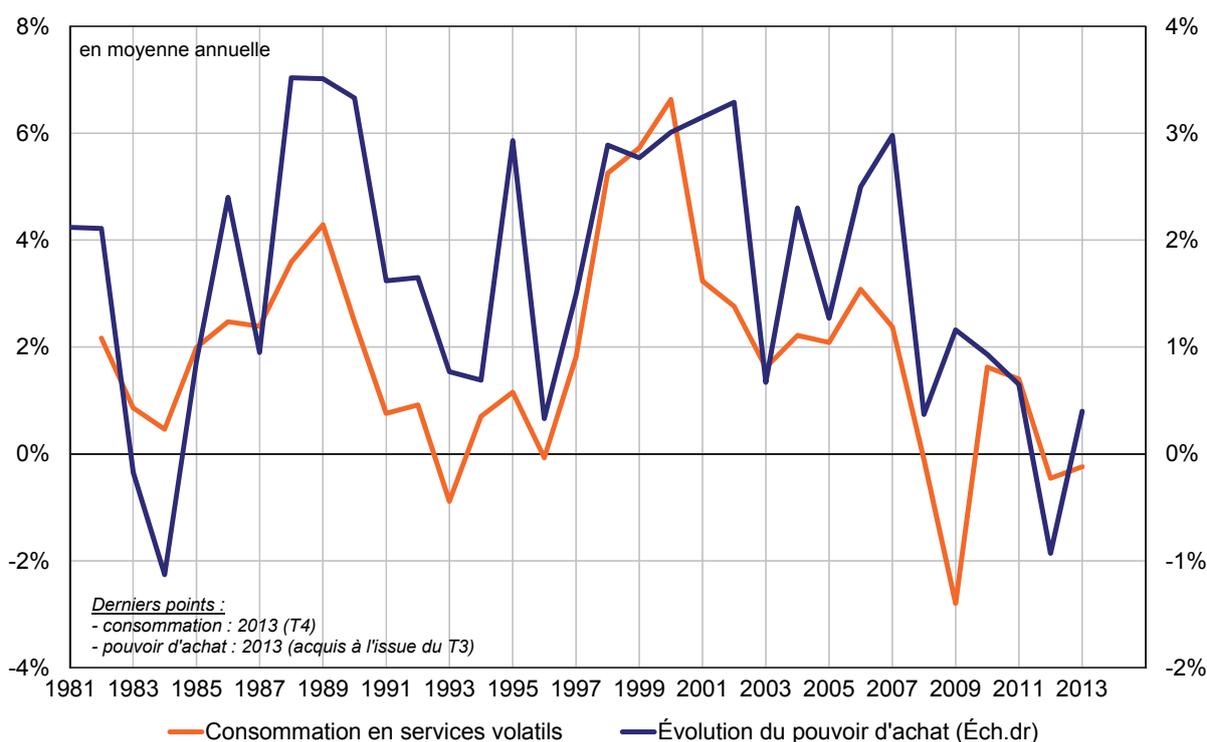
Tableau 2 : variables retenues par l'algorithme de sélection dans l'estimation de la consommation volatile aux différents mois du trimestre prévu

	Variables sélectionnées		
Mois 1 (Modèle Enquêtes)	Évolution de l'activité	mois 1 / mois 3 T-1	enquête service
	Opportunité d'épargner	mois 3 T-1	enquête ménage
	Situation personnelle prévue	mois 1 T-1	enquête ménage
	Chômage personnel, perspectives d'évolution	mois 2 T-1	enquête ménage
Mois 2 (Modèle Enquêtes)	Évolution de l'activité	mois 1 / mois 3 T-1	enquête service
	Niveau de vie passé	mois 3 T-1	enquête ménage
	Tendance prévue de l'activité	mois 3 T-1	enquête service
	Évolution de l'opportunité d'acheter	mois 2 / mois 1	enquête ménage
Mois 2 (Modèle Enquêtes + CA)	Évolution de l'activité	mois 1 / mois 3 T-1	enquête service
	Évolution de l'opportunité d'épargner	mois 3 T-1 / mois 2 T-1	enquête ménage
	Confiance des ménages	mois 3 T-1	enquête ménage
	Évolution de l'opportunité d'acheter	mois 2 / mois 1	enquête ménage
	Évolution des chiffres d'affaires dans l'hébergement	mois 3 T-1 / mois 2 T-1	chiffres d'affaires
Mois 3 (Modèle enquête)	Opportunité d'épargner	mois 3	enquête ménage
	Tendance prévue de l'activité	mois 2	enquête service
	Confiance des ménages	mois 3	enquête ménage
	Évolution de l'activité	mois 1 / mois 3 T-1	enquête service
Mois 3 (Modèle Enquêtes + CA)	Confiance des ménages	mois 3	enquête ménage
	Évolution de l'activité	mois 1 / mois 3 T-1	enquête service
	Acquis des chiffres d'affaires dans l'hébergement	mois 1	chiffres d'affaires
	Acquis des chiffres d'affaires dans le transport	mois 1	chiffres d'affaires

Source : DG Trésor.

On remarque que les soldes issus de l'enquête ménages sont fréquemment retenus pour l'estimation de la consommation en services volatile, ce qui semble cohérent avec le fait que la volatilité traduit sans doute des évolutions du pouvoir d'achat et qu'elle est susceptible d'être expliquée par des variables qualitatives de nature financière (opportunité d'épargner, opportunité d'acheter, perception de niveau de vie des ménages).

Graphique 13 : consommation en services et évolution du pouvoir d'achat



Source : DG Trésor.

Par ailleurs, il est à noter qu'en début de trimestre, les informations publiées au trimestre précédent apparaissent plus pertinentes. En particulier, les perspectives de hausse du chômage exprimées au deuxième mois du trimestre précédent pèsent sur les dépenses des ménages au 1^{er} mois du trimestre en cours.

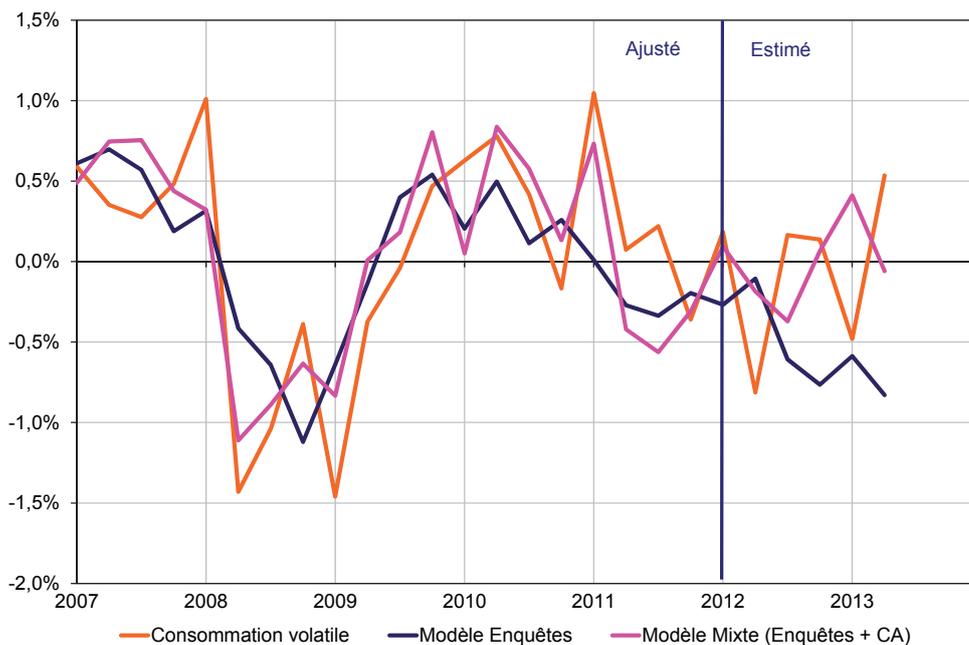
Les performances de ces différents modèles en prévision sont présentées dans le tableau 4. On constate que les chiffres d'affaires améliorent significativement la qualité des résultats en prévision au mois 3. Leur introduction permet d'améliorer visiblement l'ajustement et de compenser en partie le biais des enquêtes sur la période récente.

Tableau 3 : performances en prévision des étalonnages utilisés pour la prévision de la consommation volatile de services

Modèle de prévision	RMSFE		
	mois 1	mois 2	mois 3
Étalonnage	0,6	0,57	0,7
Étalonnage mixte	X	0,71	0,45

Source : DG Trésor.

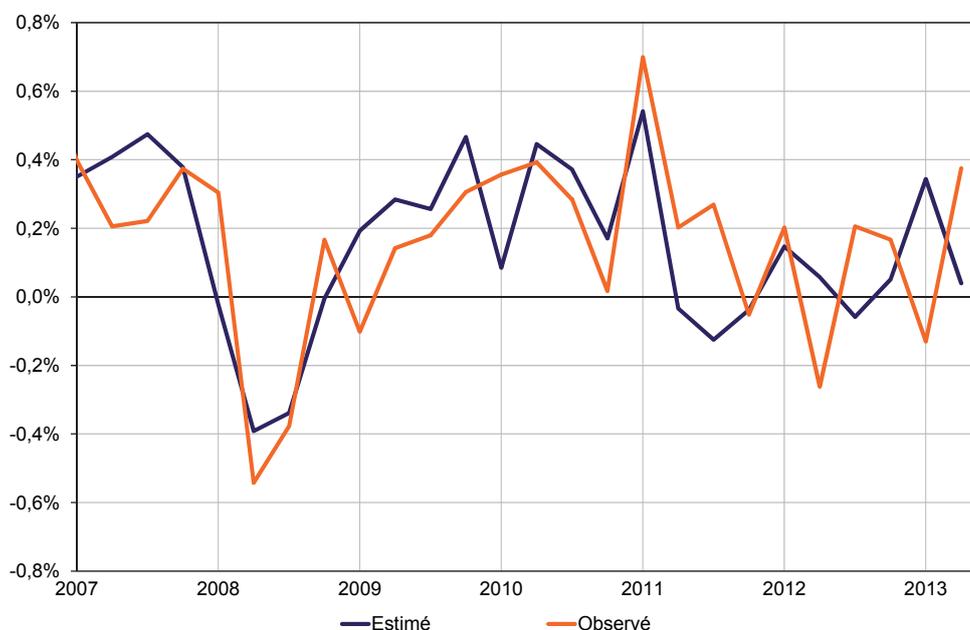
Graphique 14 : prévision de la consommation volatile au mois 3 du trimestre courant



Source : DG Trésor.

Enfin, l'approche désagrégée consistant à estimer séparément la consommation « volatile » au moyen de modèles mixtes, puis la consommation « lisse » par cible, avant de les agréger en une prévision globale⁴ apparaît beaucoup plus performante que la prévision de la consommation en services en une seule étape.

Graphique 15 : consommation des ménages en services marchands en volume à partir de l'approche désagrégée au mois 3 du trimestre courant



Source : DG Trésor.

⁴ Pour l'agrégation globale, on applique simplement le poids respectif de chacune de ces sous-composantes, qui évolue peu dans le temps, à partir des comptes annuels en volume.

Cette méthode en deux étapes reproduit plus fidèlement le profil heurté de la consommation pendant la crise de 2008. Néanmoins, au trimestre le trimestre, l'évolution récente des dépenses ne semble toujours pas correctement appréhendée.

2.3. Une approche par les modèles à facteurs : un apport assez limité pour les éléments de demande

Les modèles à facteurs dynamiques ont pour but de fournir une synthèse de l'information conjoncturelle disponible à un moment donné, telle qu'elle ressort d'un large ensemble d'indicateurs (résultats d'enquêtes de conjoncture, indices réels d'activité, variables financières,...) disponibles à fréquence mensuelle. Cette synthèse prend la forme d'un nombre limité de facteurs communs dont la dynamique représente les évolutions conjointes de ces indicateurs (cf. annexe 3).

Calculés en temps réel et éventuellement prolongés à un horizon plus ou moins lointain, ces facteurs sont ensuite utilisés comme variables explicatives dans des équations de prévision. La plupart des modèles à facteurs dynamiques actuellement mis en œuvre ont pour but de prévoir le taux de croissance du PIB d'un pays ou de la zone euro. Toutefois, leur utilisation dans d'autres domaines tend également à se développer (modèles de prévisions de l'évolution de la demande mondiale de l'OCDE, prévisions d'inflation, ...), ce qui nous enjoint de tester cette approche pour la prévision des postes de demande en services difficiles à prévoir avec les modèles usuels. Cette approche permettrait également de prendre en compte les effets indirects ne se traduisant pas nécessairement dans les indicateurs propres aux services. En effet, le rythme de l'activité dans les services peut résulter de divers effets d'entraînement, malaisés à capter avec un nombre réduit de variables.

Outre qu'ils mobilisent une grande quantité d'information issue de multiples sources tout en évitant le « fléau de la dimension » puisque *in fine* le nombre de variables utilisées pour établir la prévision (les facteurs) est limité, ces modèles permettent de procéder à des prévisions en continu, à mesure que sont incorporées des informations nouvelles et ce en utilisant une méthode dont la mise en œuvre est rapide et qui peut être employée même si certaines variables ne sont pas disponibles ou publiées.

La mise en œuvre dans cette étude du modèle à facteurs développé pour la prévision du taux de croissance de l'économie nécessite de repenser la base de données utilisée. Dans un premier temps, la base est presque entièrement conservée⁵, l'évolution souvent corrélée de l'activité dans les différents secteurs de l'économie pouvant justifier de chercher à tirer parti d'un maximum d'information. Un certain nombre de variables sont également ajoutées en fonction du poste de demande prévu (consommation en services, investissement en services...).

⁵ La base utilisée pour la prévision à court terme du taux de croissance du PIB est décrite dans l'annexe 1 de Combes, S., Doz, C., Fournier, J.M., (2013), « Prévision de court terme de la croissance du PIB français à l'aide de modèles à facteurs dynamiques : impact de la sélection des variables », Document de travail de la DG Trésor n°2013/02. Dans la pratique, certaines variables de cette base ont tout de même été retirées.

Tableau 4 : indicateurs supplémentaires utilisés pour la prévision des postes de demande en service par modèles à facteurs

Enquête ménage de l'Insee	Enquête de conjoncture dans les services de l'Insee	Indicateurs réels
Capacité future à épargner	Climat des affaires	Écart mensuel des températures
Chômage prévu	Activité passée dans l'hébergement restauration	Variation d'IPC
Opportunité d'épargner	Activité prévue dans l'hébergement restauration	Variation d'IPC dans les services
Prix passé	Indicateur de retournement	Variation d'IPC hors service
Prix prévu	Tendance passée de l'activité	CA dans l'hébergement restauration
Capacité d'épargne actuelle	Tendance prévue de l'activité	CA services aux ménages
Situation financière personnelle prévue	Tendance prévue de la demande	CA arts et spectacles
Indice de confiance des ménages	Tendance passée des prix de vente	CA autres services personnels
	Tendance prévue des prix de vente	CA transports terrestres
	Tendance passée des effectifs	CA transports aériens
	Tendance prévue des effectifs	CA entretien et réparation automobile
	Tendance passée de l'activité - Activités spécialisées, scientifiques et techniques	CA architecture
	Tendance passée de l'activité - Information et communication	CA informatique
	Tendance prévue de l'activité - Activités spécialisées, scientifiques et techniques -	
	Tendance prévue de l'activité - Information et communication -	

Source : DG Trésor.

À partir de ces nouvelles bases, il est possible, de prévoir les postes de demande en recourant au modèle à facteurs suivant deux stratégies simples à mettre en œuvre :

- L'utilisation de la base la plus large possible pour la prévision d'un poste considéré ;
- L'utilisation d'une base réduite aux seuls indicateurs propres au secteur des services.

Tableau 5 : performances en prévision des modèles à facteurs utilisés pour la prévision de la production

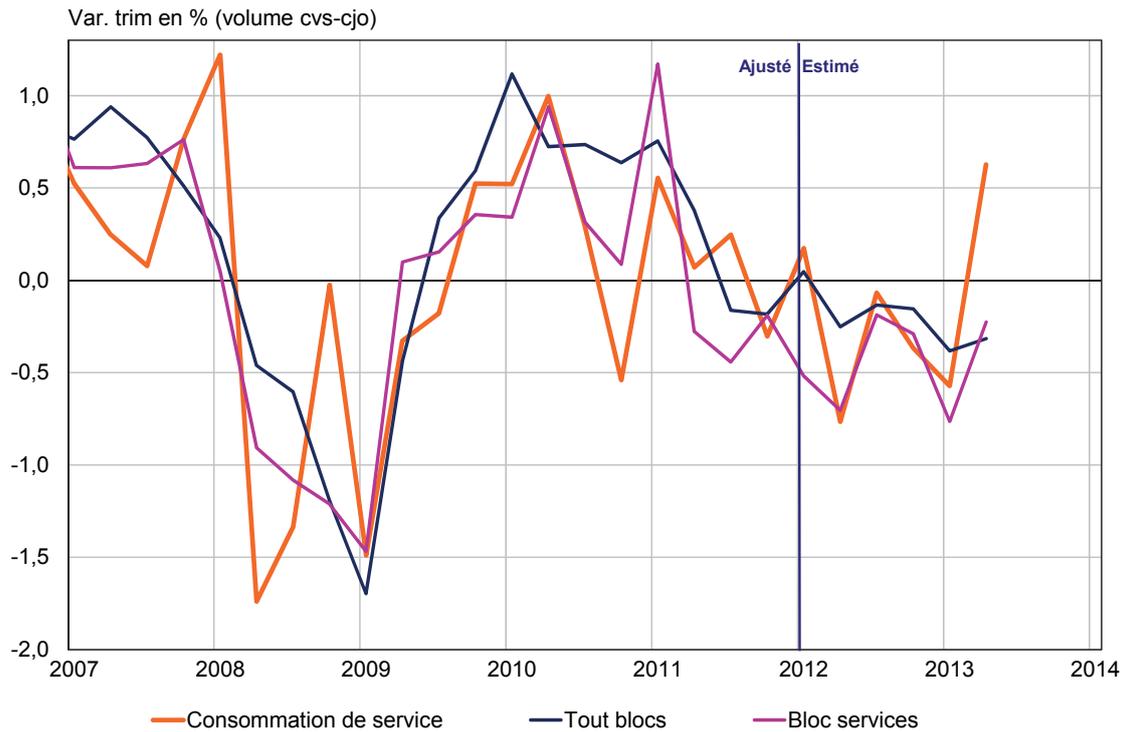
RMSFE				
	Modèle de prévision	mois 1	mois 2	mois 3
Consommation	Étalonnage	0,60	0,57	0,7
	Base entière	0,81	0,86	0,87
	Bloc services	0,70	0,80	0,73
Investissement	Étalonnage	2,58	2,27	2,17
	Base entière	2,67	2,61	2,76
	Bloc services	3,16	3,23	3,02
Imports	Base entière	1,73	1,38	1,33
	Bloc services	1,75	0,99	1,08
Exports	Base entière	2,76	2,07	2,12
	Bloc services	2,31	1,78	1,77

Source : DG Trésor.

L'approche par modèle à facteurs ne semble pas, sur les postes de demande, de nature à améliorer les performances en prévision par rapport aux étalonnages ou outils habituels. La seule exception porte sur les prévisions du commerce extérieur⁶ (cf. annexe 2) pour lequel les modèles à facteurs sont sans doute plus performants parce qu'ils mobilisent des variables internationales.

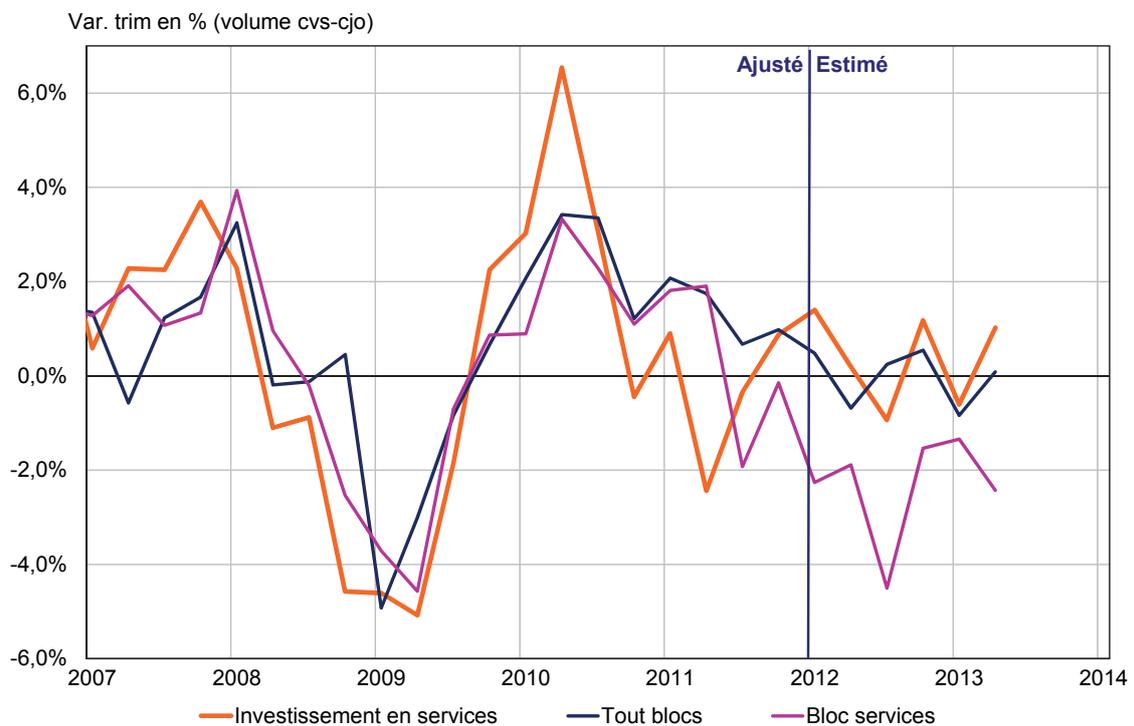
⁶ La comparaison avec les prévisions obtenues avec des modèles classiques est toutefois partielle car il est compliqué de les reconstituer sur le passé.

Graphique 16 : prévision de la consommation volatile en services avec le MFD



Source : DG Trésor.

Graphique 17 : prévision de l'investissement des entreprises en services avec le MFD



Source : DG Trésor.

3. Prévoir directement la production pourrait constituer une garantie de cohérence de l'équilibre emplois-ressources des services

La maquette macro-sectorielle de prévisions de court terme de la DG Trésor calcule indirectement la prévision de la production de services, à partir des inputs estimés pour les services (éléments de demande) et des inputs des autres produits (production et éléments de demande), par calculs itératifs ayant pour objet de traduire les effets intersectoriels (consommations intermédiaires de services par l'ensemble des branches se traduisant en emplois intermédiaires pour les services, impact de l'activité de l'ensemble des branches sur les marges commerciales...). Au vu de la fragilité des prévisions d'un certain nombre de ces inputs, des prévisions directes de la production de services présenteraient l'avantage, si elles s'avéraient robustes, de vérifier la cohérence de l'équilibre emplois-ressources prévisionnel des services et de disposer d'un outil complémentaire dans le diagnostic de l'activité trimestrielle dans les services.

À cet égard, on compare la qualité prévisionnelle des outils classiques d'étalonnages et des modèles à facteurs.

3.1. Les étalonnages pâtissent du décrochage des enquêtes

Pour estimer un étalonnage de la production de services, nous mobilisons les enquêtes de l'Insee dans les services mais également dans l'industrie, de manière à tenter de capter les effets d'entraînement de l'activité manufacturière sur les services. En ce sens, le taux d'utilisation des capacités de production⁷ dans l'industrie est mobilisé dans la mesure où il peut permettre d'expliquer la production en services, au même titre que l'activité dans les services aux entreprises (information-communication, activités scientifiques et techniques).

Tableau 6 : variables retenues par l'algorithme de sélection dans l'estimation de la production de services aux différents mois du trimestre prévu

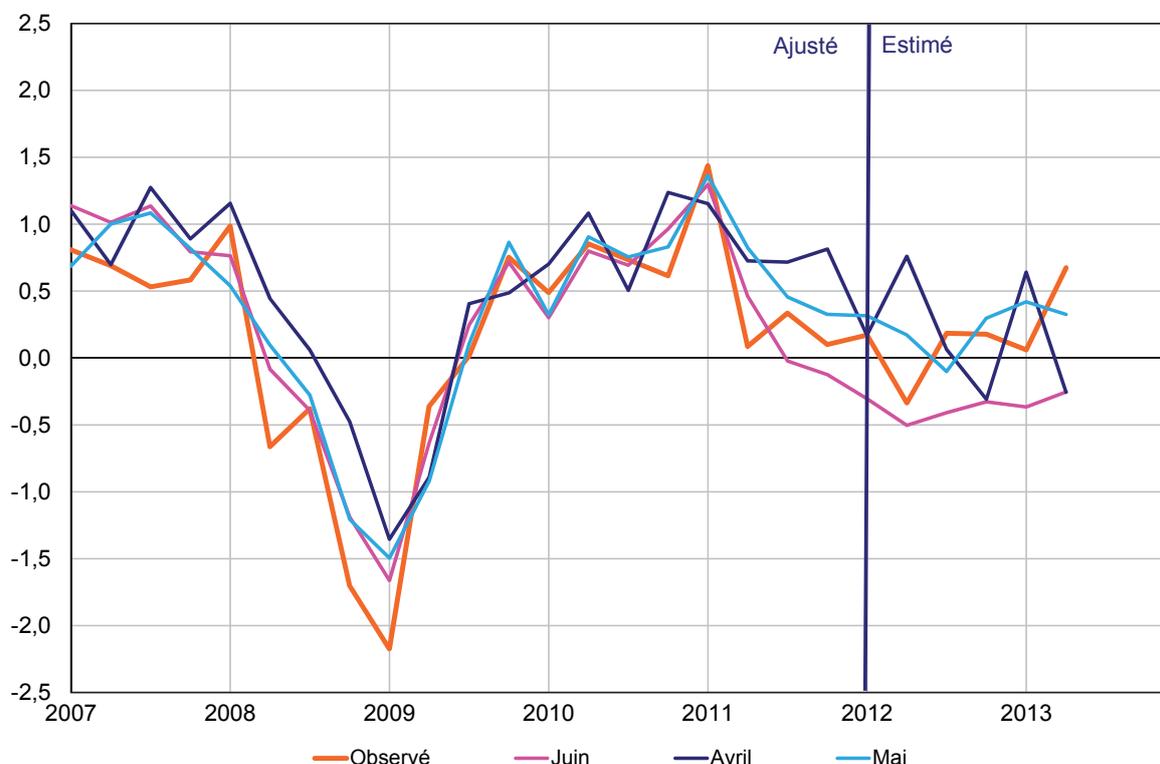
	Variables sélectionnées		
Mois 1 (Modèle Enquêtes)	Activité prévue dans les activités scientifiques et techniques	mois 1	Enquête service
	Prévision de la demande dans les activités d'information communication	mois 3 T-1	Enquête service
	Activité dans les services au cours des 3 derniers mois (climat des affaires)	mois 1	Enquête service
	Prévision des prix dans les activités scientifiques et techniques	mois 1 T-1	Enquête service
Mois 2 (Modèle Enquêtes)	Climat des affaires dans les services	mois 2	Enquête service
	Taux d'utilisation des capacités de production	mois 2	Enquête service
	Activité passée dans les services d'information-communication au cours des 3 derniers mois	mois 1	Enquête service
	Prévision des prix dans les activités scientifiques et techniques	mois 2 T-1	Enquête service
Mois 3 (Modèle enquête)	Tendance des prix passés	mois 1	Enquête service
	Climat des affaires dans les services	mois 3	Enquête service
	Taux d'utilisation des capacités de production	mois 3	Enquête service
	Prix passés dans les services d'information-communication au cours des 3 derniers mois	mois 2	Enquête service

Source : DG Trésor.

⁷ Le taux d'utilisation des capacités de production (TUC) correspond au ratio entre les capacités de production (machines et équipements) effectivement mobilisées par une entreprise pour le processus de production et l'ensemble des capacités disponibles dans l'entreprise à une date donnée.

Les étalonnages basés sur les différents indicateurs d'offre et de prévision de demande issus des enquêtes Insee réalisées auprès des entrepreneurs sont de relativement bonne qualité sur le passé mais décrochent depuis la mi-2011. On note, en particulier, qu'ils ne parviennent pas à reproduire le rebond du 2^{ème} trimestre, en raison du niveau très bas des enquêtes dans le secteur à l'époque (l'indicateur de climat des affaires s'était stabilisé à 84 sur tout le trimestre, à un niveau très éloigné de sa moyenne de long terme).

Graphique 18 : prévision de la production de services par un étalonnage sur les données d'enquêtes



Source : DG Trésor.

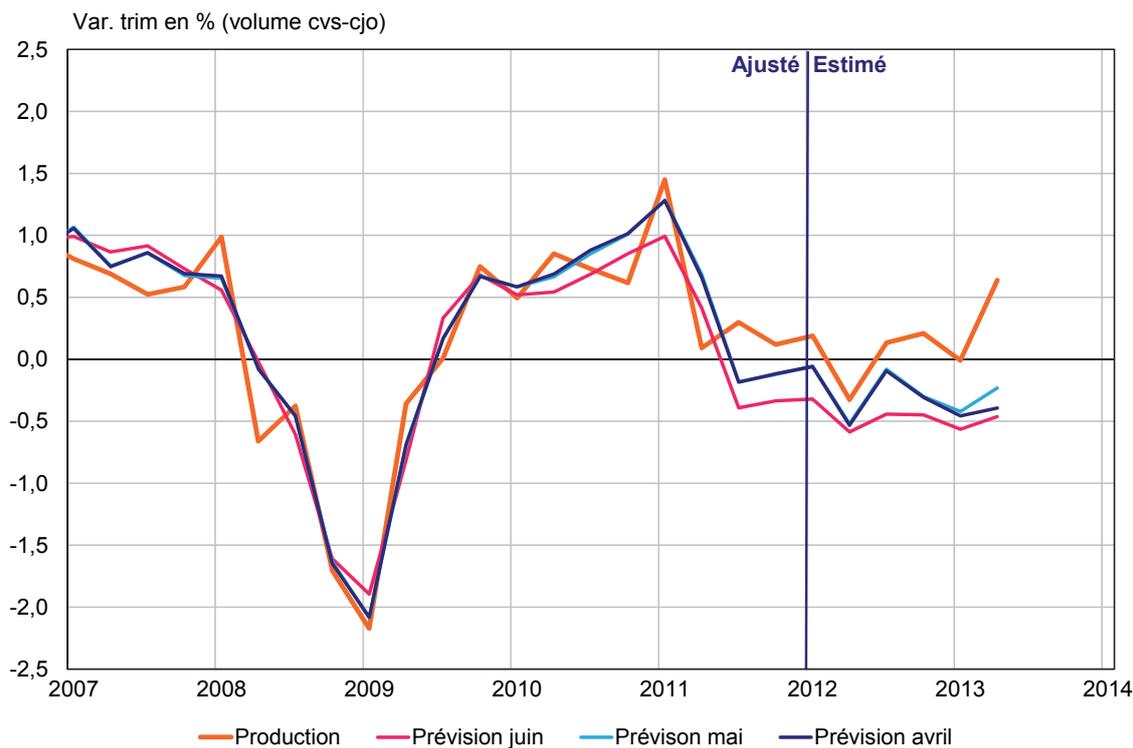
3.2. Les modèles à facteurs semblent en revanche performants

Comme pour les éléments de demande (cf. point 2.3), les performances en prévision des différents modèles à facteurs sont évaluées par comparaison avec les étalonnages sur soldes d'enquêtes.

Les résultats sont à cet égard plus ou moins satisfaisants selon les stratégies suivies :

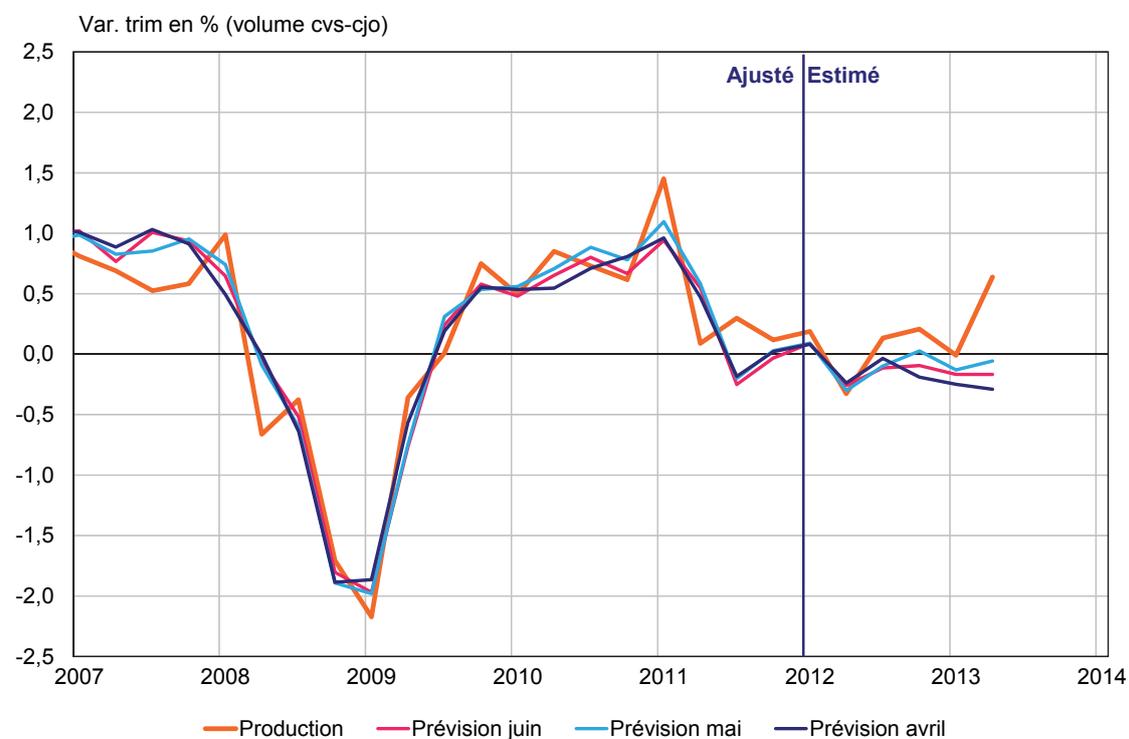
À partir d'une base limitée aux seules variables portant sur le secteur des services, les prévisions semblent assez satisfaisantes sur le passé mais perdent de leur pertinence sur la période récente. Ce décrochage s'observe aussi, avec une ampleur toutefois un peu moindre, lorsque le MFD n'est pas restreint à ces seules variables. À titre d'illustration, même s'ils se sont parfois montrés moins dégradés que l'étalonnage, les modèles à facteurs, qu'ils sollicitent l'ensemble des données ou qu'ils se limitent aux seules données relatives aux services, n'ont pas réussi à anticiper le rebond de la production de services du 2^{ème} trimestre 2013 (cette dernière avait surpris par son dynamisme avec +0,7 % de croissance, un taux inédit depuis le 3^{ème} trimestre 2010).

Graphique 19 : prévision de la production de services par le MFD restreint au bloc des variables portant sur le secteur des services



Source : DG Trésor.

Graphique 20 : prévision de la production de services par le MFD sur l'ensemble de la base de données



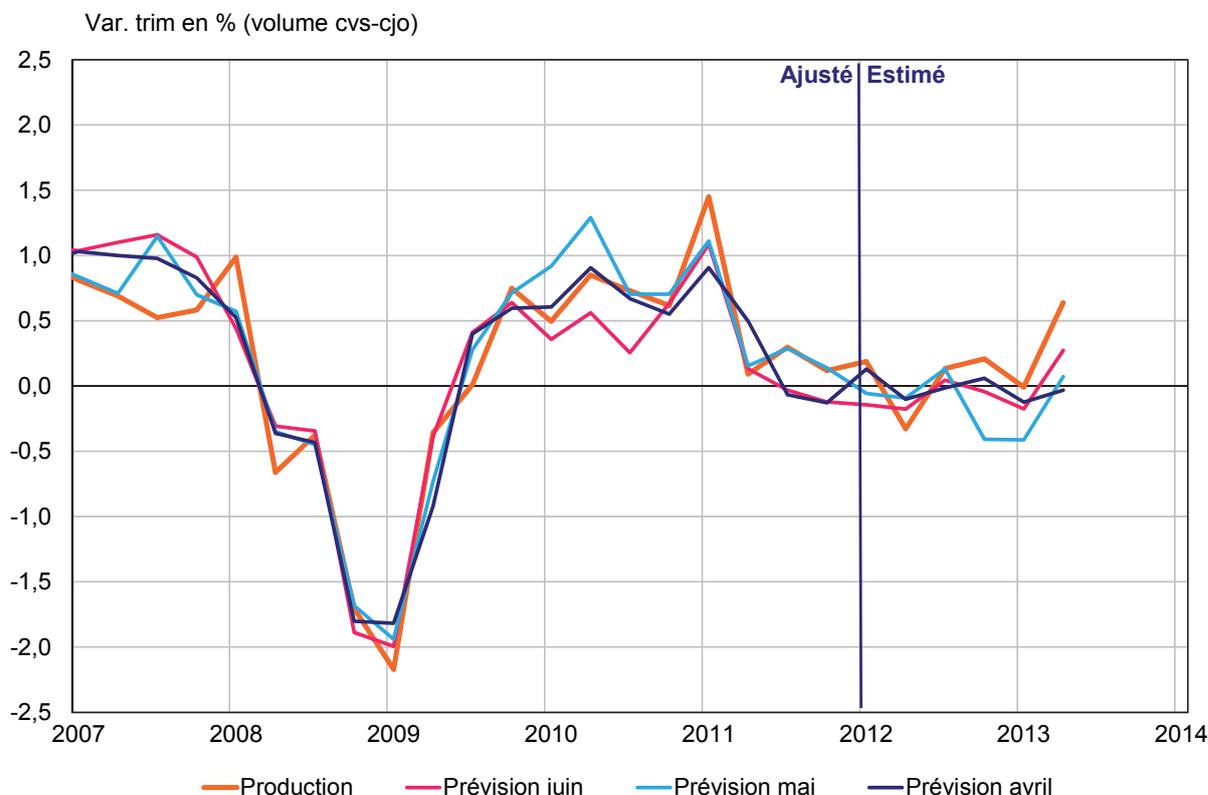
Source : DG Trésor.

À l'instar de ce qui avait été effectué pour la croissance du PIB (*cf.* document de travail Combes, Doz, Fournier suscité), on peut affiner la stratégie en regroupant les indicateurs selon des catégories (indicateurs réels, enquêtes..) dont la présence dans la base sera plus ou moins pertinente en fonction de l'horizon de prévision souhaité (les enquêtes, disponibles en premier, sont davantage utilisées pour la prévision à horizon plus lointain, les indicateurs réels leur sont préférés lorsqu'ils sont disponibles). Cette approche ne permettant pas de faire le tri entre les variables d'une même catégorie, on peut souhaiter recourir à un algorithme de sélection de variables, qui déterminera de façon statistique les variables les plus importantes pour la prévision du poste en question.

Si cet algorithme LARS (décrit en annexe 4), déjà mis en œuvre pour la prévision du taux de croissance du PIB n'avait pas permis d'améliorer les performances en prévision des modèles déjà utilisés, il n'en est pas de même s'agissant de la prévision de la production de services.

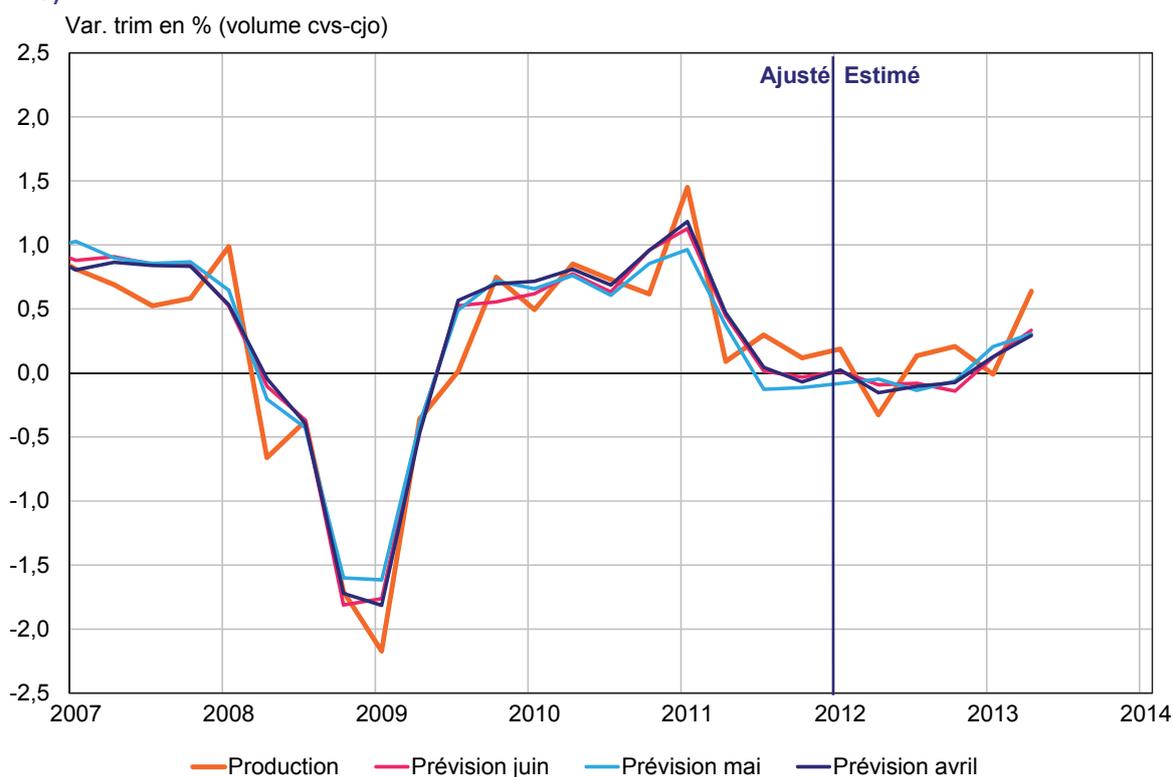
Plus précisément, le LARS permet d'obtenir de bien meilleures performances hors échantillon, mais cet avantage s'obtient au détriment des performances passées.

Graphique 21 : prévision de la production de services par le MFD par la méthode des blocs optimaux



Source : DG Trésor.

Graphique 22 : prévision de la production de services par le MFD en utilisant l'algorithme de sélection (LARS)



Source : DG Trésor.

Tableau 7 : performances en prévision des modèles à facteurs utilisés pour la prévision de la production de service

Modèle de prévision	RMSFE		
	mois 1	mois 2	mois 3
Étalonnage	0,57	0,60	0,54
Base entière	0,54	0,49	0,49
Bloc services	0,46	0,50	0,50
LARS	0,53	0,53	0,50
Blocs optimaux	0,38	0,40	0,37

Source : DG Trésor.

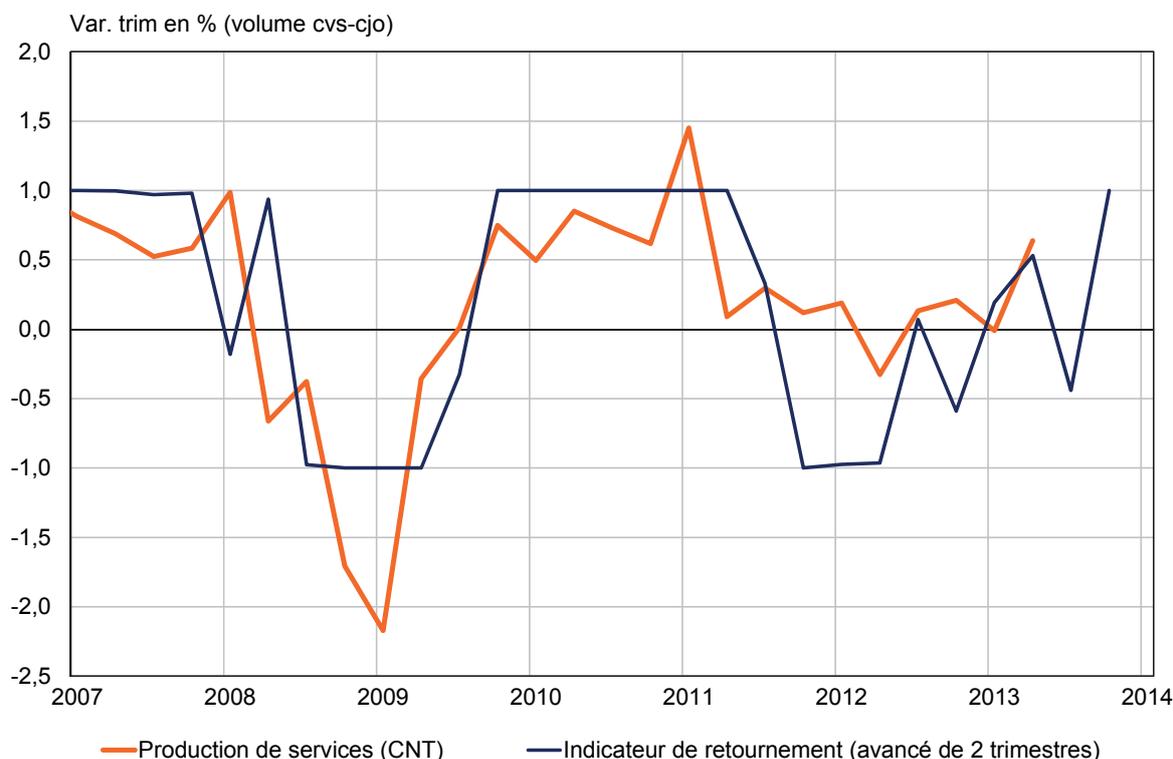
Il est intéressant de regarder quelles variables sont sélectionnées par le modèle (cf. Tableau 8), en particulier dans le secteur des services, dans le but de mieux comprendre le gain de ces méthodes par rapport aux alternatives précédemment testées.

Tableau 8 : variables sélectionnées par le LARS (prévision pour le T2 2013 mois 1, mois 2, mois 3)

Avril		Mai		Juin	
Source	Variables (extrait)	Source	Variables (extrait)	Source	Variables (extrait)
dCA	Architecture	dCA	Architecture	CA	Hébergement restauration
dCA	Informatique	dCA	Informatique	CA	Arts et spectacles
CA	Hébergement restauration	CA	Entretien et réparation automobile	CA	Entretien et réparation automobile
CA	Entretien et réparation auto	CA	Architecture	dCA	Architecture
Chômage	Chômage	Chômage	Chômage	dCA	Informatique
Consommation manufacturière	Consommation automobile	Commerce extérieur	Exports	Chômage	Chômage
Consommation manufacturière	Consommation équipement logement	Commerce extérieur	Imports	Commerce extérieur	Exports
Consommation manufacturière	Consommation autres produits manufacturés	Commerce de détail	Ventes passées	Commerce extérieur	Imports
Enquêtes Insee services	Hébergement restauration	Commerce de détail	Effectifs prévus	Commerce de détail	Ventes passées
Enquêtes Insee services	Indicateur de retournement	Commerce de détail	Commandes	Commerce de détail	Effectifs prévus
Enquêtes Insee services	Tendance prévue de la demande	Consommation manufacturière	Consommation équipement logement	Commerce de détail	Perspectives générales
Enquêtes Insee services	Tendance prévue des prix de vente	Emploi	Emplois vacantes	Commerce de détail	Effectifs prévus
Enquêtes Insee services	Tendance prévue de l'activité - Activités spécialisées, scientifiques et techniques -	Enquêtes Insee services	Indicateur de retournement	Commerce de détail	Commandes
Enquêtes Insee services	Tendance prévue de l'activité - Information et communication -	Enquêtes Insee services	Tendance prévue de la demande	Consommation manufacturière	Consommation automobile
Enquêtes Insee services	Climat des affaires	Enquêtes Insee services	Tendance prévue des prix de vente	Consommation manufacturière	Consommation équipement logement
Réel	Variation IPC services	Enquêtes Insee services	Climat des affaires	Consommation manufacturière	Consommation autres produits manufacturés
Réel	Variation IPC hors services	Enquêtes ménages	Chômage prévu	Enquêtes Insee services	Indicateur de retournement
Températures	Écart mensuel	Enquêtes ménages	Prix passés	Enquêtes Insee services	Tendance prévue de la demande
Enquêtes ménages	Capacité future d'épargne	Immatriculations	Immatriculations	Enquêtes Insee services	Tendance prévue des prix de vente
Enquêtes ménages	Opportunité d'achat	Industrie	CZ IPI	Enquêtes Insee services	Tendance prévue de l'activité - Activités spécialisées, scientifiques et techniques
Enquêtes ménages	Chômage prévu	Industrie	C2 IPI	Enquêtes Insee services	Tendance prévue de l'activité - Information et communication
Enquêtes ménages	Prix passés	Industrie	C3 IPI	Enquêtes Insee services	Climat des affaires
Enquêtes ménages	Niveau de vie prévu	Industrie	C5 IPI	Enquêtes Insee services	Perspectives personnelles
Immatriculations	Immatriculations	Enquête Insee industrie	stocks	Enquêtes Insee services	Activité passée
Industrie	BE IPI	Enquête Insee industrie	Taux d'utilisation des capacités productives	Enquêtes ménages	Chômage prévu
Industrie	CZ IPI	Enquête Insee industrie	Évolution passée de la production (M-1)	Enquêtes ménages	Prix passés
Industrie	C2 IPI	Enquête Insee industrie	Niveau des effectifs	Enquêtes ménages	Opportunité achat
Industrie	C3 IPI	Enquête Insee industrie	Évolution prévue de la production (M+12)	Enquêtes ménages	Niveau de vie prévu
Industrie	C5 IPI	Enquête Insee industrie	Climat des affaires	Immatriculations	Immatriculations
Industrie	DE IPI			Industrie	BE IPI
Industrie	F IPI			Industrie	CZ IPI
Enquête Insee industrie	Perspectives générales			Industrie	C2 IPI
Enquête Insee industrie	Stocks			Industrie	C3 IPI
Enquête Insee industrie	Taux d'utilisation des capacités productives			Industrie	C5 IPI
Enquête Insee industrie	Évolution passée de la production (M-1)			Industrie	DE IPI
Enquête Insee industrie	Niveau des effectifs			Industrie	F IPI
Enquête Insee industrie	Évolution prévue de la production (M+12)			Enquête Insee industrie	Perspectives générales
Commerce extérieur	Exports			Enquête Insee industrie	Stocks
Commerce extérieur	Imports			Enquête Insee industrie	Taux d'utilisation des capacités productives
Commerce extérieur	Solde			Enquête Insee industrie	Évolution passée de la production (M-1)
Commerce de détail	Ventes passées			Enquête Insee industrie	Niveau des effectifs
Commerce de détail	Effectifs prévus			Enquête Insee industrie	Évolution prévue de la production (M+12)
Commerce de détail	Perspectives générales			Enquête Insee industrie	Niveau des effectifs
Commerce de détail	Commandes			Réel	Variation ipc services
				Températures	Écart mensuel

On a vu que les modèles fondés essentiellement sur les indicateurs directement liés au secteur des services peinent à capter les évolutions récentes, puisqu'ils en sous-estiment systématiquement l'activité. Ici, les variables relatives au secteur des services sélectionnées semblent, pour certaines, moins affectées par le biais pessimiste particulièrement visible dans ce secteur. À titre d'illustration, l'indicateur de retournement de l'Insee dans les services est sélectionné chaque mois et semble relativement bien corrélé avec la production en services. Il a notamment annoncé son net rebond observé au 2^{ème} trimestre 2013.

Graphique 23 : indicateur de retournement et production de services



Source : Insee.

En outre, les soldes détaillés des enquêtes de conjoncture dans les services ne sont pas majoritaires, un nombre important de variables propres au secteur manufacturier étant également sélectionné.

Enfin, les variables quantitatives qui améliorent nettement les performances des modèles de prévision de la consommation en services au mois 3 (*cf. supra*), sont ici relativement peu sollicitées, en particulier les premiers mois, en lien avec leur publication tardive. Celles qui le sont couvrent néanmoins l'ensemble des postes de la demande (consommation en services avec les CA des services personnels et l'entretien et la réparation automobile et investissement en services avec les CA dans l'architecture et l'information et communication).

Certaines variables comportementales sont également sollicitées telles que le taux de chômage, les soldes de l'enquête ménages ou l'indice des prix à la consommation.

Conclusion

Le secteur des services est difficile à prévoir par les outils usuels. Les données dures sont disponibles tardivement et les modèles limités aux enquêtes sont relativement peu performants. En particulier, les enquêtes semblent sous-estimer l'activité dans les services depuis un an, surpondérant sans doute le pessimisme des industriels interrogés dans un contexte d'incertitude économique important pesant tant sur les ménages, au travers d'un marché de l'emploi dégradé, que sur les entreprises, en manque de visibilité s'agissant de demande future et de l'évolution de leurs conditions de financement.

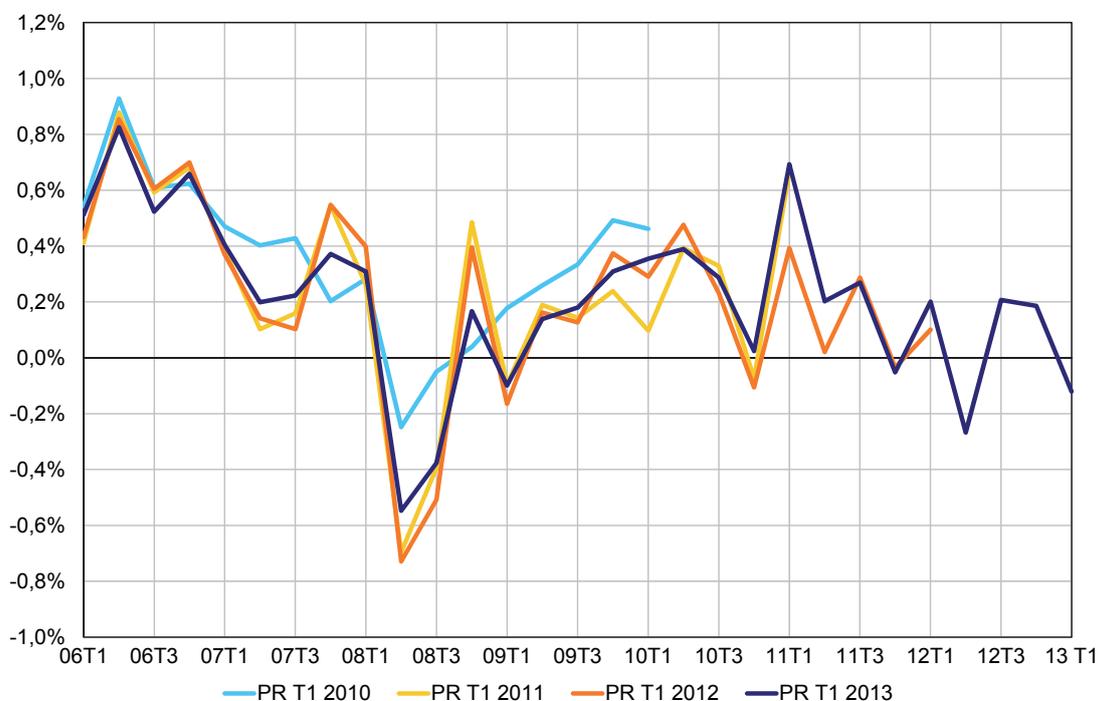
Concernant la prévision de la consommation de services, une partie de ce décalage peut à court terme être levée en jouant à la fois sur la modélisation et les variables sollicitées. Par parallélisme avec les méthodes des comptes trimestriels, on sépare au sein de cet agrégat la partie estimée par le choix d'une cible et qui est par construction difficile à relier à des indicateurs conjoncturels, de celle qui, plus volatile, est estimée sur la base des indices de chiffres d'affaires. Recourir ainsi à des prévisions désagrégées permet d'améliorer leurs performances par rapport à une prévision globale de la consommation des ménages en services. Par ailleurs, l'introduction des éléments relatifs aux dépenses effectives des ménages, au travers des chiffres d'affaires dans les services personnels permet d'améliorer significativement l'estimation de la consommation en services marchands dite « volatile » quand ils sont disponibles, soit en fin de trimestre seulement.

Toutefois, les modèles de prévision de la demande intérieure restent décevants au regard du diagnostic conjoncturel et n'ont pas été à même de détecter le fort dynamisme de celle-ci au 2^{ème} trimestre 2013 par exemple. Estimer directement la production de services dans une approche globale semble donc nécessaire pour renforcer l'analyse de ce secteur et assurer la cohérence macroéconomique des estimations plus fines réalisées dans notre modèle macro sectoriel de prévision.

La mobilisation des modèles à facteurs pour la prévision directe de la production de services, semble particulièrement adaptée puisqu'elle permet de solliciter un grand nombre de variables. Parmi celles-ci, on trouve des variables directement liées à l'activité dans les services (enquêtes, chiffres d'affaires), mais également des variables portant sur d'autres secteurs, permettant de capter les effets indirects de ceux-ci sur l'activité des services (indicateurs du secteur manufacturier, indicateurs internationaux...). Cette approche permet de reproduire correctement l'évolution de la production de services, sans être particulièrement affectée par la tendance baissière des soldes d'activité dans les services.

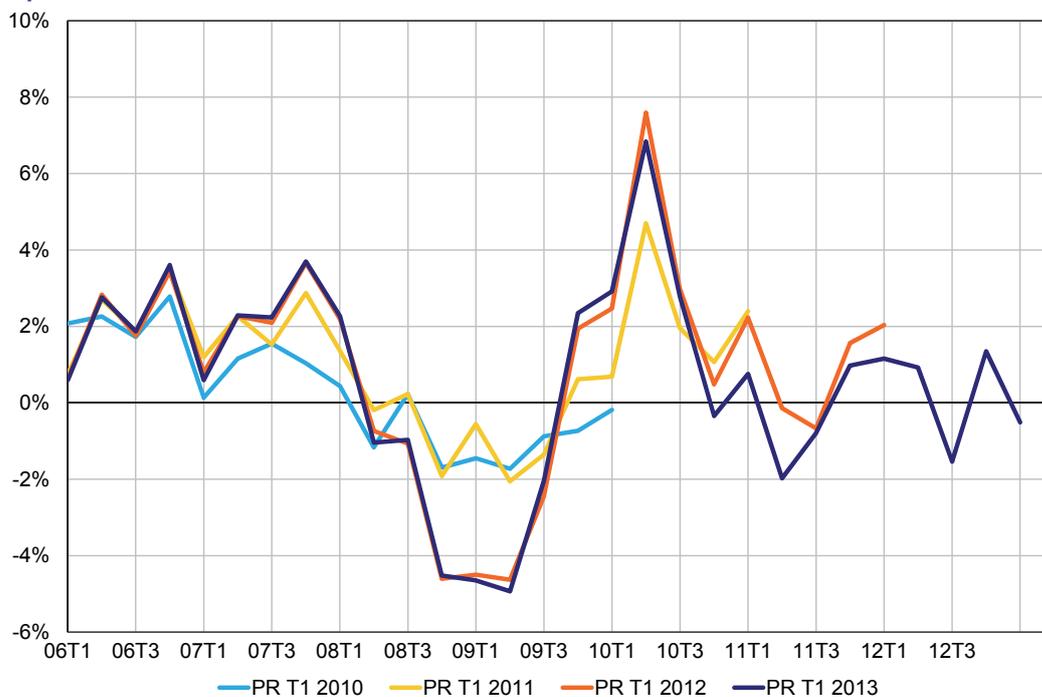
Annexe 1 : Révisions de la consommation des ménages en services marchands et de l'investissement en services dans les comptes trimestriels et annuels

Graphique 1 : évolution de la consommation des ménages en services marchands - révisions



Source : Insee, calculs DG Trésor.

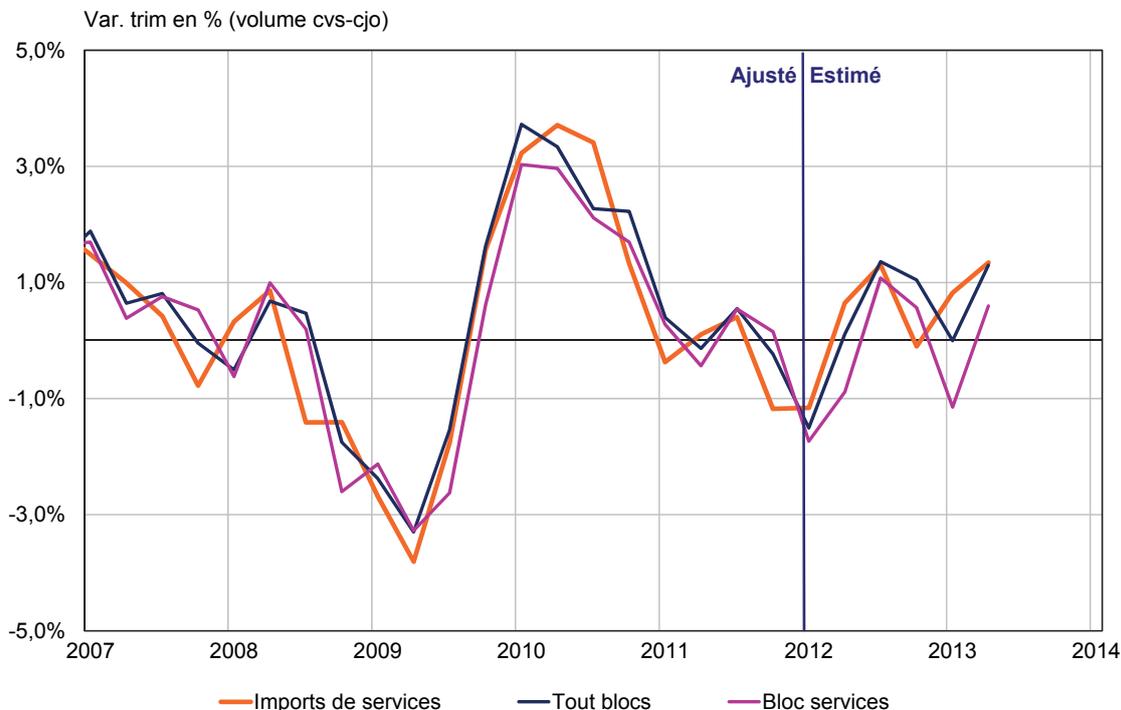
Graphique 2 : évolution de l'investissement en services- révisions



Source : Insee, calculs DG Trésor.

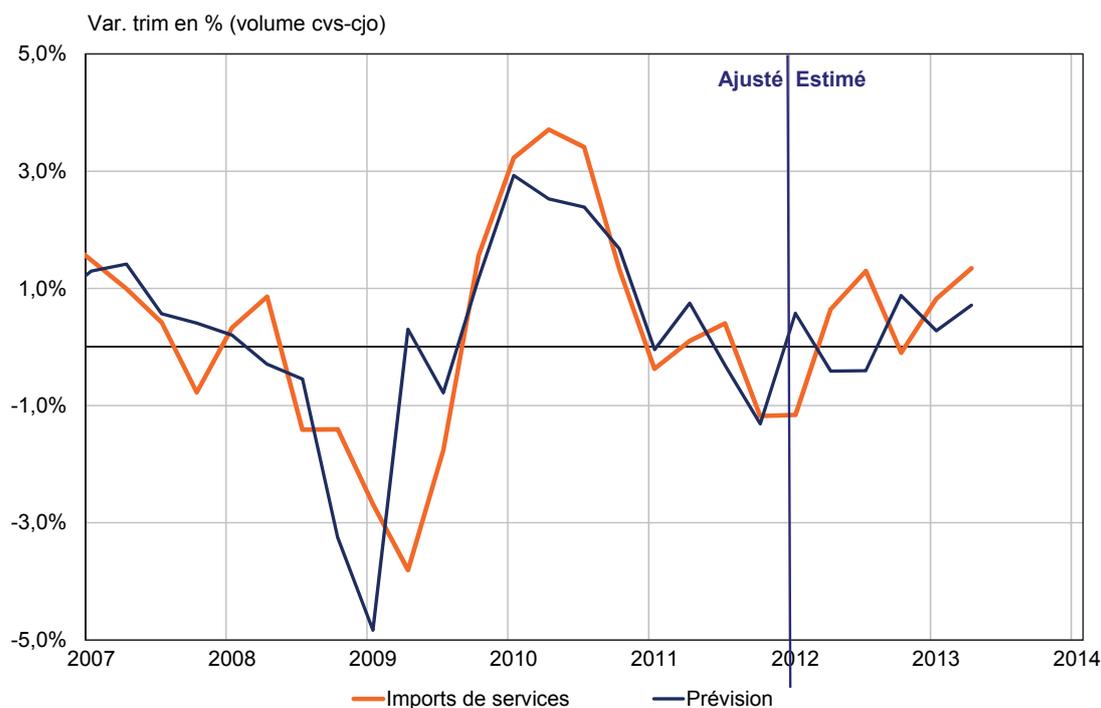
Annexe 2 : Comparaison des méthodes de prévisions des postes de commerce extérieur pour la prévision du 2^{ème} trimestre 2013 au mois de juin

Graphique 1 : prévision des imports de services avec le MFD



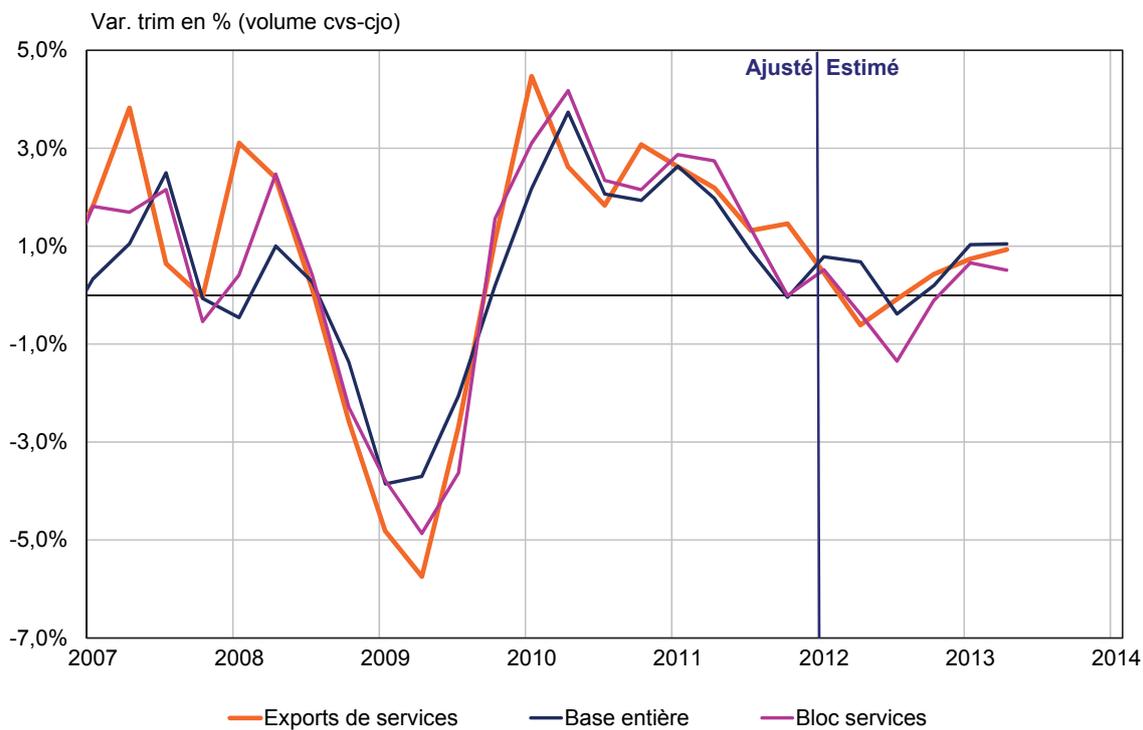
Source : DG Trésor.

Graphique 2 : prévision des imports de services à partir de la balance des paiements



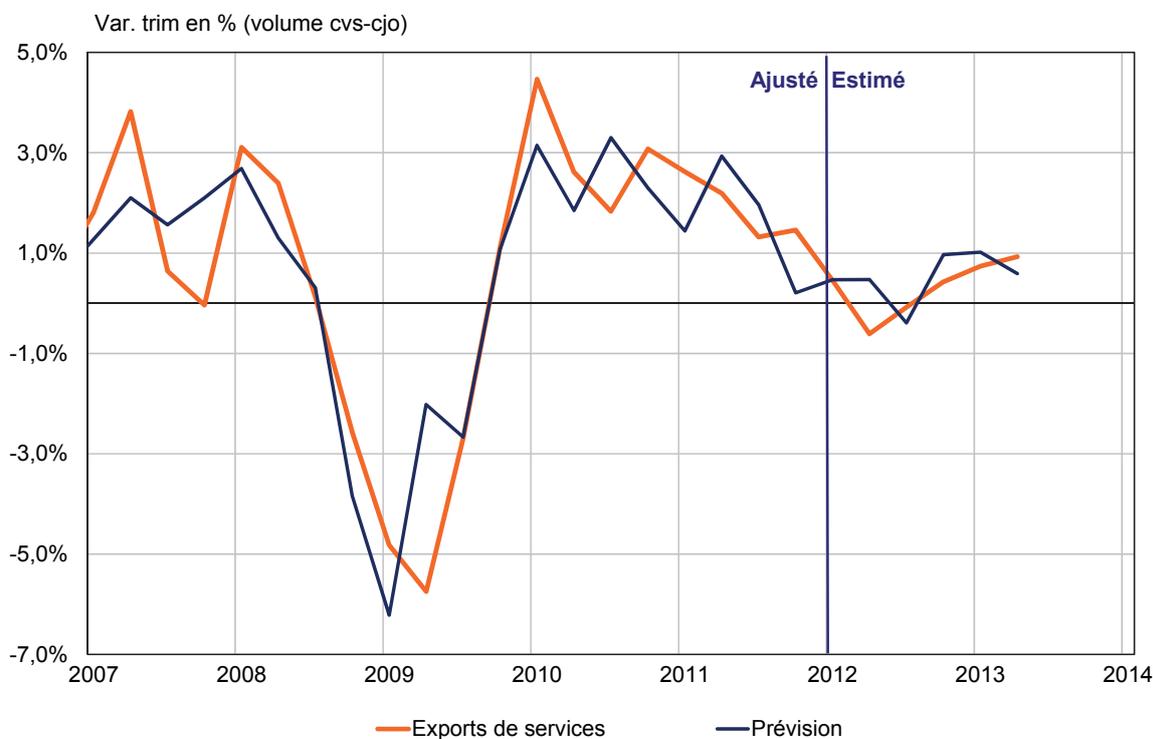
Source : DG Trésor.

Graphique 3 : prévision des exports de services avec le MFD



Source : DG Trésor.

Graphique 4 : prévision des exports de services à partir de la balance des paiements



Source : DG Trésor.

Annexe 3 : Le modèle à facteurs pour la prévision de court terme

On rappelle ici très brièvement les principales notions sur les modèles à facteurs dynamiques⁸.

De façon générale, les modèles à facteurs ont pour but de fournir une représentation parcimonieuse de l'information apportée par un grand nombre de variables lorsque ces variables sont corrélées. En particulier, les modèles à facteurs dynamiques rendent compte de la dynamique commune aux variables observées (ou des « co-mouvements » des variables observées).

Plus précisément, on suppose que les variables observées peuvent être décrites en fonction d'un petit nombre de variables latentes inobservables, appelées facteurs, dont la dynamique rend compte de l'essentiel de la dynamique commune aux variables. Dans les modèles considérés ici, on suppose que le vecteur formé par ces facteurs latents admet une représentation VAR.

Formellement, si l'on note $x_t = (x_{1t}, \dots, x_{nt})'$, le vecteur des variables observées et f_t le vecteur des facteurs, on suppose que :

$$x_t = \Lambda_0 f_t + \dots + \Lambda_s f_{t-s} + e_t \quad (1)$$

$$f_t = \sum_{i=1}^p A_i f_{t-i} + u_t \quad (2)$$

avec (u_t) un bruit blanc et e_t non corrélé à f_τ quelles que soient les dates t et τ .

Si f_t a q composantes, on dit que q est le nombre de facteurs dynamiques. On peut aussi réécrire le modèle sous la forme d'un modèle à facteurs statiques :

$$\begin{cases} x_t = \Lambda F_t + e_t \\ F_t = A F_{t-1} + \underbrace{B \varepsilon_t}_{\zeta_t} \end{cases} \text{ avec } V(\zeta_t) = \Sigma_\zeta$$

en posant $F_t = (f_t', \dots, f_{t-s}')'$ et on retient un nombre r de facteurs statiques (c'est-à-dire le nombre de composantes de F_t) tel que $r = q(s + 1)$.

Si on note y_t la variable à prévoir, on s'intéresse surtout à la prévision faite pour y_{T+h} à la date T , avec $h = 0$ (*prévision du trimestre en cours*), ou $h = 1$ (*prévision du trimestre suivant*). Cette prévision est obtenue par l'intermédiaire d'une équation reliant les valeurs de la variable à prévoir à celles des facteurs. Lorsque, comme c'est le cas ici, la variable à prévoir est une variable trimestrielle alors que les données utilisées, et donc aussi les facteurs estimés, sont à valeurs mensuelles, la prévision repose donc d'abord sur une *trimestrialisation* de ces facteurs puis sur une régression de la variable d'intérêt sur les facteurs *trimestrialisés* - régression dont la forme dépend de la méthode employée.

Deux principaux types d'équations de prévision sont proposés dans la littérature. Dans les premiers articles, l'approche consiste à estimer par MCO le modèle :

$$y_{t+h} = \delta_0 + \sum_{i=1}^r \delta_i f_{i,t}^Q + \varepsilon_{t+h} \quad (3a)$$

et à calculer ensuite la prévision de y_{T+h} à la date T en utilisant la formule suivante :

⁸ Une présentation plus détaillée est fournie dans la partie 2 du Document de Travail de la DG Trésor n°2011/01 de Bessec et Doz (2011), « Prévision de court terme de la croissance du PIB français à l'aide de modèles à facteurs dynamiques ».

$$\hat{y}_{T+h|T} = \hat{\delta}_0 + \sum_{i=1}^r \hat{\delta}_i f_{i,T}^Q \quad (3b)$$

Dans le cadre de cette première approche, aucune prévision des facteurs n'est effectuée. Les valeurs *trimestrialisées* des facteurs sont calculées comme la moyenne empirique des valeurs mensuelles disponibles calculées en estimant le modèle à facteurs.

Une autre approche consiste à tirer parti de la dynamique des facteurs. On estime d'abord par les moindres carrés ordinaires l'équation reliant l'endogène aux facteurs *trimestrialisés* qui lui sont contemporains (cette équation coïncide avec l'équation (3a) lorsque celle-ci est estimée avec $h = 0$) :

$$y_t = \delta_0 + \sum_{i=1}^r \delta_i f_{i,t}^Q + \varepsilon_t \quad (4a)$$

On calcule ensuite une prévision de y_{T+h} à la date T à partir d'une prévision du facteur *trimestrialisé*. Si les facteurs vérifient un modèle de la forme : $f_t = \sum_{i=1}^p A_i f_{t-i} + \varepsilon_t$, on obtient une prévision mensuelle $f_{T+m|T}$ de f_{T+m} à la date T pour tous les mois m couvrant la fin du trimestre en cours et le trimestre suivant. On calcule ensuite la moyenne des prévisions mensuelles obtenues, pour déterminer une prévision $f_{i,T+h|T}^Q$ du facteur *trimestrialisé*. On obtient alors une prévision de y_{T+h} à la date T en utilisant la formule suivante :

$$\hat{y}_{T+h|T} = \hat{\delta}_0 + \sum_{i=1}^r \hat{\delta}_i f_{i,T+h|T}^Q \quad (4b)$$

Dans leur étude, Bessec et Doz ont aussi utilisé une troisième approche, qui s'inspire des deux précédentes. Dans cette approche, on utilise les équations (3a) et (3b), mais en modifiant la démarche lorsque la date T à laquelle la prévision est faite correspond au 1^{er} ou au 2^{ème} mois d'un trimestre : dans ce cas, l'équation (3a) est utilisée comme précédemment, mais à partir d'une prévision des facteurs sur les mois suivants du trimestre concerné, estimée par la représentation VAR des facteurs. La prévision est ensuite obtenue en appliquant l'équation (3b) au facteur *trimestrialisé* associé.

Annexe 4 : L'algorithme de sélection de variables appliqué à la prévision par modèle à facteurs⁹

Il existe différents algorithmes de sélection de variables qui consistent, en général, à garder à chaque itération la variable explicative la plus corrélée à la variable endogène (au premier tour de boucle) ou au résidu obtenu après estimation de l'endogène en utilisant les premières variables retenues (non nécessairement par régression linéaire). Dans la lignée de l'approche proposée par Bai et Ng¹⁰, notre attention s'est portée sur l'algorithme LARS-EN¹¹ qui présente l'avantage de pouvoir retenir différentes variables, corrélées à l'endogène, pouvant présenter une forte corrélation entre elles, ce que d'autres algorithmes n'autorisent pas toujours.

L'utilisation d'un algorithme automatique de sélection de variables permet de raffiner les démarches de réduction de la base de variables retenues adoptées jusqu'ici. En effet, au lieu de choisir manuellement les variables pertinentes ou de tester toutes les configurations possibles de blocs de variables (enquêtes, données dures..) ; on se réfère à une approche faisant appel à une mesure objective de la pertinence de la présence des variables dans la base par le truchement de tests statistiques. Cela présente l'avantage d'être systématique et donc d'être applicable à la prévision de toute variable d'intérêt, ce qui motive pour appliquer en particulier cet algorithme à la prévision des postes d'offre ou de demande dans le secteur des services.

Les algorithmes LASSO et LARS-EN que l'on peut rencontrer dans la littérature sont des cas particuliers d'un algorithme plus général (le LARS). Ils ont la particularité de pouvoir s'écrire explicitement comme un problème de minimisation des carrés des résidus sous contrainte.

$$\hat{\beta} = \arg \min_{\beta} \|y - X\beta\|^2 \quad \text{sous contrainte} \quad (1 - \alpha)\|\beta\| + \alpha\|\beta\|^2 \leq t^{12}$$

Dans notre contexte, le vecteur solution est interprété comme suit : si β_i est nul, la variable i de la base n'a pas été retenue par l'algorithme, dans le cas contraire, elle a été retenue. L'idée étant de s'approcher le plus possible de la solution optimale des moindres carrés ordinaires en faisant une concession sur le nombre de variables utilisées. On favorise donc la parcimonie au détriment de la précision de l'ajustement.

Dans le cas du LASSO, la pénalisation consiste à majorer la solution en utilisant la norme L1, ce qui revient à poser $\alpha = 0$. Cela peut entraîner l'annulation de façon assez agressive de la plupart des composantes de β . C'est bien là l'intérêt principal de cet algorithme par rapport à une majoration par la norme L2 (ou norme euclidienne) qui n'entraînera quasiment jamais l'annulation totale d'un coefficient et s'avère donc peu efficace pour sélectionner des variables (*Ridge regression*).

Le LASSO peut donc s'avérer trop parcimonieux et se montre très sensible au choix de la borne t . En revanche la régression *Ridge* sera peu sensible au choix de t mais ne permettra pas de réellement réduire le nombre de variables retenues. À cet égard, le LARS-EN ou *Elastic Net* peut leur être préféré. En effet, il fait intervenir les deux normes, par le biais de pondérations et permet ainsi de ne pas rejeter trop systématiquement les variables et de ne pas être trop sensible au choix du paramètre t . Il présente également l'avantage de pouvoir

⁹ Combes, S., Doz, C., Fournier, J.M., (2013), « Prévision de court terme de la croissance du PIB français à l'aide de modèles à facteurs dynamiques : impact de la sélection des variables », *Document de travail de la DG Trésor*, n°2013/02, Juillet.

¹⁰ Bai and Ng, (2008), "Forecasting Economic Time Series Using Targeted Predictors", *Journal of Econometrics*, 146.

¹¹ Efron, B., Hastie, T., Johnstone, I., Tibshirani, R., (2004), « Least Angle Regression », *The Annals of Statistics*, 32.

¹² La norme L1 d'un vecteur correspond à la somme des valeurs absolues des composantes. Dans le cas d'un scalaire, il s'agit simplement de sa valeur absolue. t est ici une valeur fixée à l'avance.

être réécrit sous la forme d'un LASSO, avec un changement de variable adéquat, ce qui rend son implémentation aisée. Cette variante du LARS est notamment préconisée quand le nombre de variables initiales est supérieur au nombre d'observations. C'est donc cet algorithme que nous avons utilisé.

Résoudre le problème formel de minimisation cité *supra* revient à calculer le vecteur β minimisant le lagrangien suivant :

$$L(\lambda_1, \lambda_2, \beta) = \|y - X\beta\|^2 + \lambda_1 \|\beta\|_1 + \lambda_2 \|\beta\|^2$$

Le paramétrage de l'algorithme suppose donc de fixer le nombre de variables sélectionnées et le λ_2 . En testant un certain nombre de combinaisons, on peut le faire en minimisant les performances en prévision mesurées par RMSFE.